Escuela Politécnica Superior de Jaén

Grado en Ingeniería Mecánica



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

Trabajo Fin de Grado

MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓNICO DE UNA NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE TORREDELCAMPO

Alumno: Sergio Jiménez Alcázar

Tutor: Prof. D. Manuel Jesús Hermoso Orzáez
Prof. D. Daniel Carazo Álvarez
Dpto: Ingeniería Gráfica, Diseño Y Proyectos

Noviembre, 2022

Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos

Don MANUEL JESÚS HERMOSO ORZÁEZ Y Don DANIEL CARAZO ÁLVAREZ , tutores del Proyecto Fin de Carrera titulado: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓNICO DE UN NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE TORREDELCAMPO, que presenta SERGIO JIMÉNEZ ALCÁZAR, autoriza su presentación para defensa y evaluación en la Escuela Politécnica Superior de Jaén.

Jaén, NOVIEMBRE de 2022

El alumno:

JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X

Firmado digitalmente por JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X
Fecha: 2022.11.17 13:58:21 +01'00'

SERGIO JIMÉNEZ ALCÁZAR

Los tutores:

HERMOSO ORZAEZ MANUEL JESUS - 26016942D

Firmado digitalmente por HERMOSO ORZAEZ MANUEL JESUS - 26016942D
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-26016942D, givenName=MANUEL JESUS, sn=HERMOSO ORZAEZ, cn=HERMOSO ORZAEZ MANUEL JESUS - 26016942D
Fecha: 2022.11.17 17:35:25 +01'00'

MANUEL JESÚS HERMOSO ORZÁEZ

Firmado digitalmente por CARAZO ALVAREZ DANIEL - 75017225B
Fecha: 2022.11.17 18:28:14 +01'00'

DANIEL CARAZO ÁLVAREZ

ÍNDICE

- MEMORIA……...4
  - MEMORIA DESCRIPTIVA……7
  - MEMORIA CONSTRUCTIVA…… 23
  - JUSTIFICACIÓN DEL CTE……..30
- ANEXOS……41
  - CÁLCULO ESTRUCTURAL……42
  - GESTIÓN DE RESIDUOS……634
  - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD……654
- PLANOS……688
- PLIEGO DE CONDICIONES……725
- MEDICIONES……..800
- PRESUPUESTO…….....810

MEMORIA

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA 7
1.1. OBJETO DEL PROYECTO 7
1.2. AGENTES 7
1.3. EMPLAZAMIENTO 7
1.4. INFORMACIÓN PREVIA 8
1.5. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO 8
1.6. PRESTACIONES DE LA EDIFICACIÓN 9
1.7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 11
1.8. JUSTIFICACION DEL PROYECTO 12
1.9. SOFTWARE UTILIZADO Y PROCEDIMIENTO 13
1.10. VISUALIZACIÓN DE LA NAVE 16
1.11. RESUMEN DEL PRESUPUESTO 22
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA 23
2.1. OBJETO 23
2.2. TERRENO 23
2.3. CIMENTACIÓN 23
2.3.1. ZAPATAS 23
2.3.2. VIGAS DE ATADO (CIMENTACIÓN) 24
2.3.3. SOLADO 25
2.4. SISTEMA ESTRUCTURAL 25
2.4.1. PÓRTICOS: PILARES, VIGAS Y DINTELES 25
2.4.2. ARRIOSTRAMIENTO 26
2.4.3. CORREAS 27
2.4.4. CUBIERTA 27
2.4.5. VIGAS DE ATADO 27
2.4.6. VIGAS DE LAS PUERTAS 28
2.4.7. PLACAS DE ANCLAJE 28
2.5. CERRAMIENTOS 28
2.6. CARPINTERÍA 29
3. JUSTIFICACIÓN DEL CTE 30
3.1. PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON DB-SE 30
3.2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL 30

3.2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS 30
3.2.2. ANALISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO 31
3.2.3. ESTADOS LÍMITE 32
3.2.4. ACCIONES 33
3.2.5. VERIFICACIONES 34
3.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN 34
3.3.1. ACCIONES PERMANENTES 35
3.3.2. ACCIONES VARIABLES 35
3.4. CIMENTACIONES 37
3.4.1. BASES DE CÁLCULO 37
3.5. ACERO 38
3.5.1. VERIFICACIONES 38
3.5.2. DURABILIDAD 39

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es el diseño, modelado en 3D, cálculo estructural, diseño arquitectónico y adaptación a normativa específica utilizando metodología BIM para un concesionario de vehículos en el polígono industrial de Torredelcampo.

Para el desarrollo del proyecto se ha utilizado especialmente Cype: un software para Arquitectura, Ingeniería y Construcción. Utilizando el generador de pórticos, Cype 3D y Cype Architecture. Con estos softwares se ha definido la estructura principal, las uniones, la cimentación y la arquitectura de la nave. También cabe destacar la utilización de Autocad para la generación de los planos y de Presto para generar el presupuesto.

Queda fuera del presente proyecto la definición de instalaciones tales como climatización, protección contra incendios, iluminación, instalación eléctrica, telecomunicaciones, fontanería y saneamientos.

1.2. AGENTES

El alumno que realiza este proyecto es: Sergio Jiménez Alcázar, con DNI: 77646216-X, cuyos tutores responsables son: D. Manuel Jesús Hermoso Orzáez y D. Daniel Carazo Álvarez.

El proyecto es ficticio, ya que se trata de un trabajo académico, aunque basado en información real.

1.3. EMPLAZAMIENTO

El proyecto se realizará en Torredelcampo en el polígono industrial Los Llanos II en las parcelas 6, 7, 8, 9 y 10 (según la sede electrónica del catastro) colindantes con la calle Jamilena y la avenida Bailén.

El entorno físico de la zona está catalogado como zona industrial.

Esta información se describe de forma más detallada en el documento Básico Planos, donde se recoge la ubicación y entorno físico como son “Plano Nº1. Situación” y “Plano Nº2 Emplazamiento”.

1.4. INFORMACIÓN PREVIA

La elaboración del proyecto parte de unas condiciones previas determinadas por el tutor y teniendo en cuenta distintas atenciones:

- Resumen de condiciones urbanísticas que han de cumplir en las parcelas del polígono industrial Los Llanos II de Torredelcampo del PGOU de la localidad de Torredelcampo.
- Dimensiones de la parcela a edificar
- Superficie de la nave industrial
- Se tiene en cuenta que el terreno de las parcelas sobre las que se construirá la nave está explanado.

1.5. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa que se ha tenido en cuenta para el diseño de la nave ha sido:

- Código Técnico de la Edificación; DB-SUA, Documento Básico de Seguridad de utilización y accesibilidad, del 14 de junio del 2022.
- Código Técnico de la Edificación; DB-SI, Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio, del 20 de diciembre del 2019.
- Código Técnico de la Edificación; DB-SE, Documento Básico de Seguridad Estructural, del 20 de diciembre del 2019.
- Código Técnico de la Edificación; DB-SE-A, Documento Básico de Seguridad Estructural del Acero, del 25 de enero del 2008.
- Plan General de Ordenación Urbanística del Ayuntamiento de Torredelcampo, de enero del 2021

1.6. PRESTACIONES DE LA EDIFICACIÓN

El solar donde se ubicará la nave se encuentra en el polígono industrial Los Llanos II de Torredelcampo.

Este solar perteneciente a las parcelas 6, 7, 8, 9 y 10 (según la sede electrónica del catastro) es colindante con la calle Jamilena y la avenida Bailén.

La parcela posee una anchura de 40 m y una longitud de 79 m.

La nave industrial proyectada se ha llevado a cabo de acuerdo con el Plan General de Ordenación Urbana de la localidad de Torredelcampo, en cuanto a retranqueos, fachada mínima, linderos, zona de aparcamientos y altura límite de edificación.

De los 3160 m2 de los que dispone el solar, la ocupación de la edificación será de 1800 m2, quedando el resto de superficie no ocupada como retranqueo frontal, lateral.

El espacio destinado a retranqueos se usará como aparcamiento y accesos a la nave.

Los accesos peatonales se realizarán mediante puertas situadas en las fachadas laterales y por la fachada frontal del pórtico izquierdo atendiendo a la normativa de evacuación de emergencia.

Los accesos de tráilers para la descarga de vehículos se realizarán por una puerta destinada para tal efecto en el pórtico derecho. Para que las maniobras de los tráilers no afecten a la circulación de vehículos por la avenida Bailén se ha establecido un retranqueo de 13 m en esta fachada.

Para identificar el pórtico izquierdo y derecho adjunto la siguiente imagen:

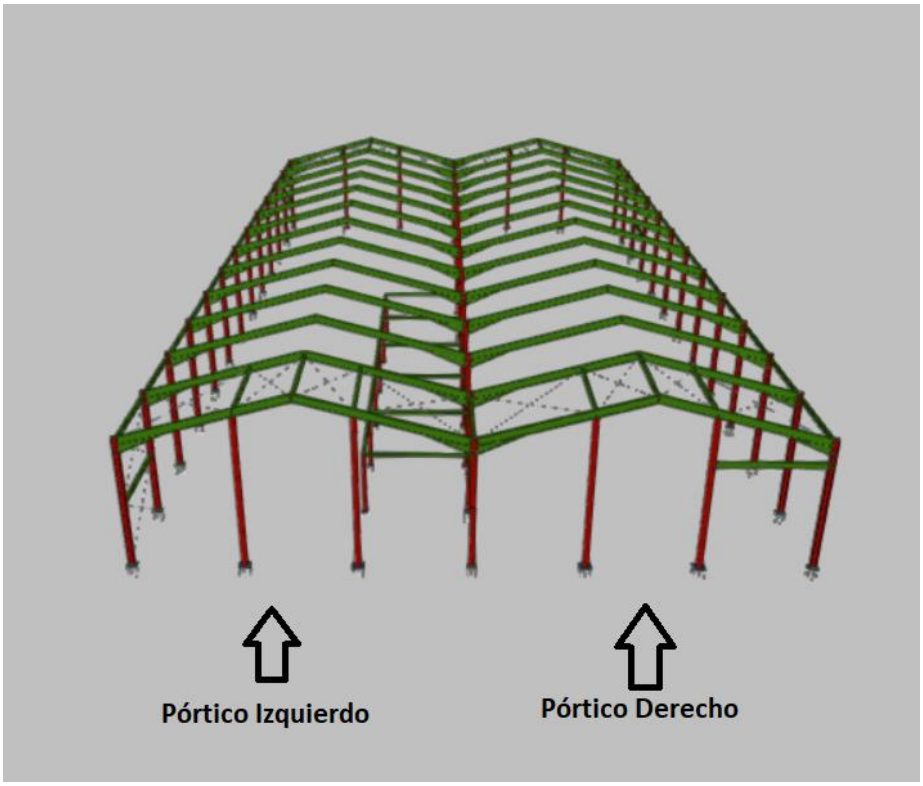


Figura 1. Pórticos.

A continuación, se adjunta una tabla de la justificación urbanística, donde se puede observar el cumplimiento del PGOU de la localidad:

	PGOU	MI PROYECTO
Parcela mínima	475 m2	3160 m2
Edificabilidad	0,6 m2/m2	0,57 m2/m2
Retranqueo	3,5 m	Lateral = 3,5 m
		Frontal = 13 m
Altura	8 m	8 m
Aparcamientos	1/100 m2 construidos	18

Tabla 1. Justificación urbanística.

El proyecto se resume en diseñar una nave con doble portico y cubierta a dos aguas en cada modulo de la nave.

Para el correcto uso y funcionalidad de la nave se tendrá en cuenta que el volumen de trabajadores empleados será de 10 personas.

1.7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Este proyecto se ha diseñado con el objetivo de satisfacer las principales necesidades de un concesionario de vehículos.

Teniendo en cuenta las condiciones académicas determinadas anteriormente y adecuándose a las características urbanísticas, se ha diseñado un replanteo lo más adecuado posible para la actividad a desarrollar en la nave industrial:

- Atendiendo al DB-SUA-9: tiene que haber una plaza de aparcamiento para minusválidos por cada 50 plazas de aparcamientos, como en este caso no se alcanzan las 50 plazas de aparcamiento, se destinará una plaza de aparcamiento a tal uso.
- Atendiendo al DB-SUA-9: Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- Atendiendo al DB-SI-3: la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida no excede de 50m.
- En el interior de la nave distinguimos dos zonas:
    - Zona izquierda (perteneciente al pórtico izquierdo): Esta zona será destinada para la exposición de vehículos, la recepción, los aseos, las oficinas, la sala de reuniones y una zona donde firmar la compra de vehículos.
    - Zona derecha (perteneciente al pórtico derecho): Esta zona será destinada al almacén de vehículos (para tener un stock) y para el lavado de vehículos.

A continuación, se adjunta una tabla indicando las superficies a las que se va a destinar cada uso de la nave:

Cuadro de superficies		
Zona	**Local**	**Superficie**
Pórtico izquierdo	Recepción	15 m^2
	Aseos	30 m^2
	Oficinas	30 m^2
	Reuniones	15 m^2
	Zona de firmas	15 m^2
	Exposición	360 m^2
	Resto de espacio	435 m^2
	Total	**900 m^2**
Pórtico derecho	Zona de lavado	120 m^2
	Almacén	780 m^2
	Total	**900 m^2**

Tabla 2. Cuadro de superficies.

1.8. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Se justifica la realización de este proyecto por la aplicación del Código Técnico de la Edificación que indica en su Documento Básico de Seguridad Estructural que requerirá la realización de un proyecto, la construcción de un edificio en el ámbito industrial.

1.9. SOFTWARE UTILIZADO Y PROCEDIMIENTO

Se ha utilizado los siguientes softwares para llevar a cabo el proyecto:

- CYPE 2022:
  - CYPE 3D.
  - Generador de pórticos de CYPE.
  - CYPE Architecture.
  - Generador de precios.
- AutoCAD 2022.
- Presto.

La versión utilizada de CYPE ha sido una versión educativa proporcionada por la universidad de Jaén, concretamente la 2022.d.

En cuanto al orden seguido para la ejecución del proyecto ha sido el siguiente:

En primer lugar, se han diseñado los pórticos en el generador de pórticos de CYPE.



Figura 2. Generador de pórticos.

En segundo lugar, una vez diseñados los pórticos, se ha procedido a realizar la estructura de la nave en CYPE 3D, añadiendo todos los pórticos y elementos estructurales (vigas, cruces de San Andrés, cimentación…) para el diseño de la nave que se había hecho previamente. Una vez hecho todo esto, se procede a comprobar que estos elementos cumplan con las normas establecidas previamente, modificando lo que sea necesario para que esto sea así.



Figura 3. CYPE 3D.

En tercer lugar, se extraen los planos en formato DWG, los cuales han sido generados automáticamente por CYPE 3D. Una vez extraídos, en AutoCAD se inserta el cajetín creado por mí y los imprimo en PDF.



Figura 4. AutoCAD.

En cuarto lugar, desde el generador de precios de CYPE se imprime en Word el pliego de condiciones.



Figura 5. CYPE.

En quinto lugar, se redacta el estudio de seguridad y salud, evaluando los posibles riesgos más frecuentes a la hora de la construcción de la nave, redactando las normas básicas y las protecciones personales y colectivas a utilizar.

En último lugar, se genera el presupuesto en Presto teniendo en cuenta todas las fases de construcción de la nave, así como el estudio de seguridad y salud.



Figura 6. Presto.

1.10. VISUALIZACIÓN DE LA NAVE

En este apartado se adjunta imágenes en las que se pueden observar el resultado final de la nave.

En estas primeras imágenes se observa una visualización en 3D de la nave vista desde su lateral izquierdo (figura 7) y desde su lateral derecho (figura 8).

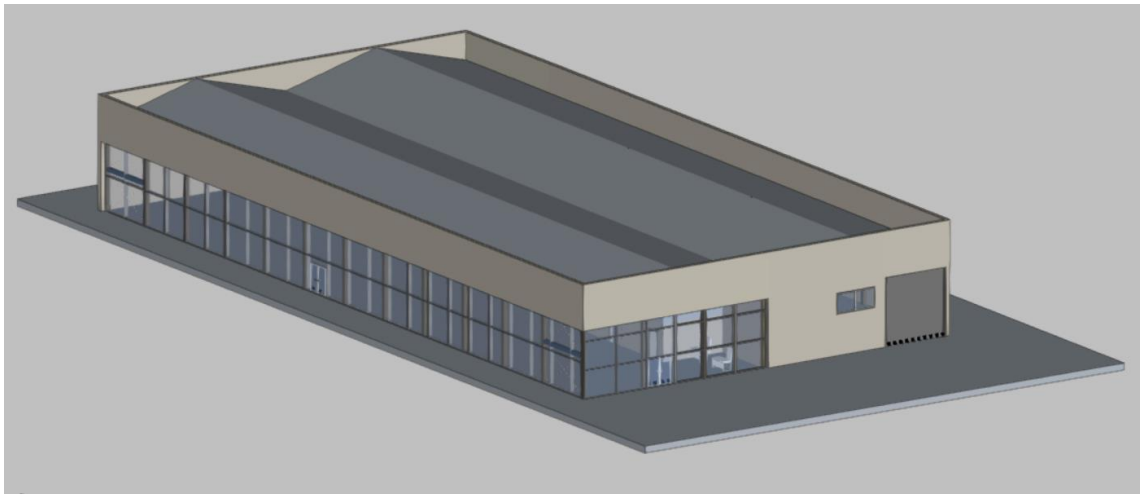


Figura 7. Vista 3D.

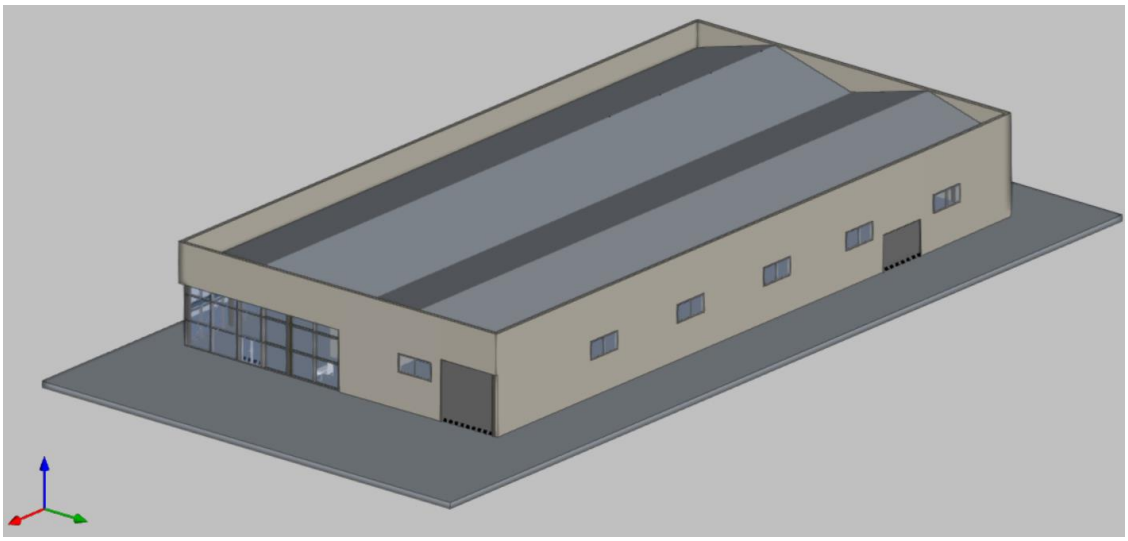


Figura 8. Vista 3D.

En la siguiente imagen se puede observar una vista en 2D del frontal de la misma, donde podemos ver la entrada peatonal a la zona de exposición y la entrada de vehículos en la zona del pórtico izquierdo.

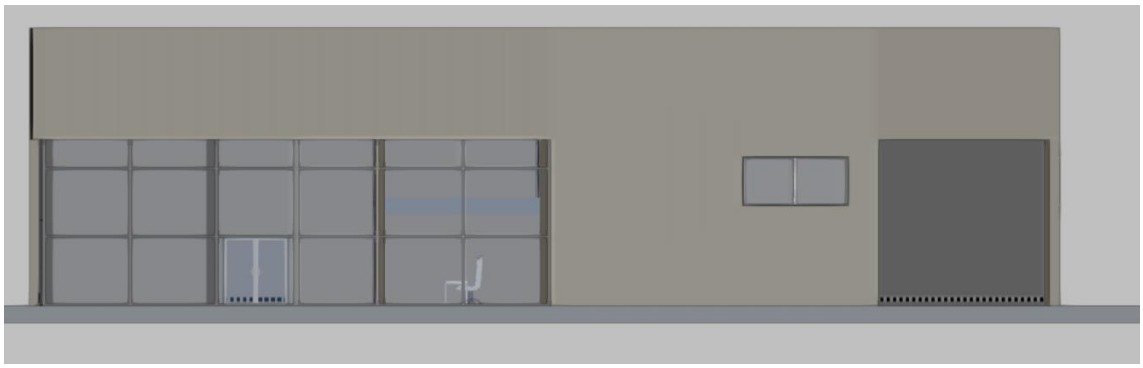


Figura 9. Vista frontal.

En la imagen posterior se puede ver la parte trasera, donde hay instalada una ventana para favorecer la iluminación natural de la nave. Completando así la visualización exterior de la nave.

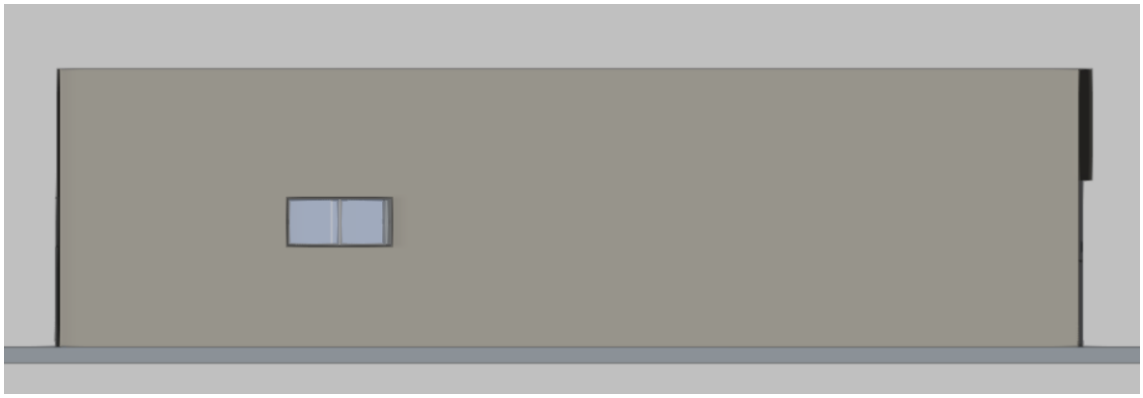


Figura 10. Vista trasera.

En la siguiente imagen se observa toda la zona del cuerpo izquierdo de la nave, donde se pueden apreciar las puertas de acceso al cuerpo derecho de la nave, la zona de oficinas y aseos.



Figura 11. Vista seccional nave izquierda.

Además, en la figura 12 se puede ver con un poco más de precisión la zona de oficinas y aseos.



Figura 12. Vista seccional (zona de firmas, sala de reuniones, aseos y recepción).

Por su parte, en la figura 13 se puede apreciar la zona de oficina sin los muros para que pueda ser observada con más detalle.



Figura 13. Vista seccional (zona de firmas, sala de reuniones, aseos y recepción).

En la imagen posterior se puede ver lo que correspondería con la zona de exposición de vehículos.

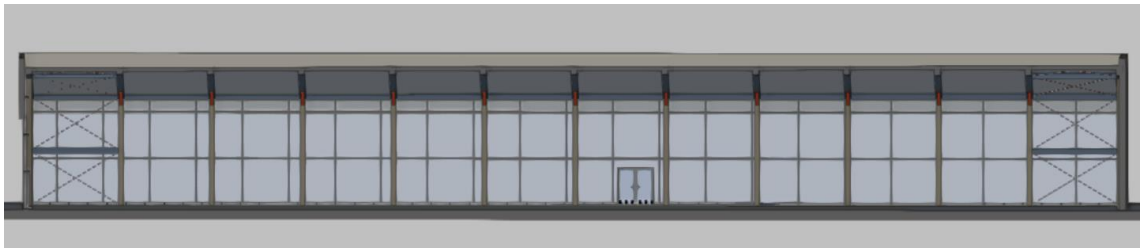


Figura 14. Vista seccional nave izquierda (zona de exposición).

En la siguiente imagen se observa el cuerpo derecho de la nave, donde se pueden ver las dos puertas de acceso al otro cuerpo de la nave y dos armarios para guardar materiales necesarios para el lavado de vehículos.



Figura 15. Vista seccional nave derecha (almacén y zona de lavado).

Por último, se adjunta una serie de imágenes donde se ve con más detalle la zona de firmas, la sala de reuniones, las oficinas, los aseos y la recepción.



Figura 16. Zona de firmas.



Figura 17. Sala de reuniones.

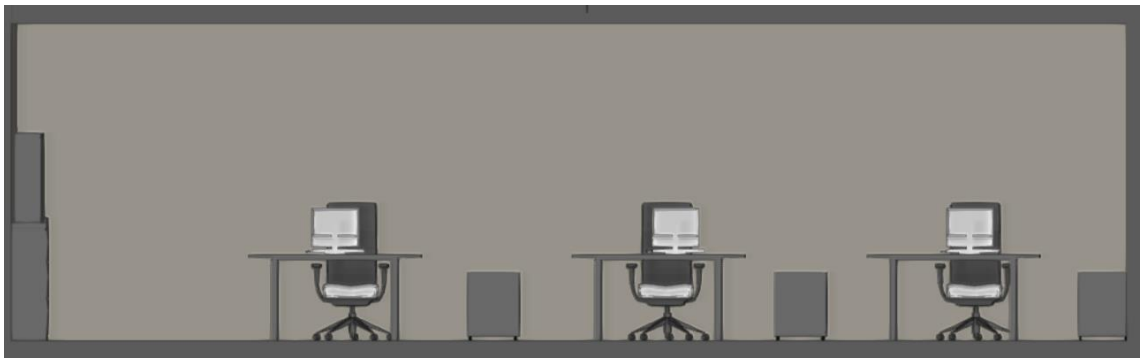


Figura 18. Oficinas.

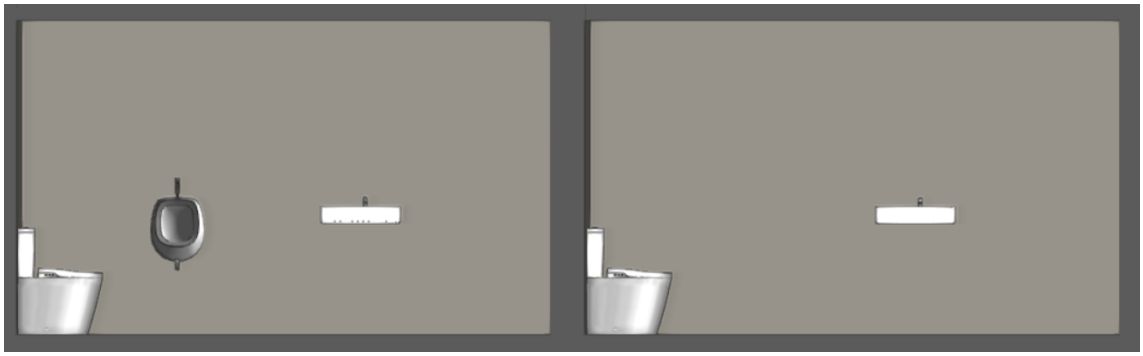


Figura 19. Aseos.



Figura 20. Recepción.

1.11. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo 1. Movimiento de tierras……10.093,40 €

Capítulo 2. Cimentaciones……83.534,32 €

Capítulo 3. Estructura metálica……127.747,50 €

Capítulo 4. Cerramientos y albañilería……495.896,88 €

Capítulo 5. Carpintería y mobiliario……23.892,90 €

Capítulo 6. Gestión de residuos……2.811,96 €

Capítulo 7. Seguridad y salud……..13.878,25 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL……..757.855,21 €

13,00 % Gastos generales .....98.521,18 €

6,00 % Beneficio industrial ..... 45.471,31 €

Suma..... 143.992,49 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA…….901.847,70 €

21% IVA ..... 189.388,02 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN ……1.091.235,72 €

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN NOVENTA Y UN MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. OBJETO

El objeto de esta memoria es la descripción de las soluciones adoptadas de los elementos estructurales y de cimentación que forman parte de este proyecto.

2.2. TERRENO

Partimos de un solar compuesto por tres parcelas del polígono industrial Los Llanos II de Torredelcampo. La parcela tiene 40 m de anchura por 79 m de longitud.

En la parcela se ha realizado previamente las tareas de limpieza y desbroce del terreno, asumiendo que nos encontramos con la parcela explanada y con todos los puntos de esta a la misma cota.

Posteriormente, se realizarán las excavaciones necesarias del terreno para alojar la cimentación de la nave.

2.3. CIMENTACIÓN

La cimentación de la nave estará formada por dos tipos de zapatas rectangulares y aisladas. Estas irán unidas mediante vigas de atado.

Los cálculos de la cimentación se han ejecutado conforme al Código Estructural.

En la siguiente tabla se muestran las características de los elementos empleados en la cimentación:

Material	Descripción	Tipo	Límite elástico (MPa)
Hormigón	Cimentación	HA-25, Yc=1,35	25
Acero. Barras corrugadas	Zapatas	B 500 S, Yc=1,15	500
	Vigas de atado	B 500 S, Yc=1,15	500

Tabla 3. Características de los elementos de cimentación.

2.3.1. ZAPATAS

Se dispondrá de dos tipos de zapatas, las cuales absorberán los esfuerzos de los pilares de la estructura para transmitir estos esfuerzos al terreno.

Un tipo de zapatas serán las pertenecientes a los pilares de la subestructura interior de la nave donde irán las oficinas, aseos…

El otro tipo de zapatas serán las pertenecientes al resto de pilares de la estructura de la nave.

Se verterá una capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza para nivelar la superficie donde irá la zapata.

En la tabla siguiente podemos observar el número de zapatas que se ha colocado y las dimensiones de las mismas:

Zapata	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Número de zapatas
A	300x300	70	47
B	110x110	50	6

Tabla 4. Características de las zapatas.

Las zapatas tipo A son las correspondientes a los pilares HEA 260 y HEA 240.

Las zapatas tipo B son las correspondientes a los pilares HEA 200.

2.3.2. VIGAS DE ATADO (CIMENTACIÓN)

Se colocarán vigas de atados para el arriostramiento de las zapatas.

En la tabla siguiente se puede observar las dimensiones de las vigas de atado:

Viga de atado	Dimensiones (cm)	Armadura de tracción (mm)	Armadura de compresión (mm)	Estribos (mm)
A	40x40	2Ø12	2Ø12	9Ø8 / 25
B	40x40	2Ø12	2Ø12	17Ø8 / 25
C	40x40	2Ø12	2Ø12	13Ø8 / 25

Tabla 5. Dimensiones de las vigas de atado.

Las vigas de atados tipo A corresponden a todas las vigas de atado, excepto a las que unen los pilares centrales (pilares HEA 260) con los pilares de la estructura

interior de la nave (pilares HEA 200) y a las que unen los pilares de la estructura interior.

Las vigas de atados tipo B corresponden a las vigas de atado que unen los pilares de la estructura interior (pilares HEA 200).

Las vigas de atados tipo C corresponden a las vigas de atado que unen los pilares de la estructura interior con los pilares centrales de la estructura.

2.3.3. SOLADO

El pavimento exterior de la nave será de hormigón tipo HA-25/P/20/IIa, de 20 cm de espesor, armado con un mallazo de acero corrugado de 8 mm de diámetro a 15x15 cm, reglado con una pendiente del 1 %.

En la zona en la que accede el camión se dispondrá de una losa de hormigón armado con 80 cm de espesor.

El pavimento interior será de hormigón tipo HA-25/P/20/IIa, de 30 cm de espesor, armado con un mallazo de acero corrugado de 8 mm de diámetro a 15x15 cm, reglado con una pendiente del 0,5 %.

A esta solera se le dará un tratamiento de fratasado para darle una mayor resistencia.

2.4. SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura metálica estará formada por 13 pórticos doble a dos aguas, con una luz de 15 metros cada pórtico y una separación de 5 metros entre pórticos.

Los perfiles metálicos serán de acero laminado S275, excepto en las correas que se utilizará un acero conformado en frio S235.

2.4.1. PÓRTICOS: PILARES, VIGAS Y DINTELES

La altura de la estructura será de 6 metros en la cabeza de los pilares y de 8 metros en la cumbrera.

El ángulo de cubierta será de 15º.

El acero de los perfiles es S275.

Los pilares de los pórticos serán constituidos por un perfil tipo HEA 260.

Los pilares hastiales serán constituidos por un perfil tipo HEA 240.

Los pilares de la estructura interior de la nave donde irán las oficinas, aseos y sala de reuniones serán constituidos por un perfil tipo HEA 200.

Los dinteles estarán formados por vigas de un perfil tipo IPE 360, estas estarán reforzadas por cartelas en su unión con los pilares.

Las vigas de la estructura interior de la nave estarán constituidas por un perfil tipo HEA 160.

Las vigas que se colocarán para sustentar las puertas estarán constituidas por un perfil tipo IPE 270.

2.4.2. ARRIOSTRAMIENTO

El arriostramiento de la nave permite rigidizar, estabilizar y evitar posibles desplazamientos de la estructura.

Se colocarán cruces de San Andrés en los siguientes tramos:

- Entre el primer y el segundo pórtico, entre el penúltimo y último pórtico del lateral izquierdo de la nave.
- Entre el primer y segundo pórtico del muro central de la nave.
- Entre el primer y segundo pórtico, entre el penúltimo y último pórtico en todos los faldones de la cubierta correspondientes a estos pórticos.

El perfil de las cruces de San Andrés es un R18 y un acero S275.

Se colocarán vigas de arriostramiento:

- En cada faldón de la cubierta en la cabeza de los pilares hastiales entre el primer y segundo pórtico, y entre el penúltimo y último pórtico donde irán unidas las cruces de San Andrés.
- También se colocarán estas vigas a la mitad de la altura de los pilares (3 metros) entre el primer y segundo pórtico, y entre el penúltimo y último pórtico del lateral izquierdo de la nave y del muro central.

2.4.3. CORREAS

Las correas nos permitirán fijar y soportar el peso del panel sándwich que se colocará como cubierta.

Para las correas se utilizará un perfil ZF-S235. Tendrán una longitud de 10 metros apoyándose en tres pórticos. La separación entre correas será de 1,3 metros para facilitar la tarea del operario que atornille la cubierta a las correas.

Habrá un total de 7 correas por dintel de cubierta.

2.4.4. CUBIERTA

Para la cubierta de la nave se utilizará panel sándwich grecado de 92 mm de espesor con el alma aislante de fieltro de lana de roca.

Esta cubierta será inclinada con una inclinación del 15 %.

2.4.5. VIGAS DE ATADO

Se dispondrán de vigas de atado longitudinales en las cabezas de los pilares, unidas en su alma. Estas se colocarán en los pilares de los laterales de la nave, así como entre el primer y el segundo pórtico, y entre el penúltimo y último pórtico.

También se colocarán vigas de atado en la cumbrera entre el primer y el segundo pórtico, y entre el penúltimo y último pórtico.

El objetivo de estas vigas es de evitar desplazamientos en la estructura y dar consistencia a la misma.

Todas estas vigas serán de perfil HEA 160.

2.4.6. VIGAS DE LAS PUERTAS

Se colocarán vigas para sustentar las puertas en diferentes zonas de la estructura. A estas vigas se les ha metido una carga en el programa de 7 kN/m para simular la carga que podría ejercer la puerta sobre estas.

2.4.7. PLACAS DE ANCLAJE

Es un elemento estructural de unión, cuyo cometido es recibir las cargas de los pilares y distribuirlas en las zapatas.

En la siguiente tabla se puede observar las dimensiones de las placas de anclaje que se han utilizado en la estructura:

Placa de anclaje	Dimensiones (mm)	Pernos	Diámetro de los anclajes (mm)	Longitud de los anclajes (cm)
Pilares HEA 240	450X450X20	8	20	50
Pilares hastiales HEA 240	550X550X20	8	25	40
Pilares HEA 200	350X300X12	4	14	30

Tabla 6. Dimensiones de las placas de anclaje.

2.5. CERRAMIENTOS

El cerramiento exterior de la nave consistirá (en una parte) en la colocación de placas de hormigón prefabricado, las cuales irán apoyadas en la cimentación y le transmitirán su peso a esta. Las placas de hormigón irán en el pórtico derecho, en el lateral izquierdo de la nave y en la parte trasera de la nave. El material de la placa será HA-25 B20 IIA y acero B-500S.

La separación de las dos partes de la nave, entre la parte izquierda y la parte derecha de la nave, se colocarán placas de hormigón prefabricado, al igual que en los cerramientos exteriores.

En el lateral izquierdo de la nave y en el pórtico izquierdo se colocará un muro cortina de vidrio para la correcta visualización de la exposición de vehículos.

En el interior de la nave:

Los aseos estarán perimetrados por muros de ladrillo, los cuales irán revestidos posteriormente por pintura en el exterior y por cerámica en su interior.

Tanto la oficina como la sala de reuniones estarán cerradas por cristaleras para aprovechar la luz natural que acceda a través del muro cortina del exterior de la nave.

2.6. CARPINTERÍA

El mobiliario de la recepción, oficina, sala de reuniones y zona de firmas será de madera, a excepción del mobiliario de almacenamiento que será de acero inoxidable.

El techo de la estructura interior será un falso techo registrable.

Las ventanas del exterior de la nave serán correderas con doble hoja de Climalit para evitar fugas energéticas por estas.

Las puertas del exterior de la nave serán enrollables con aislamiento interior por el mismo motivo que las ventanas. El material de estas puertas es el acero galvanizado.

Las puertas del interior de la nave serán del tipo seccional de paneles de poliuretano.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CTE

3.1. PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON DB-SE

El Documento Básico de Seguridad Estructural es la base para los Documentos Básicos y se utilizara conjuntamente con ellos:

	Procede	No procede
DB-SE	x	
DB-SE-AE	x	
DB-SE-C	x	
DB-SE-A	x	
DB-SE-F		x
DB-SE-M		x

Tabla 7.

3.2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

3.2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS

Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

Se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante un tiempo determinado, denominado periodo de servicio. La aptitud de asegurar el funcionamiento de la obra, el confort de los usuarios y de mantener el aspecto visual, se denomina aptitud al servicio.

Como periodo de servicio se adoptará 50 años.

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

- NCSE: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.
- EHE: Instrucción de hormigón estructural.
- EFHE: Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

3.2.2. ANALISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

- La comprobación estructural de un edificio requiere:

  - Determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes.
  - Establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura.
  - Realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema.
  - Verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una. Para cada situación de dimensionado, se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse.

- Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

  - Persistentes: que se refieren a las condiciones normales de uso.
  - Transitorias: que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado (no se incluyen las acciones accidentales).
  - Extraordinarias: que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales).

3.2.3. ESTADOS LÍMITE

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

3.2.3.1. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

- Pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido.
- Fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

3.2.3.2. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

- Las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- Las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- Los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

3.2.4. ACCIONES

3.2.4.1. Clasificación de las acciones

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

- Acciones permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.
- Acciones variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.
- Acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

3.2.4.2. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES

Estos valores se recogerán en la justificación del cumplimiento de DB SE-AE.

3.2.4.3. OTROS VALORES REPRESENTATIVOS

El valor de combinación de una acción variable representa su intensidad en caso de que, en un determinado período de referencia, actúe simultáneamente con otra acción variable.

3.2.4.4. ACCIONES DINÁMICAS

Las acciones dinámicas producidas por el viento, un choque o un sismo, se representan a través de fuerzas estáticas equivalentes. Según el caso, los efectos de la aceleración dinámica estarán incluidos implícitamente en los valores característicos de la acción correspondiente, o se introducirán mediante un coeficiente dinámico.

3.2.4.5. DATOS GEOMÉTRICOS

Los datos geométricos del edificio estarán definidos en los planos.

3.2.4.6. MATERIALES

Las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o en la justificación de la EHE.

3.2.4.7. MODELOS PARA EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El programa que se ha usado para el cálculo de la nave ha sido CYPE.

En el generador de pórticos se han establecido las dimensiones de estos y las correas necesarias a poner.

En CYPE 3D se ha calculado la cimentación y toda la estructura metálica de la nave.

3.2.5. VERIFICACIONES

3.2.5.1. CAPACIDAD PORTANTE

- Se considera que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o de una unión entre elementos, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición.

$$Ed \leq Rd$$

siendo

Ed valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd valor de cálculo de la resistencia correspondiente

(Fórmula 1)

3.2.5.2. DEFORMACIONES

- Flecha: Se establece un límite de 1/500 de la luz.
- Desplazamientos horizontales: Para el desplome total se establece un 1/500 de la altura total de la nave.

3.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de

seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.

3.3.1. ACCIONES PERMANENTES

3.3.1.1. PESO PROPIO

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el Anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se asignará como carga a aquellos elementos que inequívocamente vayan a soportarlos, teniendo en cuenta, en su caso, la posibilidad de reparto a elementos adyacentes.

3.3.2. ACCIONES VARIABLES

3.3.2.1. SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

La nave es de categoría E, con una carga uniforme de 2 kN/m^2, debido a que se va a dedicar a una zona de exposición y almacenamiento de vehículos.

3.3.2.2. ACCIONES CLIMÁTICAS

- Viento: La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, qe puede expresarse como:

$$qe = qb * ce * cp$$

siendo:

qb la presión dinámica del viento. Zona A: 0,42 kN/m^2

ce el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado. Tipo IV: Zona urbana en general, industrial o forestal y una altura de 8 m, es de 1,5 y para la fachada lateral con una altura de 6 m es de 1,4.

cp el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento. Se obtienen diferentes coeficientes en función de la dirección del viento y la zona que estemos calculando.

(Fórmula 2)

- Acciones térmicas: Los efectos globales de la acción térmica pueden obtenerse a partir de la variación de temperatura media de los elementos estructurales, en general, separadamente para los efectos de verano, dilatación, y de invierno, contracción, a partir de una temperatura de referencia, cuando se construyó el elemento. Estas acciones no se han considerado ya que ningún elemento sobrepasa los 40 m de longitud.
- Nieve: La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta y de los efectos del viento. Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn, puede tomarse:

$$qn = \mu * sk$$

μ coeficiente de forma de la cubierta. μ = 1 para cubierta con inclinación menor a 30º.

sk el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según la altitud sobre el nivel del mar. En Torredelcampo: sk = 0,46 kN/m^2

(Fórmula 3)

3.3.2.3. ACCIONES ACCIDENTALES

- Sismo: Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. Al estar la cimentación unida por zunchos, no es necesario tener en cuenta esta acción.
- Incendio: Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI. No se ha tenido en cuenta esta acción.

- Impacto: Las acciones sobre un edificio causadas por un impacto dependen de la masa, de la geometría y de la velocidad del cuerpo impactante, así como de la capacidad de deformación y de amortiguamiento tanto del cuerpo como del elemento contra el que impacta.

3.4. CIMENTACIONES

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

3.4.1. BASES DE CÁLCULO

3.4.1.1. ESTADOS LÍMITE

Para el dimensionado de la cimentación se distinguirá entre:

- Estados limite últimos: asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. Como por ejemplo: pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento, pérdida de la estabilidad global del terreno…
- Estados límite de servicio: asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. Como, por ejemplo: los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional…

3.4.1.2. VERIFICACIONES

Las verificaciones de los estados límite se basarán en el uso de modelos adecuados para la cimentación y el terreno de apoyo, así como para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el mismo.

Se verificará que no se supere ningún estado límite si se utilizan, en los modelos mencionados en el párrafo anterior, valores adecuados para:

- Las solicitaciones del edificio sobre la cimentación.
- Las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación.
- Los parámetros del comportamiento mecánico del terreno.
- Los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación.
- Los datos geométricos del terreno y la cimentación.

3.4.1.3. ACCIONES

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se distinguirá entre acciones que actúan sobre el edificio y acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya. Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE.

3.5. ACERO

Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación.

Se refiere únicamente a la seguridad en condiciones adecuadas de utilización, incluidos los aspectos relativos a la durabilidad, de acuerdo con el DB-SE. Los aspectos relativos a la fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento se tratan, exclusivamente, en la medida necesaria para indicar las exigencias que se deben cumplir en concordancia con las hipótesis establecidas en el proyecto de edificación.

3.5.1. VERIFICACIONES

Se requieren dos tipos de verificaciones de acuerdo a DB SE 3.2, las relativas a:

- La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos).
- La aptitud para el servicio (estados límite de servicio).

3.5.2. DURABILIDAD

Ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere al edificio en su conjunto (situación, uso, etc.), la estructura (exposición, ventilación, etc.), los elementos (materiales, tipos de sección, etc.) y, especialmente, los detalles.

Fdo. Autor: Sergio Jiménez Alcázar

JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X

Firmado digitalmente por JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X
Fecha: 2022.11.17 13:59:57 +01'00'

Torredelcampo, Noviembre de 2022

ANEXOS

CÁLCULO ESTRUCTURAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 44
2. DATOS DE OBRA 44
2.1. Normas consideradas 44
2.2. Estados límite 44
2.2.1. Situaciones de proyecto 44
2.2.2. Combinaciones 45
3. CERRAMIENTOS 57
3.1. Cerramiento exterior 57
3.2. Cubierta 57
4. Acciones sobre la cubierta 57
5. ESTRUCTURA PRINCIPAL 63
5.1. Resultados 63
5.1.1. Barras 64
6. UNIONES 70
6.1. Especificaciones para uniones soldadas 70
6.2. Especificaciones para uniones atornilladas 72
6.3. Comprobaciones en placas de anclaje 75
6.4. Memoria de cálculo 76
7. CIMENTACIÓN 461
7.1. Elementos de cimentación aislados 461
7.1.1. Comprobación 461
7.2. Vigas 587
7.2.1. Comprobación 587

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto se resume en diseñar una nave con doble pórtico y cubierta a dos aguas en cada módulo de la nave.

En el interior de la nave habrá una subestructura destinada a aseos, sala de oficina y sala de reuniones.

El software usado para los cálculos de la nave ha sido CYPE. Distinguiendo en él, el generador de pórticos y CYPE 3D.

En el generador de pórticos se han establecido las dimensiones de estos y las correas necesarias a poner.

En CYPE 3D se ha calculado la cimentación y toda la estructura metálica de la nave.

2. DATOS DE OBRA

2.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

2.2. Estados límite

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

2.2.1. Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán los establecidos en EL CTE.

2.2.2. Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM 1	Peso puertas
Q	Sobrecarga de uso
V(0°) H1	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(0°) H2	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior
V(0°) H3	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(0°) H4	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior
V(90°) H1	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(90°) H2	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior
V(180°) H1	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Presión interior
V(180°) H2	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior
V(180°) H3	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Presión interior
V(180°) H4	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior
V(270°) H1	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior
V(270°) H2	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior
N(EI)	Nieve (estado inicial)
N(R) 1	Nieve (redistribución) 1

N(R) 2 Nieve (redistribución) 2

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM 1	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000	1.000																
2	1.600	1.000																
3	1.000	1.600																
4	1.600	1.600																
5	1.000	1.000		1.600														
6	1.600	1.000		1.600														
7	1.000	1.600		1.600														
8	1.600	1.600		1.600														
9	1.000	1.000			1.600													
10	1.600	1.000			1.600													
11	1.000	1.600			1.600													
12	1.600	1.600			1.600													
13	1.000	1.000				1.600												
14	1.600	1.000				1.600												
15	1.000	1.600				1.600												
16	1.600	1.600				1.600												
17	1.000	1.000					1.600											
18	1.600	1.000					1.600											
19	1.000	1.600					1.600											
20	1.600	1.600					1.600											
21	1.000	1.000						1.600										
22	1.600	1.000						1.600										
23	1.000	1.600						1.600										
24	1.600	1.600						1.600										
25	1.000	1.000							1.600									
26	1.600	1.000							1.600									
27	1.000	1.600							1.600									
28	1.600	1.600							1.600									
29	1.000	1.000								1.600								
30	1.600	1.000								1.600								
31	1.000	1.600								1.600								
32	1.600	1.600								1.600								
33	1.000	1.000									1.600							
34	1.600	1.000									1.600							
35	1.000	1.600									1.600							
36	1.600	1.600									1.600							
37	1.000	1.000										1.600						
38	1.600	1.000										1.600						
39	1.000	1.600										1.600						
40	1.600	1.600										1.600						
41	1.000	1.000											1.600					
42	1.600	1.000											1.600					
43	1.000	1.600											1.600					
44	1.600	1.600											1.600					
45	1.000	1.000												1.600				
46	1.600	1.000												1.600				
47	1.000	1.600												1.600				
48	1.600	1.600												1.600				
49	1.000	1.000													1.600			
50	1.600	1.000													1.600			
51	1.000	1.600													1.600			
52	1.600	1.600													1.600			
53	1.000	1.000														1.600		
54	1.600	1.000														1.600		
55	1.000	1.600														1.600		
56	1.600	1.600														1.600		
57	1.000	1.000		0.960												1.600		
58	1.600	1.000		0.960												1.600		
59	1.000	1.600		0.960												1.600		
60	1.600	1.600		0.960												1.600		
61	1.000	1.000			0.960											1.600		
62	1.600	1.000			0.960											1.600		
63	1.000	1.600			0.960											1.600		
64	1.600	1.600			0.960											1.600		
65	1.000	1.000				0.960										1.600		
66	1.600	1.000				0.960										1.600		
67	1.000	1.600				0.960										1.600		
68	1.600	1.600				0.960										1.600		
69	1.000	1.000					0.960									1.600		
70	1.600	1.000					0.960									1.600		
71	1.000	1.600					0.960									1.600		

Comb.	PP	CM 1	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
72	1.600	1.600					0.960									1.600		
73	1.000	1.000						0.960								1.600		
74	1.600	1.000						0.960								1.600		
75	1.000	1.600						0.960								1.600		
76	1.600	1.600						0.960								1.600		
77	1.000	1.000							0.960							1.600		
78	1.600	1.000							0.960							1.600		
79	1.000	1.600							0.960							1.600		
80	1.600	1.600							0.960							1.600		
81	1.000	1.000								0.960						1.600		
82	1.600	1.000								0.960						1.600		
83	1.000	1.600								0.960						1.600		
84	1.600	1.600								0.960						1.600		
85	1.000	1.000									0.960					1.600		
86	1.600	1.000									0.960					1.600		
87	1.000	1.600									0.960					1.600		
88	1.600	1.600									0.960					1.600		
89	1.000	1.000										0.960				1.600		
90	1.600	1.000										0.960				1.600		
91	1.000	1.600										0.960				1.600		
92	1.600	1.600										0.960				1.600		
93	1.000	1.000											0.960			1.600		
94	1.600	1.000											0.960			1.600		
95	1.000	1.600											0.960			1.600		
96	1.600	1.600											0.960			1.600		
97	1.000	1.000												0.960		1.600		
98	1.600	1.000												0.960		1.600		
99	1.000	1.600												0.960		1.600		
100	1.600	1.600												0.960		1.600		
101	1.000	1.000													0.960	1.600		
102	1.600	1.000													0.960	1.600		
103	1.000	1.600													0.960	1.600		
104	1.600	1.600													0.960	1.600		
105	1.000	1.000		1.600												0.800		
106	1.600	1.000		1.600												0.800		
107	1.000	1.600		1.600												0.800		
108	1.600	1.600		1.600												0.800		
109	1.000	1.000			1.600											0.800		
110	1.600	1.000			1.600											0.800		
111	1.000	1.600			1.600											0.800		
112	1.600	1.600			1.600											0.800		
113	1.000	1.000				1.600										0.800		
114	1.600	1.000				1.600										0.800		
115	1.000	1.600				1.600										0.800		
116	1.600	1.600				1.600										0.800		
117	1.000	1.000					1.600									0.800		
118	1.600	1.000					1.600									0.800		
119	1.000	1.600					1.600									0.800		
120	1.600	1.600					1.600									0.800		
121	1.000	1.000						1.600								0.800		
122	1.600	1.000						1.600								0.800		
123	1.000	1.600						1.600								0.800		
124	1.600	1.600						1.600								0.800		
125	1.000	1.000							1.600							0.800		
126	1.600	1.000							1.600							0.800		
127	1.000	1.600							1.600							0.800		
128	1.600	1.600							1.600							0.800		
129	1.000	1.000								1.600						0.800		
130	1.600	1.000								1.600						0.800		
131	1.000	1.600								1.600						0.800		
132	1.600	1.600								1.600						0.800		
133	1.000	1.000									1.600					0.800		
134	1.600	1.000									1.600					0.800		
135	1.000	1.600									1.600					0.800		
136	1.600	1.600									1.600					0.800		
137	1.000	1.000										1.600				0.800		
138	1.600	1.000										1.600				0.800		
139	1.000	1.600										1.600				0.800		
140	1.600	1.600										1.600				0.800		
141	1.000	1.000											1.600			0.800		
142	1.600	1.000											1.600			0.800		
143	1.000	1.600											1.600			0.800		
144	1.600	1.600											1.600			0.800		
145	1.000	1.000												1.600		0.800		
146	1.600	1.000												1.600		0.800		
147	1.000	1.600												1.600		0.800		
148	1.600	1.600												1.600		0.800		

Comb.	PP	CM 1	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
149	1.000	1.000													1.600	0.800		
150	1.600	1.000													1.600	0.800		
151	1.000	1.600													1.600	0.800		
152	1.600	1.600													1.600	0.800		
153	1.000	1.000															1.600	
154	1.600	1.000															1.600	
155	1.000	1.600															1.600	
156	1.600	1.600															1.600	
157	1.000	1.000		0.960													1.600	
158	1.600	1.000		0.960													1.600	
159	1.000	1.600		0.960													1.600	
160	1.600	1.600		0.960													1.600	
161	1.000	1.000			0.960												1.600	
162	1.600	1.000			0.960												1.600	
163	1.000	1.600			0.960												1.600	
164	1.600	1.600			0.960												1.600	
165	1.000	1.000				0.960											1.600	
166	1.600	1.000				0.960											1.600	
167	1.000	1.600				0.960											1.600	
168	1.600	1.600				0.960											1.600	
169	1.000	1.000					0.960										1.600	
170	1.600	1.000					0.960										1.600	
171	1.000	1.600					0.960										1.600	
172	1.600	1.600					0.960										1.600	
173	1.000	1.000						0.960									1.600	
174	1.600	1.000						0.960									1.600	
175	1.000	1.600						0.960									1.600	
176	1.600	1.600						0.960									1.600	
177	1.000	1.000							0.960								1.600	
178	1.600	1.000							0.960								1.600	
179	1.000	1.600							0.960								1.600	
180	1.600	1.600							0.960								1.600	
181	1.000	1.000								0.960							1.600	
182	1.600	1.000								0.960							1.600	
183	1.000	1.600								0.960							1.600	
184	1.600	1.600								0.960							1.600	
185	1.000	1.000									0.960						1.600	
186	1.600	1.000									0.960						1.600	
187	1.000	1.600									0.960						1.600	
188	1.600	1.600									0.960						1.600	
189	1.000	1.000										0.960					1.600	
190	1.600	1.000										0.960					1.600	
191	1.000	1.600										0.960					1.600	
192	1.600	1.600										0.960					1.600	
193	1.000	1.000											0.960				1.600	
194	1.600	1.000											0.960				1.600	
195	1.000	1.600											0.960				1.600	
196	1.600	1.600											0.960				1.600	
197	1.000	1.000												0.960			1.600	
198	1.600	1.000												0.960			1.600	
199	1.000	1.600												0.960			1.600	
200	1.600	1.600												0.960			1.600	
201	1.000	1.000													0.960		1.600	
202	1.600	1.000													0.960		1.600	
203	1.000	1.600													0.960		1.600	
204	1.600	1.600													0.960		1.600	
205	1.000	1.000		1.600													0.800	
206	1.600	1.000		1.600													0.800	
207	1.000	1.600		1.600													0.800	
208	1.600	1.600		1.600													0.800	
209	1.000	1.000			1.600												0.800	
210	1.600	1.000			1.600												0.800	
211	1.000	1.600			1.600												0.800	
212	1.600	1.600			1.600												0.800	
213	1.000	1.000				1.600											0.800	
214	1.600	1.000				1.600											0.800	
215	1.000	1.600				1.600											0.800	
216	1.600	1.600				1.600											0.800	
217	1.000	1.000					1.600										0.800	
218	1.600	1.000					1.600										0.800	
219	1.000	1.600					1.600										0.800	
220	1.600	1.600					1.600										0.800	
221	1.000	1.000						1.600									0.800	
222	1.600	1.000						1.600									0.800	
223	1.000	1.600						1.600									0.800	
224	1.600	1.600						1.600									0.800	
225	1.000	1.000							1.600								0.800	

Comb.	PP	CM 1	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
226	1.600	1.000							1.600								0.800	
227	1.000	1.600							1.600								0.800	
228	1.600	1.600							1.600								0.800	
229	1.000	1.000								1.600							0.800	
230	1.600	1.000								1.600							0.800	
231	1.000	1.600								1.600							0.800	
232	1.600	1.600								1.600							0.800	
233	1.000	1.000									1.600						0.800	
234	1.600	1.000									1.600						0.800	
235	1.000	1.600									1.600						0.800	
236	1.600	1.600									1.600						0.800	
237	1.000	1.000										1.600					0.800	
238	1.600	1.000										1.600					0.800	
239	1.000	1.600										1.600					0.800	
240	1.600	1.600										1.600					0.800	
241	1.000	1.000											1.600				0.800	
242	1.600	1.000											1.600				0.800	
243	1.000	1.600											1.600				0.800	
244	1.600	1.600											1.600				0.800	
245	1.000	1.000												1.600			0.800	
246	1.600	1.000												1.600			0.800	
247	1.000	1.600												1.600			0.800	
248	1.600	1.600												1.600			0.800	
249	1.000	1.000													1.600		0.800	
250	1.600	1.000													1.600		0.800	
251	1.000	1.600													1.600		0.800	
252	1.600	1.600													1.600		0.800	
253	1.000	1.000																1.600
254	1.600	1.000																1.600
255	1.000	1.600																1.600
256	1.600	1.600																1.600
257	1.000	1.000		0.960														1.600
258	1.600	1.000		0.960														1.600
259	1.000	1.600		0.960														1.600
260	1.600	1.600		0.960														1.600
261	1.000	1.000			0.960													1.600
262	1.600	1.000			0.960													1.600
263	1.000	1.600			0.960													1.600
264	1.600	1.600			0.960													1.600
265	1.000	1.000				0.960												1.600
266	1.600	1.000				0.960												1.600
267	1.000	1.600				0.960												1.600
268	1.600	1.600				0.960												1.600
269	1.000	1.000					0.960											1.600
270	1.600	1.000					0.960											1.600
271	1.000	1.600					0.960											1.600
272	1.600	1.600					0.960											1.600
273	1.000	1.000						0.960										1.600
274	1.600	1.000						0.960										1.600
275	1.000	1.600						0.960										1.600
276	1.600	1.600						0.960										1.600
277	1.000	1.000							0.960									1.600
278	1.600	1.000							0.960									1.600
279	1.000	1.600							0.960									1.600
280	1.600	1.600							0.960									1.600
281	1.000	1.000								0.960								1.600
282	1.600	1.000								0.960								1.600
283	1.000	1.600								0.960								1.600
284	1.600	1.600								0.960								1.600
285	1.000	1.000									0.960							1.600
286	1.600	1.000									0.960							1.600
287	1.000	1.600									0.960							1.600
288	1.600	1.600									0.960							1.600
289	1.000	1.000										0.960						1.600
290	1.600	1.000										0.960						1.600
291	1.000	1.600										0.960						1.600
292	1.600	1.600										0.960						1.600
293	1.000	1.000											0.960					1.600
294	1.600	1.000											0.960					1.600
295	1.000	1.600											0.960					1.600
296	1.600	1.600											0.960					1.600
297	1.000	1.000												0.960				1.600
298	1.600	1.000												0.960				1.600
299	1.000	1.600												0.960				1.600
300	1.600	1.600												0.960				1.600
301	1.000	1.000													0.960			1.600
302	1.600	1.000													0.960			1.600

Comb.	PP	CM 1	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
303	1.000	1.600													0.960			1.600
304	1.600	1.600													0.960			1.600
305	1.000	1.000		1.600														0.800
306	1.600	1.000		1.600														0.800
307	1.000	1.600		1.600														0.800
308	1.600	1.600		1.600														0.800
309	1.000	1.000			1.600													0.800
310	1.600	1.000			1.600													0.800
311	1.000	1.600			1.600													0.800
312	1.600	1.600			1.600													0.800
313	1.000	1.000				1.600												0.800
314	1.600	1.000				1.600												0.800
315	1.000	1.600				1.600												0.800
316	1.600	1.600				1.600												0.800
317	1.000	1.000					1.600											0.800
318	1.600	1.000					1.600											0.800
319	1.000	1.600					1.600											0.800
320	1.600	1.600					1.600											0.800
321	1.000	1.000						1.600										0.800
322	1.600	1.000						1.600										0.800
323	1.000	1.600						1.600										0.800
324	1.600	1.600						1.600										0.800
325	1.000	1.000							1.600									0.800
326	1.600	1.000							1.600									0.800
327	1.000	1.600							1.600									0.800
328	1.600	1.600							1.600									0.800
329	1.000	1.000								1.600								0.800
330	1.600	1.000								1.600								0.800
331	1.000	1.600								1.600								0.800
332	1.600	1.600								1.600								0.800
333	1.000	1.000									1.600							0.800
334	1.600	1.000									1.600							0.800
335	1.000	1.600									1.600							0.800
336	1.600	1.600									1.600							0.800
337	1.000	1.000										1.600						0.800
338	1.600	1.000										1.600						0.800
339	1.000	1.600										1.600						0.800
340	1.600	1.600										1.600						0.800
341	1.000	1.000											1.600					0.800
342	1.600	1.000											1.600					0.800
343	1.000	1.600											1.600					0.800
344	1.600	1.600											1.600					0.800
345	1.000	1.000												1.600				0.800
346	1.600	1.000												1.600				0.800
347	1.000	1.600												1.600				0.800
348	1.600	1.600												1.600				0.800
349	1.000	1.000													1.600			0.800
350	1.600	1.000													1.600			0.800
351	1.000	1.600													1.600			0.800
352	1.600	1.600													1.600			0.800
353	1.000	1.000	1.600															
354	1.600	1.000	1.600															
355	1.000	1.600	1.600															
356	1.600	1.600	1.600															

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	PP	CM 1	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	0.800	0.800																
2	1.350	0.800																
3	0.800	1.350																
4	1.350	1.350																
5	0.800	0.800		1.500														
6	1.350	0.800		1.500														
7	0.800	1.350		1.500														
8	1.350	1.350		1.500														
9	0.800	0.800			1.500													
10	1.350	0.800			1.500													
11	0.800	1.350			1.500													
12	1.350	1.350			1.500													
13	0.800	0.800				1.500												
14	1.350	0.800				1.500												
15	0.800	1.350				1.500												
16	1.350	1.350				1.500												

Comb.	PP	CM 1	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
17	0.800	0.800					1.500											
18	1.350	0.800					1.500											
19	0.800	1.350					1.500											
20	1.350	1.350					1.500											
21	0.800	0.800						1.500										
22	1.350	0.800						1.500										
23	0.800	1.350						1.500										
24	1.350	1.350						1.500										
25	0.800	0.800							1.500									
26	1.350	0.800							1.500									
27	0.800	1.350							1.500									
28	1.350	1.350							1.500									
29	0.800	0.800								1.500								
30	1.350	0.800								1.500								
31	0.800	1.350								1.500								
32	1.350	1.350								1.500								
33	0.800	0.800									1.500							
34	1.350	0.800									1.500							
35	0.800	1.350									1.500							
36	1.350	1.350									1.500							
37	0.800	0.800										1.500						
38	1.350	0.800										1.500						
39	0.800	1.350										1.500						
40	1.350	1.350										1.500						
41	0.800	0.800											1.500					
42	1.350	0.800											1.500					
43	0.800	1.350											1.500					
44	1.350	1.350											1.500					
45	0.800	0.800												1.500				
46	1.350	0.800												1.500				
47	0.800	1.350												1.500				
48	1.350	1.350												1.500				
49	0.800	0.800													1.500			
50	1.350	0.800													1.500			
51	0.800	1.350													1.500			
52	1.350	1.350													1.500			
53	0.800	0.800														1.500		
54	1.350	0.800														1.500		
55	0.800	1.350														1.500		
56	1.350	1.350														1.500		
57	0.800	0.800		0.900												1.500		
58	1.350	0.800		0.900												1.500		
59	0.800	1.350		0.900												1.500		
60	1.350	1.350		0.900												1.500		
61	0.800	0.800			0.900											1.500		
62	1.350	0.800			0.900											1.500		
63	0.800	1.350			0.900											1.500		
64	1.350	1.350			0.900											1.500		
65	0.800	0.800				0.900										1.500		
66	1.350	0.800				0.900										1.500		
67	0.800	1.350				0.900										1.500		
68	1.350	1.350				0.900										1.500		
69	0.800	0.800					0.900									1.500		
70	1.350	0.800					0.900									1.500		
71	0.800	1.350					0.900									1.500		
72	1.350	1.350					0.900									1.500		
73	0.800	0.800						0.900								1.500		
74	1.350	0.800						0.900								1.500		
75	0.800	1.350						0.900								1.500		
76	1.350	1.350						0.900								1.500		
77	0.800	0.800							0.900							1.500		
78	1.350	0.800							0.900							1.500		
79	0.800	1.350							0.900							1.500		
80	1.350	1.350							0.900							1.500		
81	0.800	0.800								0.900						1.500		
82	1.350	0.800								0.900						1.500		
83	0.800	1.350								0.900						1.500		
84	1.350	1.350								0.900						1.500		
85	0.800	0.800									0.900					1.500		
86	1.350	0.800									0.900					1.500		
87	0.800	1.350									0.900					1.500		
88	1.350	1.350									0.900					1.500		
89	0.800	0.800										0.900				1.500		
90	1.350	0.800										0.900				1.500		
91	0.800	1.350										0.900				1.500		
92	1.350	1.350										0.900				1.500		
93	0.800	0.800											0.900			1.500		

Comb.	PP	CM 1	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
94	1.350	0.800											0.900			1.500		
95	0.800	1.350											0.900			1.500		
96	1.350	1.350											0.900			1.500		
97	0.800	0.800												0.900		1.500		
98	1.350	0.800												0.900		1.500		
99	0.800	1.350												0.900		1.500		
100	1.350	1.350												0.900		1.500		
101	0.800	0.800													0.900	1.500		
102	1.350	0.800													0.900	1.500		
103	0.800	1.350													0.900	1.500		
104	1.350	1.350													0.900	1.500		
105	0.800	0.800		1.500												0.750		
106	1.350	0.800		1.500												0.750		
107	0.800	1.350		1.500												0.750		
108	1.350	1.350		1.500												0.750		
109	0.800	0.800			1.500											0.750		
110	1.350	0.800			1.500											0.750		
111	0.800	1.350			1.500											0.750		
112	1.350	1.350			1.500											0.750		
113	0.800	0.800				1.500										0.750		
114	1.350	0.800				1.500										0.750		
115	0.800	1.350				1.500										0.750		
116	1.350	1.350				1.500										0.750		
117	0.800	0.800					1.500									0.750		
118	1.350	0.800					1.500									0.750		
119	0.800	1.350					1.500									0.750		
120	1.350	1.350					1.500									0.750		
121	0.800	0.800						1.500								0.750		
122	1.350	0.800						1.500								0.750		
123	0.800	1.350						1.500								0.750		
124	1.350	1.350						1.500								0.750		
125	0.800	0.800							1.500							0.750		
126	1.350	0.800							1.500							0.750		
127	0.800	1.350							1.500							0.750		
128	1.350	1.350							1.500							0.750		
129	0.800	0.800								1.500						0.750		
130	1.350	0.800								1.500						0.750		
131	0.800	1.350								1.500						0.750		
132	1.350	1.350								1.500						0.750		
133	0.800	0.800									1.500					0.750		
134	1.350	0.800									1.500					0.750		
135	0.800	1.350									1.500					0.750		
136	1.350	1.350									1.500					0.750		
137	0.800	0.800										1.500				0.750		
138	1.350	0.800										1.500				0.750		
139	0.800	1.350										1.500				0.750		
140	1.350	1.350										1.500				0.750		
141	0.800	0.800											1.500			0.750		
142	1.350	0.800											1.500			0.750		
143	0.800	1.350											1.500			0.750		
144	1.350	1.350											1.500			0.750		
145	0.800	0.800												1.500		0.750		
146	1.350	0.800												1.500		0.750		
147	0.800	1.350												1.500		0.750		
148	1.350	1.350												1.500		0.750		
149	0.800	0.800													1.500	0.750		
150	1.350	0.800													1.500	0.750		
151	0.800	1.350													1.500	0.750		
152	1.350	1.350													1.500	0.750		
153	0.800	0.800															1.500	
154	1.350	0.800															1.500	
155	0.800	1.350															1.500	
156	1.350	1.350															1.500	
157	0.800	0.800		0.900													1.500	
158	1.350	0.800		0.900													1.500	
159	0.800	1.350		0.900													1.500	
160	1.350	1.350		0.900													1.500	
161	0.800	0.800			0.900												1.500	
162	1.350	0.800			0.900												1.500	
163	0.800	1.350			0.900												1.500	
164	1.350	1.350			0.900												1.500	
165	0.800	0.800				0.900											1.500	
166	1.350	0.800				0.900											1.500	
167	0.800	1.350				0.900											1.500	
168	1.350	1.350				0.900											1.500	
169	0.800	0.800					0.900										1.500	
170	1.350	0.800					0.900										1.500	

Comb.	PP	CM 1	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
171	0.800	1.350					0.900										1.500	
172	1.350	1.350					0.900										1.500	
173	0.800	0.800						0.900									1.500	
174	1.350	0.800						0.900									1.500	
175	0.800	1.350						0.900									1.500	
176	1.350	1.350						0.900									1.500	
177	0.800	0.800							0.900								1.500	
178	1.350	0.800							0.900								1.500	
179	0.800	1.350							0.900								1.500	
180	1.350	1.350							0.900								1.500	
181	0.800	0.800								0.900							1.500	
182	1.350	0.800								0.900							1.500	
183	0.800	1.350								0.900							1.500	
184	1.350	1.350								0.900							1.500	
185	0.800	0.800									0.900						1.500	
186	1.350	0.800									0.900						1.500	
187	0.800	1.350									0.900						1.500	
188	1.350	1.350									0.900						1.500	
189	0.800	0.800										0.900					1.500	
190	1.350	0.800										0.900					1.500	
191	0.800	1.350										0.900					1.500	
192	1.350	1.350										0.900					1.500	
193	0.800	0.800											0.900				1.500	
194	1.350	0.800											0.900				1.500	
195	0.800	1.350											0.900				1.500	
196	1.350	1.350											0.900				1.500	
197	0.800	0.800												0.900			1.500	
198	1.350	0.800												0.900			1.500	
199	0.800	1.350												0.900			1.500	
200	1.350	1.350												0.900			1.500	
201	0.800	0.800													0.900		1.500	
202	1.350	0.800													0.900		1.500	
203	0.800	1.350													0.900		1.500	
204	1.350	1.350													0.900		1.500	
205	0.800	0.800		1.500													0.750	
206	1.350	0.800		1.500													0.750	
207	0.800	1.350		1.500													0.750	
208	1.350	1.350		1.500													0.750	
209	0.800	0.800			1.500												0.750	
210	1.350	0.800			1.500												0.750	
211	0.800	1.350			1.500												0.750	
212	1.350	1.350			1.500												0.750	
213	0.800	0.800				1.500											0.750	
214	1.350	0.800				1.500											0.750	
215	0.800	1.350				1.500											0.750	
216	1.350	1.350				1.500											0.750	
217	0.800	0.800					1.500										0.750	
218	1.350	0.800					1.500										0.750	
219	0.800	1.350					1.500										0.750	
220	1.350	1.350					1.500										0.750	
221	0.800	0.800						1.500									0.750	
222	1.350	0.800						1.500									0.750	
223	0.800	1.350						1.500									0.750	
224	1.350	1.350						1.500									0.750	
225	0.800	0.800							1.500								0.750	
226	1.350	0.800							1.500								0.750	
227	0.800	1.350							1.500								0.750	
228	1.350	1.350							1.500								0.750	
229	0.800	0.800								1.500							0.750	
230	1.350	0.800								1.500							0.750	
231	0.800	1.350								1.500							0.750	
232	1.350	1.350								1.500							0.750	
233	0.800	0.800									1.500						0.750	
234	1.350	0.800									1.500						0.750	
235	0.800	1.350									1.500						0.750	
236	1.350	1.350									1.500						0.750	
237	0.800	0.800										1.500					0.750	
238	1.350	0.800										1.500					0.750	
239	0.800	1.350										1.500					0.750	
240	1.350	1.350										1.500					0.750	
241	0.800	0.800											1.500				0.750	
242	1.350	0.800											1.500				0.750	
243	0.800	1.350											1.500				0.750	
244	1.350	1.350											1.500				0.750	
245	0.800	0.800												1.500			0.750	
246	1.350	0.800												1.500			0.750	
247	0.800	1.350												1.500			0.750	

Comb.	PP	CM 1	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
248	1.350	1.350												1.500			0.750	
249	0.800	0.800													1.500		0.750	
250	1.350	0.800													1.500		0.750	
251	0.800	1.350													1.500		0.750	
252	1.350	1.350													1.500		0.750	
253	0.800	0.800																1.500
254	1.350	0.800																1.500
255	0.800	1.350																1.500
256	1.350	1.350																1.500
257	0.800	0.800		0.900														1.500
258	1.350	0.800		0.900														1.500
259	0.800	1.350		0.900														1.500
260	1.350	1.350		0.900														1.500
261	0.800	0.800			0.900													1.500
262	1.350	0.800			0.900													1.500
263	0.800	1.350			0.900													1.500
264	1.350	1.350			0.900													1.500
265	0.800	0.800				0.900												1.500
266	1.350	0.800				0.900												1.500
267	0.800	1.350				0.900												1.500
268	1.350	1.350				0.900												1.500
269	0.800	0.800					0.900											1.500
270	1.350	0.800					0.900											1.500
271	0.800	1.350					0.900											1.500
272	1.350	1.350					0.900											1.500
273	0.800	0.800						0.900										1.500
274	1.350	0.800						0.900										1.500
275	0.800	1.350						0.900										1.500
276	1.350	1.350						0.900										1.500
277	0.800	0.800							0.900									1.500
278	1.350	0.800							0.900									1.500
279	0.800	1.350							0.900									1.500
280	1.350	1.350							0.900									1.500
281	0.800	0.800								0.900								1.500
282	1.350	0.800								0.900								1.500
283	0.800	1.350								0.900								1.500
284	1.350	1.350								0.900								1.500
285	0.800	0.800									0.900							1.500
286	1.350	0.800									0.900							1.500
287	0.800	1.350									0.900							1.500
288	1.350	1.350									0.900							1.500
289	0.800	0.800										0.900						1.500
290	1.350	0.800										0.900						1.500
291	0.800	1.350										0.900						1.500
292	1.350	1.350										0.900						1.500
293	0.800	0.800											0.900					1.500
294	1.350	0.800											0.900					1.500
295	0.800	1.350											0.900					1.500
296	1.350	1.350											0.900					1.500
297	0.800	0.800												0.900				1.500
298	1.350	0.800												0.900				1.500
299	0.800	1.350												0.900				1.500
300	1.350	1.350												0.900				1.500
301	0.800	0.800													0.900			1.500
302	1.350	0.800													0.900			1.500
303	0.800	1.350													0.900			1.500
304	1.350	1.350													0.900			1.500
305	0.800	0.800		1.500														0.750
306	1.350	0.800		1.500														0.750
307	0.800	1.350		1.500														0.750
308	1.350	1.350		1.500														0.750
309	0.800	0.800			1.500													0.750
310	1.350	0.800			1.500													0.750
311	0.800	1.350			1.500													0.750
312	1.350	1.350			1.500													0.750
313	0.800	0.800				1.500												0.750
314	1.350	0.800				1.500												0.750
315	0.800	1.350				1.500												0.750
316	1.350	1.350				1.500												0.750
317	0.800	0.800					1.500											0.750
318	1.350	0.800					1.500											0.750
319	0.800	1.350					1.500											0.750
320	1.350	1.350					1.500											0.750
321	0.800	0.800						1.500										0.750
322	1.350	0.800						1.500										0.750
323	0.800	1.350						1.500										0.750
324	1.350	1.350						1.500										0.750

Comb.	PP	CM 1	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
325	0.800	0.800							1.500									0.750
326	1.350	0.800							1.500									0.750
327	0.800	1.350							1.500									0.750
328	1.350	1.350							1.500									0.750
329	0.800	0.800								1.500								0.750
330	1.350	0.800								1.500								0.750
331	0.800	1.350								1.500								0.750
332	1.350	1.350								1.500								0.750
333	0.800	0.800									1.500							0.750
334	1.350	0.800									1.500							0.750
335	0.800	1.350									1.500							0.750
336	1.350	1.350									1.500							0.750
337	0.800	0.800										1.500						0.750
338	1.350	0.800										1.500						0.750
339	0.800	1.350										1.500						0.750
340	1.350	1.350										1.500						0.750
341	0.800	0.800											1.500					0.750
342	1.350	0.800											1.500					0.750
343	0.800	1.350											1.500					0.750
344	1.350	1.350											1.500					0.750
345	0.800	0.800												1.500				0.750
346	1.350	0.800												1.500				0.750
347	0.800	1.350												1.500				0.750
348	1.350	1.350												1.500				0.750
349	0.800	0.800													1.500			0.750
350	1.350	0.800													1.500			0.750
351	0.800	1.350													1.500			0.750
352	1.350	1.350													1.500			0.750
353	0.800	0.800	1.500															
354	1.350	0.800	1.500															
355	0.800	1.350	1.500															
356	1.350	1.350	1.500															

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM 1	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000	1.000																
2	1.000	1.000		1.000														
3	1.000	1.000			1.000													
4	1.000	1.000				1.000												
5	1.000	1.000					1.000											
6	1.000	1.000						1.000										
7	1.000	1.000							1.000									
8	1.000	1.000								1.000								
9	1.000	1.000									1.000							
10	1.000	1.000										1.000						
11	1.000	1.000											1.000					
12	1.000	1.000												1.000				
13	1.000	1.000													1.000			
14	1.000	1.000														1.000		
15	1.000	1.000		1.000												1.000		
16	1.000	1.000			1.000											1.000		
17	1.000	1.000				1.000										1.000		
18	1.000	1.000					1.000									1.000		
19	1.000	1.000						1.000								1.000		
20	1.000	1.000							1.000							1.000		
21	1.000	1.000								1.000						1.000		
22	1.000	1.000									1.000					1.000		
23	1.000	1.000										1.000				1.000		
24	1.000	1.000											1.000			1.000		
25	1.000	1.000												1.000		1.000		
26	1.000	1.000													1.000	1.000		
27	1.000	1.000															1.000	
28	1.000	1.000		1.000													1.000	
29	1.000	1.000			1.000												1.000	
30	1.000	1.000				1.000											1.000	
31	1.000	1.000					1.000										1.000	
32	1.000	1.000						1.000									1.000	
33	1.000	1.000							1.000								1.000	
34	1.000	1.000								1.000							1.000	
35	1.000	1.000									1.000						1.000	
36	1.000	1.000										1.000					1.000	

Comb.	PP	CM 1	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
37	1.000	1.000											1.000				1.000	
38	1.000	1.000												1.000			1.000	
39	1.000	1.000													1.000		1.000	
40	1.000	1.000																1.000
41	1.000	1.000		1.000														1.000
42	1.000	1.000			1.000													1.000
43	1.000	1.000				1.000												1.000
44	1.000	1.000					1.000											1.000
45	1.000	1.000						1.000										1.000
46	1.000	1.000							1.000									1.000
47	1.000	1.000								1.000								1.000
48	1.000	1.000									1.000							1.000
49	1.000	1.000										1.000						1.000
50	1.000	1.000											1.000					1.000
51	1.000	1.000												1.000				1.000
52	1.000	1.000													1.000			1.000
53	1.000	1.000	1.000															
54	1.000	1.000	1.000	1.000														
55	1.000	1.000	1.000		1.000													
56	1.000	1.000	1.000			1.000												
57	1.000	1.000	1.000				1.000											
58	1.000	1.000	1.000					1.000										
59	1.000	1.000	1.000						1.000									
60	1.000	1.000	1.000							1.000								
61	1.000	1.000	1.000								1.000							
62	1.000	1.000	1.000									1.000						
63	1.000	1.000	1.000										1.000					
64	1.000	1.000	1.000											1.000				
65	1.000	1.000	1.000												1.000			
66	1.000	1.000	1.000													1.000		
67	1.000	1.000	1.000	1.000												1.000		
68	1.000	1.000	1.000		1.000											1.000		
69	1.000	1.000	1.000			1.000										1.000		
70	1.000	1.000	1.000				1.000									1.000		
71	1.000	1.000	1.000					1.000								1.000		
72	1.000	1.000	1.000						1.000							1.000		
73	1.000	1.000	1.000							1.000						1.000		
74	1.000	1.000	1.000								1.000					1.000		
75	1.000	1.000	1.000									1.000				1.000		
76	1.000	1.000	1.000										1.000			1.000		
77	1.000	1.000	1.000											1.000		1.000		
78	1.000	1.000	1.000												1.000	1.000		
79	1.000	1.000	1.000														1.000	
80	1.000	1.000	1.000	1.000													1.000	
81	1.000	1.000	1.000		1.000												1.000	
82	1.000	1.000	1.000			1.000											1.000	
83	1.000	1.000	1.000				1.000										1.000	
84	1.000	1.000	1.000					1.000									1.000	
85	1.000	1.000	1.000						1.000								1.000	
86	1.000	1.000	1.000							1.000							1.000	
87	1.000	1.000	1.000								1.000						1.000	
88	1.000	1.000	1.000									1.000					1.000	
89	1.000	1.000	1.000										1.000				1.000	
90	1.000	1.000	1.000											1.000			1.000	
91	1.000	1.000	1.000												1.000		1.000	
92	1.000	1.000	1.000															1.000
93	1.000	1.000	1.000	1.000														1.000
94	1.000	1.000	1.000		1.000													1.000
95	1.000	1.000	1.000			1.000												1.000
96	1.000	1.000	1.000				1.000											1.000
97	1.000	1.000	1.000					1.000										1.000
98	1.000	1.000	1.000						1.000									1.000
99	1.000	1.000	1.000							1.000								1.000
100	1.000	1.000	1.000								1.000							1.000
101	1.000	1.000	1.000									1.000						1.000
102	1.000	1.000	1.000										1.000					1.000
103	1.000	1.000	1.000											1.000				1.000
104	1.000	1.000	1.000												1.000			1.000

3. CERRAMIENTOS

3.1. Cerramiento exterior

El cerramiento exterior de la nave consistirá (en una parte) en la colocación de placas de hormigón prefabricado, las cuales irán apoyadas en la cimentación y le transmitirán su peso a esta. Las placas de hormigón irán en el pórtico derecho, en el lateral izquierdo de la nave y en la parte trasera de la nave. El material de la placa será HA-25 B20 IIA y acero B-500S.

La separación de las dos partes de la nave, entre la parte izquierda y la parte derecha de la nave, se colocarán placas de hormigón prefabricado, al igual que en los cerramientos exteriores.

La elección de este tipo de cerramiento se debe a su resistencia estructural y al fuego, así como a la rapidez de colocación y a su durabilidad en el tiempo.

En el lateral izquierdo de la nave y en el pórtico izquierdo se colocará un muro cortina de vidrio para la correcta visualización de la exposición de vehículos y ya que le da a la nave suficiente iluminación natural como para no disponer de iluminación artificial durante las horas solares.

3.2. Cubierta

Para la cubierta de la nave se utilizará panel sándwich grecado de 92 mm de espesor con el alma aislante de fieltro de lana de roca.

Esta cubierta será inclinada con una inclinación del 15 %.

La elección de este tipo de panel sándwich se debe al poco peso que aporta a la estructura (128,01 N/m^2) y a su capacidad aislante debido al alma que posee.

4. Acciones sobre la cubierta

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.13 kN/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 0.00 kN/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	EC
	Nieve: Resto de los Estados miembro del CEN, H <= 1000 m
Perfiles laminados	EC
	Nieve: Resto de los Estados miembro del CEN, H <= 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: A
Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal
Periodo de servicio (años): 50
Profundidad nave industrial: 60.00
Con huecos:
- Área izquierda: 0.00
- Altura izquierda: 0.00
- Área derecha: 9.00
- Altura derecha: 1.50
- Área frontal: 17.50
- Altura frontal: 2.50
- Área trasera: 0.00
- Altura trasera: 0.00

1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior
3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior
5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior
7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Presión interior
8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior
9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Presión interior
10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior
11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior

12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 6
Altitud topográfica: 640.00 m
Cubierta sin resaltos
Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:
1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S 235	235	210

Datos de pórticos

Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 7.50 m Luz derecha: 7.50 m Alero izquierdo: 6.00 m Alero derecho: 6.00 m Altura cumbrera: 8.00 m	Pórtico rígido
2	Dos aguas	Luz izquierda: 7.50 m Luz derecha: 7.50 m Alero izquierdo: 6.00 m Alero derecho: 6.00 m Altura cumbrera: 8.00 m	Pórtico rígido

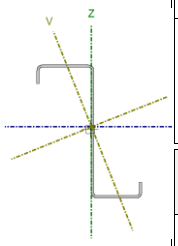
Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-140x3.0	Límite flecha: L / 200
Separación: 1.30 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 98.53 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-140x3.0
Material: S 235



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
Inicial	Final		Área (cm^2)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_z^{(1)}$ (cm4)	$I_{yz}^{(4)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)	$y_g^{(3)}$ (mm)	$z_g^{(3)}$ (mm)	$\alpha^{(5)}$ (grados)
21.872, 60.000, 7.833	21.872, 55.000, 7.833	5.000	8.10	239.96	56.71	-87.09	0.24	1.13	2.35	21.8

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme
(3) Coordenadas del centro de gravedad
(4) Producto de inercia
(5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.000	5.000	0.000	0.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-3: 2006)												Estado
	b / t	N_t	N_c	M_y	M_z	M_yM_z	V_y	V_z	$N_tM_yM_z$	$N_cM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_tNM_yM_zV_yV_z$	
pésima en cubierta	$b / t \leq (b / t)_{Máx.}$ Cumple	N.P.(1)	N.P.(2)	x: 5 m η = 98.5	N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(5)	x: 5 m η = 14.0	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	**CUMPLE η = 98.5**

Notación:
b / t: Relación anchura / espesor
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión. Eje Y
M_z: Resistencia a flexión. Eje Z
M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial
V_y: Resistencia a corte Y
V_z: Resistencia a corte Z
$N_tM_yM_z$: Resistencia a tracción y flexión
$N_cM_yM_z$: Resistencia a compresión y flexión
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a cortante, axil y flexión
$M_tNM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante
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 axil de compresión.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(6) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(7) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector 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.

Relación anchura / espesor (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

h / t : ***46.7*** ✓

b_1 / t : ***20.0*** ✓

c_1 / t : ***6.7*** ✓

b_2 / t : ***17.7*** ✓

c_2 / t : ***5.7*** ✓

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

c_1 / b_1 : *0.333*

c_2 / b_2 : *0.321*

Donde:

h: Altura del alma.	**h** : *140.00*	mm
$\mathbf{b_1}$: Ancho del ala superior.	$\mathbf{b_1}$: *60.00*	mm
$\mathbf{c_1}$: Altura del rigidizador del ala superior.	$\mathbf{c_1}$: *20.00*	mm
$\mathbf{b_2}$: Ancho del ala inferior.	$\mathbf{b_2}$: *53.00*	mm
$\mathbf{c_2}$: Altura del rigidizador del ala inferior.	$\mathbf{c_2}$: *17.00*	mm
t: Espesor.	**t** : *3.00*	mm

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

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

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

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

Resistencia a flexión. Eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

η : ***0.985*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 21.872, 55.000, 7.833, para la combinación de acciones 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.50*V(180°) H1.

$\mathbf{M_{y,Ed}}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{y,Ed}^+}$: *7.68* kN·m

Para flexión negativa:

$\mathbf{M_{y,Ed}}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{y,Ed}^-}$: *0.00* kN·m

La resistencia de cálculo a flexión $\mathbf{M_{c,Rd}}$ viene dada por:

$\mathbf{M_{c,Rd}}$: *7.79* kN·m

Donde:

$\mathbf{W_{el}}$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión. $\mathbf{W_{el}}$: *33.17* cm³

$\mathbf{f_{yb}}$: Límite elástico del material base. $\mathbf{f_{yb}}$: *235.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.00*

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión. Eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

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

Resistencia a flexión biaxial (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

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

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

η : ***0.140*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 21.872, 55.000, 7.833, para la combinación de acciones 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.50*V(180°) H1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *7.68* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{b,Rd}}$ viene dado por:

$\mathbf{V_{b,Rd}}$: *54.94* kN

Donde:

$\mathbf{h_w}$: Altura del alma. $\mathbf{h_w}$: *134.36* mm

$\mathbf{t}$: Espesor. $\mathbf{t}$: *3.00* mm

ϕ: Ángulo que forma el alma con la horizontal. ϕ : *90.0* grados

$\mathbf{f_{bv}}$: Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$\mathbf{f_{bv}}$: *136.30* MPa

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$\bar{\lambda}_w$: *0.52*

Donde:

f_{yb}: Límite elástico del material base. f_{yb} : *235.00* MPa

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.00*

Resistencia a tracción y flexión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

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

Resistencia a compresión y flexión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

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

Resistencia a cortante, axil y flexión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

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

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

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

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 55.11 %

Coordenadas del nudo inicial: 29.372, 0.000, 6.167
Coordenadas del nudo final: 29.372, 5.000, 6.167
El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*Q + 1.00*N(EI) + 1.00*V(180°) H4 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.
(Iy = 240 cm4) (Iz = 57 cm4)

5. ESTRUCTURA PRINCIPAL

5.1. Resultados

5.1.1. Barras

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N1/N129	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.923 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 11.2	x: 0 m η = 8.5	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.7	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 0.8	**CUMPLE η = 17.7**
N129/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 0.3	x: 0.076 m η = 1.5	x: 2.465 m η = 7.7	x: 1.669 m η = 3.1	x: 2.465 m η = 2.1	x: 0.076 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.465 m η = 9.5	η < 0.1	η = 0.8	x: 2.465 m η = 2.1	x: 0.076 m η = 0.5	**CUMPLE η = 9.5**
N3/N158	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m η = 1.2	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 8.1	x: 0 m η = 40.1	η = 1.5	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 44.7	η < 0.1	η = 0.1	η = 1.5	x: 0 m η = 2.1	**CUMPLE η = 44.7**
N158/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 1.9	x: 0 m η = 2.4	x: 2.465 m η = 7.0	x: 0 m η = 7.4	η = 1.5	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.464 m η = 13.8	η < 0.1	η = 0.1	η = 1.5	x: 0 m η = 1.3	**CUMPLE η = 13.8**
N2/N120	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.175 m η = 0.6	x: 2.131 m η = 2.0	x: 5.175 m η = 9.5	x: 2.129 m η = 3.3	x: 5.175 m η = 2.4	x: 0.13 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.129 m η = 10.1	η < 0.1	x: 2.131 m η = 17.5	x: 5.175 m η = 2.4	x: 0.13 m η = 0.1	**CUMPLE η = 17.5**
N120/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 1.6	x: 0 m η = 1.9	x: 2.587 m η = 6.9	x: 2.587 m η = 8.7	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.587 m η = 15.5	η < 0.1	η = 27.9	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 0.4	**CUMPLE η = 27.9**
N4/N118	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.175 m η = 2.7	x: 2.129 m η = 3.9	x: 5.175 m η = 9.3	x: 2.129 m η = 6.4	x: 5.175 m η = 1.9	x: 5.175 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.131 m η = 14.6	η < 0.1	x: 2.131 m η = 16.7	x: 5.175 m η = 1.9	x: 5.175 m η = 0.3	**CUMPLE η = 16.7**
N118/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 2.0	x: 0 m η = 2.5	x: 2.587 m η = 6.9	x: 2.587 m η = 8.8	x: 2.587 m η = 2.4	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.587 m η = 15.9	η < 0.1	η = 24.3	x: 2.587 m η = 2.6	x: 0 m η = 0.5	**CUMPLE η = 24.3**
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 11.1	x: 0 m η = 24.9	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.9	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 1.7	**CUMPLE η = 29.9**
N4/N116	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.175 m η = 2.7	x: 2.129 m η = 3.8	x: 5.175 m η = 7.7	x: 2.129 m η = 6.3	x: 5.175 m η = 1.8	x: 5.175 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.129 m η = 14.0	η < 0.1	x: 2.131 m η = 17.7	x: 5.175 m η = 1.8	x: 5.175 m η = 0.3	**CUMPLE η = 17.7**
N116/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 2.2	x: 0 m η = 2.5	x: 2.587 m η = 6.9	x: 2.587 m η = 9.6	x: 2.587 m η = 2.4	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.587 m η = 18.6	η < 0.1	η = 26.5	x: 2.587 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.5	**CUMPLE η = 26.5**
N7/N114	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.175 m η = 0.7	x: 2.129 m η = 2.1	x: 5.175 m η = 11.0	x: 2.129 m η = 3.9	x: 5.175 m η = 2.7	x: 0.13 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.175 m η = 10.4	η < 0.1	x: 2.131 m η = 19.1	x: 5.175 m η = 2.7	x: 0.13 m η = 0.2	**CUMPLE η = 19.1**
N114/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 1.9	x: 0 m η = 1.9	x: 2.587 m η = 6.9	x: 2.587 m η = 9.5	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.587 m η = 18.1	η < 0.1	η = 30.5	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 0.5	**CUMPLE η = 30.5**
N9/N130	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.923 m η = 1.8	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 27.8	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 6.8	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 36.4	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 6.8	η = 0.4	**CUMPLE η = 36.4**
N130/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 1.6	x: 0.076 m η = 4.4	x: 2.465 m η = 37.6	x: 0.076 m η = 1.8	x: 2.465 m η = 7.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.465 m η = 43.1	η < 0.1	η = 0.7	x: 2.465 m η = 7.5	η = 0.1	**CUMPLE η = 43.1**
N11/N159	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m η = 2.5	x: 0 m η = 7.2	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 36.2	η = 1.1	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.3	η < 0.1	η = 0.1	η = 1.1	η = 1.2	**CUMPLE η = 42.3**
N159/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 3.3	x: 0 m η = 6.6	x: 2.465 m η = 7.6	x: 0 m η = 3.6	η = 1.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.465 m η = 12.3	η < 0.1	η = 0.1	η = 1.1	η = 0.2	**CUMPLE η = 12.3**
N10/N125	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.129 m η = 1.3	x: 2.129 m η = 3.8	x: 0.13 m η = 44.3	x: 5.175 m η = 1.4	x: 2.005 m η = 5.9	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 36.3	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.7	x: 2.005 m η = 5.9	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 44.3**
N125/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 1.8	x: 0 m η = 2.7	x: 2.587 m η = 17.0	x: 0 m η = 1.4	x: 2.587 m η = 3.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.587 m η = 17.7	η < 0.1	η = 0.4	x: 2.587 m η = 3.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 17.7**
N12/N126	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.175 m η = 2.2	x: 2.129 m η = 4.4	x: 0.13 m η = 52.1	x: 0.13 m η = 5.1	x: 2.005 m η = 5.7	x: 2.129 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 43.3	η < 0.1	x: 0.379 m η = 1.1	x: 2.005 m η = 5.7	x: 2.129 m η = 0.1	**CUMPLE η = 52.1**
N126/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 2.0	x: 0 m η = 2.9	x: 2.587 m η = 17.0	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.587 m η = 18.0	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 18.0**
N14/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.8	x: 0 m η = 3.8	x: 5.465 m η = 32.9	x: 0 m η = 11.2	x: 5.465 m η = 7.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.0	η < 0.1	η = 0.4	x: 5.465 m η = 7.3	η = 0.2	**CUMPLE η = 38.0**
N12/N128	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.175 m η = 2.2	x: 2.129 m η = 4.5	x: 0.13 m η = 53.5	x: 0.13 m η = 5.1	x: 2.005 m η = 7.1	x: 2.129 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 44.4	η < 0.1	x: 2.129 m η = 1.1	x: 2.005 m η = 7.1	x: 2.129 m η = 0.1	**CUMPLE η = 53.5**
N128/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 1.9	x: 0 m η = 3.2	x: 1.725 m η = 24.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.725 m η = 24.9	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 2.6	η < 0.1	**CUMPLE η = 24.9**
N15/N127	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.129 m η = 1.2	x: 2.129 m η = 4.1	x: 0.13 m η = 38.1	x: 5.175 m η = 1.5	x: 2.005 m η = 5.5	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 30.9	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.6	x: 2.005 m η = 5.5	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 38.1**
N127/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 1.8	x: 0 m η = 2.9	x: 2.587 m η = 22.9	x: 0 m η = 1.5	x: 2.587 m η = 4.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.587 m η = 22.8	η < 0.1	η = 0.4	x: 2.587 m η = 4.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 22.9**
N17/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.0	x: 5.465 m η = 43.9	x: 0 m η = 2.4	x: 5.465 m η = 7.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 48.6	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 6.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 48.6**
N19/N139	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m η = 2.8	x: 0 m η = 6.9	x: 0 m η = 9.2	x: 0 m η = 0.1	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	η = 0.1	η = 1.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 15.2**
N139/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 3.5	x: 0 m η = 6.8	x: 2.465 m η = 5.6	x: 0 m η = 0.1	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.465 m η = 12.5	η < 0.1	η = 0.1	η = 1.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 12.5**
N18/N21	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.9	x: 0.13 m η = 88.7	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.5	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.3	x: 2.005 m η = 4.6	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 88.7**
N20/N21	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 5.0	x: 0.13 m η = 90.3	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.9	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.3	x: 2.005 m η = 4.6	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 90.3**
N22/N133	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m η = 0.7	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 26.1	x: 0 m η = 11.0	x: 0 m η = 6.5	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.0	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 5.8	η = 0.2	**CUMPLE η = 32.0**
N133/N23	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 1.4	x: 0 m η = 5.0	x: 2.465 m η = 30.1	x: 0 m η = 5.6	x: 2.465 m η = 6.8	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.465 m η = 35.2	η < 0.1	η = 0.3	x: 2.465 m η = 6.8	η = 0.2	**CUMPLE η = 35.2**
N20/N24	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 5.3	x: 0.13 m η = 94.7	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 62.5	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 94.7**
N23/N24	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.8	x: 0.13 m η = 75.8	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 49.8	η < 0.1	x: 2.131 m η = 0.5	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 75.8**
N25/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.0	x: 5.465 m η = 43.9	x: 0 m η = 2.3	x: 5.465 m η = 7.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 48.6	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 6.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 48.6**
N27/N140	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m η = 2.8	x: 0 m η = 6.9	x: 0 m η = 9.2	x: 0 m η = 0.1	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	η = 0.1	η = 1.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 15.2**
N140/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 3.5	x: 0 m η = 6.8	x: 2.465 m η = 5.6	x: 0 m η = 0.1	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.465 m η = 12.5	η < 0.1	η = 0.1	η = 1.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 12.5**
N26/N29	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.9	x: 0.13 m η = 88.7	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.5	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.3	x: 2.005 m η = 4.6	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 88.7**
N28/N29	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 5.0	x: 0.13 m η = 90.3	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.9	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.3	x: 2.005 m η = 4.5	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 90.3**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N30/N134	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m η = 0.7	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 26.1	x: 0 m η = 11.1	x: 0 m η = 6.5	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 31.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 5.8	η = 0.2	**CUMPLE η = 31.5**
N134/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 1.4	x: 0 m η = 5.0	x: 2.465 m η = 30.1	x: 0 m η = 5.4	x: 2.465 m η = 6.8	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.465 m η = 35.2	η < 0.1	η = 0.3	x: 2.465 m η = 6.8	η = 0.2	**CUMPLE η = 35.2**
N28/N32	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 5.3	x: 0.13 m η = 94.7	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 62.5	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 94.7**
N31/N32	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.8	x: 0.13 m η = 75.8	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 49.8	η < 0.1	x: 2.131 m η = 0.5	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 75.8**
N33/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.0	x: 5.465 m η = 43.9	x: 0 m η = 2.2	x: 5.465 m η = 7.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 48.6	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 6.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 48.6**
N35/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 3.5	x: 0 m η = 6.1	x: 0 m η = 9.2	x: 0 m η = 0.1	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.3	η < 0.1	η = 0.1	η = 1.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 14.3**
N34/N37	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.9	x: 0.13 m η = 88.6	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.5	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.3	x: 2.005 m η = 4.6	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 88.6**
N36/N37	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 5.0	x: 0.13 m η = 90.3	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.9	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.3	x: 2.005 m η = 4.4	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 90.3**
N38/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.9	x: 5.465 m η = 30.1	x: 0 m η = 10.9	x: 5.465 m η = 6.8	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 33.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 5.465 m η = 6.8	η = 0.2	**CUMPLE η = 33.8**
N36/N40	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 5.3	x: 0.13 m η = 94.7	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 62.5	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 94.7**
N39/N40	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.8	x: 0.13 m η = 75.8	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 49.9	η < 0.1	x: 2.131 m η = 0.5	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 75.8**
N41/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.0	x: 5.465 m η = 43.9	x: 0 m η = 2.1	x: 5.465 m η = 7.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 48.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 6.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 48.6**
N43/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 3.5	x: 0 m η = 6.1	x: 0 m η = 9.2	x: 0 m η = 0.1	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.3	η < 0.1	η = 0.1	η = 1.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 14.3**
N42/N45	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.9	x: 0.13 m η = 88.6	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.5	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.3	x: 2.005 m η = 4.6	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 88.6**
N44/N45	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 5.0	x: 0.13 m η = 90.3	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.9	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.3	x: 2.005 m η = 4.4	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 90.3**
N46/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.9	x: 5.465 m η = 30.1	x: 0 m η = 10.8	x: 5.465 m η = 6.8	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 33.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 5.465 m η = 6.8	η = 0.2	**CUMPLE η = 33.8**
N44/N48	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 5.3	x: 0.13 m η = 94.7	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 62.5	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 94.7**
N47/N48	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.8	x: 0.13 m η = 75.8	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 49.9	η < 0.1	x: 2.131 m η = 0.5	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 75.8**
N49/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.0	x: 5.465 m η = 43.8	x: 0 m η = 2.1	x: 5.465 m η = 7.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 48.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 5.465 m η = 7.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 48.5**
N51/N157	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.923 m η = 3.1	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 11.3	η = 1.0	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.2	η < 0.1	η = 0.1	η = 1.0	η = 0.7	**CUMPLE η = 16.2**
N157/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 3.5	x: 0.076 m η = 6.6	x: 2.465 m η = 5.0	x: 0.076 m η = 0.1	η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.465 m η = 11.6	η < 0.1	η = 0.2	η = 1.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 11.6**
N50/N53	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.8	x: 0.13 m η = 88.3	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.2	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.5	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 88.3**
N52/N53	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.9	x: 0.13 m η = 90.0	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.1	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.7	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.4	x: 2.005 m η = 5.1	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 90.0**
N54/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.9	x: 5.465 m η = 29.9	x: 0 m η = 10.7	x: 5.465 m η = 6.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 33.7	η < 0.1	η = 0.4	x: 5.465 m η = 6.9	η = 0.2	**CUMPLE η = 33.7**
N52/N56	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 5.3	x: 0.13 m η = 94.0	x: 2.131 m η = 0.3	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 62.1	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.3	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 94.0**
N55/N56	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.8	x: 0.13 m η = 75.4	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 49.6	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.6	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 75.4**
N57/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.0	x: 5.465 m η = 43.8	x: 0 m η = 2.0	x: 5.465 m η = 7.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 48.5	η < 0.1	η = 0.2	x: 5.465 m η = 7.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 48.5**
N59/N156	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.923 m η = 2.7	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 9.2	η = 1.0	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.9	η = 0.5	**CUMPLE η = 16.2**
N156/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 3.5	x: 0.076 m η = 6.6	x: 2.465 m η = 5.0	x: 0.076 m η = 0.1	η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.465 m η = 11.6	η < 0.1	η = 0.2	η = 1.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 11.6**
N58/N61	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.8	x: 0.13 m η = 88.3	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.2	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.4	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 88.3**
N60/N61	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.9	x: 0.13 m η = 90.0	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.1	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.7	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.4	x: 2.005 m η = 5.1	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 90.0**
N62/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.9	x: 5.465 m η = 29.9	x: 0 m η = 10.7	x: 5.465 m η = 6.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 33.7	η < 0.1	η = 0.4	x: 5.465 m η = 6.9	η = 0.2	**CUMPLE η = 33.7**
N60/N64	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 5.3	x: 0.13 m η = 94.0	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 62.1	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 94.0**
N63/N64	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.8	x: 0.13 m η = 75.4	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 49.6	η < 0.1	x: 2.131 m η = 0.6	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 75.4**
N65/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.0	x: 5.465 m η = 43.8	x: 0 m η = 1.9	x: 5.465 m η = 7.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 48.5	η < 0.1	η = 0.2	x: 5.465 m η = 7.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 48.5**
N67/N155	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.923 m η = 2.7	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 9.3	η = 1.0	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 1.0	η = 0.5	**CUMPLE η = 16.2**
N155/N68	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 3.5	x: 0.076 m η = 6.6	x: 2.465 m η = 5.0	x: 0.076 m η = 0.1	η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.465 m η = 11.6	η < 0.1	η = 0.2	η = 1.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 11.6**
N66/N69	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.8	x: 0.13 m η = 88.3	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.2	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.4	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 88.3**
N68/N69	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.9	x: 0.13 m η = 90.0	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.1	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.7	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.4	x: 2.005 m η = 5.1	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 90.0**
N70/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.9	x: 5.465 m η = 29.9	x: 0 m η = 10.6	x: 5.465 m η = 6.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 33.7	η < 0.1	η = 0.4	x: 5.465 m η = 6.9	η = 0.2	**CUMPLE η = 33.7**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N68/N72	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 5.3	x: 0.13 m η = 94.0	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 62.1	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.3	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 94.0**
N71/N72	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 1.9	x: 0.13 m η = 4.8	x: 0.13 m η = 75.4	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 49.6	η < 0.1	x: 2.131 m η = 0.6	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 75.4**
N73/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.0	x: 5.465 m η = 43.8	x: 0 m η = 1.9	x: 5.465 m η = 7.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 48.5	η < 0.1	η = 0.2	x: 5.465 m η = 7.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 48.5**
N75/N154	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.923 m η = 2.7	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 9.6	η = 1.0	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.4	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.9	η = 0.5	**CUMPLE η = 16.4**
N154/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 3.5	x: 0.076 m η = 6.6	x: 2.465 m η = 5.0	x: 0.076 m η = 0.1	η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.465 m η = 11.6	η < 0.1	η = 0.2	η = 1.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 11.6**
N74/N77	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 2.0	x: 0.13 m η = 4.8	x: 0.13 m η = 88.3	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.2	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.4	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 88.3**
N76/N77	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 2.0	x: 0.13 m η = 4.9	x: 0.13 m η = 90.0	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.1	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.7	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.4	x: 2.005 m η = 5.1	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 90.0**
N78/N79	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.9	x: 5.465 m η = 29.9	x: 0 m η = 10.5	x: 5.465 m η = 6.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 33.7	η < 0.1	η = 0.4	x: 5.465 m η = 6.9	η = 0.2	**CUMPLE η = 33.7**
N76/N80	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 2.0	x: 0.13 m η = 5.3	x: 0.13 m η = 94.0	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 62.1	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 94.0**
N79/N80	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 2.0	x: 0.13 m η = 4.8	x: 0.13 m η = 75.4	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 49.6	η < 0.1	x: 2.131 m η = 0.6	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 75.4**
N81/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.4	x: 0 m η = 4.0	x: 5.465 m η = 43.7	x: 0 m η = 1.8	x: 5.465 m η = 7.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 48.5	η < 0.1	η = 0.2	x: 5.465 m η = 7.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 48.5**
N83/N153	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.923 m η = 2.7	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 10.1	η = 0.9	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.6	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.9	η = 0.5	**CUMPLE η = 16.6**
N153/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 3.5	x: 0.076 m η = 6.6	x: 2.465 m η = 5.1	x: 0.076 m η = 0.1	η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.465 m η = 11.6	η < 0.1	η = 0.2	η = 1.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 11.6**
N82/N85	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 2.1	x: 0.13 m η = 4.8	x: 0.13 m η = 88.3	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.2	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.4	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 88.3**
N84/N85	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 2.0	x: 0.13 m η = 4.9	x: 0.13 m η = 90.0	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.1	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 58.7	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.4	x: 2.005 m η = 5.1	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 90.0**
N86/N87	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.9	x: 5.465 m η = 29.9	x: 0 m η = 10.5	x: 5.465 m η = 6.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.465 m η = 33.7	η < 0.1	η = 0.4	x: 5.465 m η = 6.9	η = 0.2	**CUMPLE η = 33.7**
N84/N88	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 2.0	x: 0.13 m η = 5.3	x: 0.13 m η = 94.0	x: 2.131 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 62.1	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.2	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 94.0**
N87/N88	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.762 m η = 2.1	x: 0.13 m η = 4.8	x: 0.13 m η = 75.4	x: 7.762 m η = 0.1	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 49.6	η < 0.1	x: 2.131 m η = 0.6	x: 2.005 m η = 5.4	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 75.4**
N89/N131	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m η = 0.9	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 24.2	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 6.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 6.1	η = 0.2	**CUMPLE η = 28.1**
N131/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 1.2	x: 0 m η = 4.2	x: 2.465 m η = 34.9	x: 0 m η = 1.7	x: 2.465 m η = 7.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.465 m η = 40.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 2.465 m η = 7.0	η = 0.1	**CUMPLE η = 40.1**
N91/N135	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.923 m η = 3.8	x: 0 m η = 7.6	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 11.1	η = 1.0	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.9	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.8	η = 0.6	**CUMPLE η = 16.9**
N135/N92	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 3.4	x: 0.076 m η = 7.3	x: 2.465 m η = 7.8	x: 0.076 m η = 4.4	η = 1.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.465 m η = 13.5	η < 0.1	η = 0.2	η = 1.2	η = 0.1	**CUMPLE η = 13.5**
N90/N121	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.175 m η = 2.1	x: 2.129 m η = 4.0	x: 0.13 m η = 40.8	x: 5.175 m η = 1.2	x: 2.005 m η = 5.6	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 33.6	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.5	x: 2.005 m η = 5.6	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 40.8**
N121/N93	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 2.2	x: 0 m η = 3.0	x: 0.647 m η = 13.9	x: 0 m η = 1.2	x: 2.587 m η = 3.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.647 m η = 16.7	η < 0.1	η = 0.4	x: 2.587 m η = 3.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 16.7**
N92/N122	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.129 m η = 2.0	x: 2.129 m η = 5.6	x: 0.13 m η = 42.3	x: 5.175 m η = 1.6	x: 2.005 m η = 4.9	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 35.5	η < 0.1	x: 2.131 m η = 0.3	x: 2.005 m η = 4.9	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 42.3**
N122/N93	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 2.2	x: 0 m η = 3.4	x: 1.509 m η = 14.1	x: 0 m η = 1.6	x: 2.587 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.294 m η = 14.6	η < 0.1	η = 0.3	x: 2.587 m η = 2.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 14.6**
N94/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.464 m η = 1.6	x: 0 m η = 3.7	x: 5.465 m η = 28.2	x: 0 m η = 10.4	x: 5.465 m η = 7.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.9	η < 0.1	η = 0.5	x: 5.465 m η = 7.1	η = 0.2	**CUMPLE η = 32.9**
N92/N123	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.129 m η = 1.9	x: 2.129 m η = 5.6	x: 0.13 m η = 41.6	x: 5.175 m η = 1.8	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 35.3	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.3	x: 2.005 m η = 5.8	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 41.6**
N123/N96	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 2.1	x: 0 m η = 3.7	x: 1.294 m η = 19.5	x: 0 m η = 1.8	x: 2.587 m η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.294 m η = 19.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 2.587 m η = 2.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 19.8**
N95/N124	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.175 m η = 2.2	x: 2.129 m η = 4.3	x: 0.13 m η = 33.9	x: 5.175 m η = 1.6	x: 2.005 m η = 5.2	x: 2.129 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.13 m η = 28.4	η < 0.1	x: 2.129 m η = 0.9	x: 2.005 m η = 5.3	x: 2.129 m η < 0.1	**CUMPLE η = 33.9**
N124/N96	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 2.2	x: 0 m η = 3.2	x: 2.587 m η = 16.3	x: 0 m η = 1.6	x: 2.587 m η = 4.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.216 m η = 17.7	η < 0.1	η = 0.6	x: 2.587 m η = 4.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 17.7**
N97/N132	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m η = 0.8	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 9.8	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.0	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.6	**CUMPLE η = 13.0**
N132/N98	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.7	x: 2.465 m η = 7.7	x: 1.643 m η = 2.9	x: 2.465 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.465 m η = 9.6	η < 0.1	η = 0.2	x: 2.465 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.5	**CUMPLE η = 9.6**
N99/N136	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.923 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 7.2	x: 0 m η = 12.5	η = 1.3	x: 0 m η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.9	η < 0.1	η = 0.2	η = 1.3	x: 0 m η = 1.2	**CUMPLE η = 18.9**
N136/N100	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.464 m η = 1.2	x: 0.076 m η = 1.4	x: 2.465 m η = 6.1	x: 0.076 m η = 6.3	η = 1.4	x: 0.076 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.266 m η = 9.4	η < 0.1	η = 0.1	η = 1.1	x: 0.076 m η = 1.0	**CUMPLE η = 9.4**
N98/N106	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.175 m η = 1.0	x: 2.129 m η = 1.1	x: 0.13 m η = 9.4	x: 2.129 m η = 2.9	x: 5.175 m η = 2.3	x: 0.13 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.175 m η = 9.0	η < 0.1	x: 2.131 m η = 16.2	x: 5.175 m η = 2.3	x: 0.13 m η = 0.1	**CUMPLE η = 16.2**
N106/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 5.5	x: 2.587 m η = 8.4	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.587 m η = 13.6	η < 0.1	η = 25.5	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 0.4	**CUMPLE η = 25.5**
N100/N108	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.175 m η = 1.4	x: 2.129 m η = 1.6	x: 5.175 m η = 7.5	x: 2.129 m η = 2.2	x: 5.175 m η = 2.0	x: 0.13 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.175 m η = 6.9	η < 0.1	x: 2.131 m η = 16.0	x: 5.175 m η = 2.0	x: 0.13 m η = 0.1	**CUMPLE η = 16.0**
N108/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.7	x: 2.587 m η = 8.4	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.587 m η = 13.8	η < 0.1	η = 24.9	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.4	**CUMPLE η = 24.9**
N102/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 10.0	x: 0 m η = 17.0	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.6	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 1.5	**CUMPLE η = 22.6**
N138/N103	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.464 m η = 0.5	x: 0.135 m η = 0.8	x: 0.465 m η = 7.1	x: 0.135 m η = 7.5	x: 0.464 m η = 3.2	x: 0.465 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.135 m η = 14.8	η < 0.1	η = 3.0	x: 0.464 m η = 3.2	x: 0.465 m η = 0.8	**CUMPLE η = 14.8**
N100/N110	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.175 m η = 1.3	x: 2.129 m η = 1.8	x: 5.175 m η = 7.2	x: 2.129 m η = 3.0	x: 5.175 m η = 1.7	x: 0.13 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.129 m η = 7.9	η < 0.1	x: 2.131 m η = 20.3	x: 5.175 m η = 1.8	x: 0.13 m η = 0.2	**CUMPLE η = 20.3**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N110/N104	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 1.4	x: 0 m η = 1.1	x: 2.587 m η = 4.5	x: 2.587 m η = 11.2	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.587 m η = 17.1	η < 0.1	η = 31.8	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.5	**CUMPLE η = 31.8**
N103/N112	x: 0.255 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.629 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.175 m η = 0.7	x: 2.129 m η = 1.3	x: 5.175 m η = 10.2	x: 2.129 m η = 4.2	x: 5.175 m η = 2.9	x: 0.13 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.175 m η = 10.6	η < 0.1	x: 2.131 m η = 21.6	x: 5.175 m η = 3.0	x: 0.13 m η = 0.2	**CUMPLE η = 21.6**
N112/N104	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.587 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 6.0	x: 2.587 m η = 11.1	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.587 m η = 17.0	η < 0.1	η = 35.0	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 0.5	**CUMPLE η = 35.0**
N105/N106	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.145 m η = 0.3	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 45.7	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 7.5	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 47.7	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 47.7**
N107/N108	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.145 m η = 0.5	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 47.0	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 7.5	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 48.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 48.5**
N109/N110	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.145 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 38.9	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 9.2	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 40.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 40.5**
N111/N137	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 38.7	x: 4.865 m η = 9.2	x: 0 m η = 9.6	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 47.1	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 9.6	η = 0.4	**CUMPLE η = 47.1**
N137/N112	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.135 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.145 m η = 0.4	x: 0.135 m η = 1.5	x: 0.135 m η = 8.2	x: 0.135 m η = 10.7	x: 2.146 m η = 3.6	η = 0.5	x: 0.135 m η < 0.1	x: 0.135 m η < 0.1	x: 0.135 m η = 17.4	x: 0.135 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 17.4**
N114/N113	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.188 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.187 m η = 0.5	x: 7.333 m η = 1.9	x: 7.333 m η = 47.2	x: 7.333 m η = 2.1	x: 7.333 m η = 10.2	η < 0.1	x: 0.188 m η < 0.1	x: 0.544 m η < 0.1	x: 7.333 m η = 48.8	x: 0.188 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 48.8**
N116/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.188 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.187 m η = 0.6	x: 7.333 m η = 1.5	x: 7.333 m η = 49.9	x: 7.333 m η = 2.0	x: 7.333 m η = 9.8	η < 0.1	x: 0.188 m η < 0.1	x: 0.544 m η < 0.1	x: 7.333 m η = 50.4	x: 0.188 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 50.4**
N118/N117	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.188 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.187 m η = 0.7	x: 7.333 m η = 1.6	x: 7.333 m η = 48.0	x: 7.333 m η = 2.1	x: 7.333 m η = 9.7	η < 0.1	x: 0.188 m η < 0.1	x: 0.544 m η < 0.1	x: 7.333 m η = 48.5	x: 0.188 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 48.5**
N120/N119	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.188 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.187 m η = 0.4	x: 7.333 m η = 1.9	x: 7.333 m η = 43.3	x: 7.333 m η = 2.4	x: 7.333 m η = 9.4	η < 0.1	x: 0.188 m η < 0.1	x: 0.544 m η < 0.1	x: 7.333 m η = 44.4	x: 0.188 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 44.4**
N90/N98	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.5	η = 6.1	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 7.1	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 7.1**
N82/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.7	η = 6.2	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 7.1	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 7.1**
N74/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.7	η = 6.3	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 7.2	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 7.2**
N66/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.7	η = 6.4	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 7.3	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 7.3**
N58/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.7	η = 6.5	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 7.4	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 7.4**
N50/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.7	η = 6.6	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 7.5	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 7.5**
N42/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.7	η = 6.7	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 7.6	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 7.6**
N34/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.8	η = 6.8	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 7.8	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 7.8**
N26/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.8	η = 6.9	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 7.9	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 7.9**
N18/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.8	η = 7.0	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 8.0	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 8.0**
N10/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.8	η = 7.2	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 8.1	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 8.1**
N2/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.3	η = 10.6	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 11.7	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 11.7**
N93/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 2.8	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 3.9	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 3.9**
N96/N104	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 2.7	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 3.9	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 3.9**
N5/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 5.9	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 7.1	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 7.1**
N8/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 5.2	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 6.4	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 6.4**
N7/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 10.4	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 11.4	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 11.4**
N15/N23	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 3.9	η = 9.8	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 10.8	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 10.8**
N23/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 3.8	η = 9.2	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 10.2	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 10.2**
N31/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 3.7	η = 8.7	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 9.6	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 9.6**
N39/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 3.7	η = 8.1	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 9.1	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 9.1**
N47/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 3.6	η = 7.5	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 8.5	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 8.5**
N55/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 3.5	η = 7.0	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 7.9	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 7.9**
N63/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 3.4	η = 6.4	x: 2.5 m η = 2.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 7.3	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 7.3**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N71/N79	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 3.4$	$\eta = 5.9$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 6.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 6.8$**
N79/N87	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 3.3$	$\eta = 5.3$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 6.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 6.2$**
N87/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 3.3$	$\eta = 4.8$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.6$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 5.6$**
N95/N103	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 4.8$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 5.7$**
N121/N106	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.0$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 5.2$**
N122/N108	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 4.7$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.9$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 5.9$**
N123/N110	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 6.0$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 6.0$**
N124/N112	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.9$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 5.1$**
N120/N125	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 9.1$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 10.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 10.1$**
N118/N126	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.4$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 6.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 6.4$**
N114/N127	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.5$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 9.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 9.5$**
N116/N128	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.1$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 6.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 6.1$**
N129/N130	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 6.1$	x: 4.87 m $\eta = 3.5$	x: 4.869 m $\eta = 0.1$	x: 4.87 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.13 m $\eta < 0.1$	x: 4.87 m $\eta = 8.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 4.87 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 8.3$**
N131/N132	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.7$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N133/N134	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 51.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 7.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 51.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 51.1$**
N135/N136	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 16.7$	x: 0.13 m $\eta = 6.6$	x: 0.13 m $\eta = 1.2$	x: 0.13 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.13 m $\eta = 21.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 4.87 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 21.4$**
N92/N100	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 11.6$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 12.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 12.8$**
N4/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 2.4$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 3.5$**
N137/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.4$	x: 4.875 m $\eta = 27.8$	x: 4.875 m $\eta = 0.8$	x: 4.875 m $\eta = 7.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.498 m $\eta = 27.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 4.875 m $\eta = 7.7$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 27.8$**
N139/N140	N.P.(7)	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 2.5 m $\eta = 51.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 7.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 51.1$**
N141/N142	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 2.924 m $\eta = 11.7$	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.924 m $\eta = 14.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.5$	**CUMPLE $\eta = 14.3$**
N143/N142	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.9$	x: 2.5 m $\eta = 14.4$	x: 4.9 m $\eta = 1.6$	x: 0.1 m $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.8 m $\eta = 15.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 15.0$**
N144/N143	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 2.924 m $\eta = 1.4$	$\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 9.7$**
N145/N143	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.9$	x: 2.5 m $\eta = 12.9$	x: 0.1 m $\eta = 0.8$	x: 4.9 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 13.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 13.5$**
N146/N145	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 9.8$**
N147/N145	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.9$	x: 2.5 m $\eta = 13.1$	x: 4.9 m $\eta = 0.9$	x: 0.1 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 13.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 13.5$**
N148/N147	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 9.7$**
N149/N147	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.9$	x: 2.5 m $\eta = 12.9$	x: 4.9 m $\eta = 0.8$	x: 0.1 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 13.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 13.4$**
N150/N149	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 2.924 m $\eta = 1.3$	$\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 10.3$**
N151/N149	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.9$	x: 2.5 m $\eta = 14.4$	x: 0.1 m $\eta = 1.1$	x: 4.9 m $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 15.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 15.0$**
N152/N151	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 2.924 m $\eta = 11.7$	$\eta = 1.3$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.924 m $\eta = 14.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.3$	$\eta = 0.5$	**CUMPLE $\eta = 14.8$**
N142/N135	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 4.875 m $\eta = 2.8$	x: 4.875 m $\eta = 1.7$	x: 0.095 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.095 m $\eta = 4.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.095 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 4.4$**
N153/N135	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 2.3$	$\eta = 8.7$	x: 0.13 m $\eta = 15.5$	x: 4.87 m $\eta = 1.5$	x: 0.13 m $\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.13 m $\eta = 21.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 21.0$**
N143/N153	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.1$	x: 4.875 m $\eta = 4.6$	x: 4.875 m $\eta = 2.0$	x: 4.875 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.095 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.095 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	**CUMPLE $\eta = 6.0$**
N145/N154	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.0$	x: 4.875 m $\eta = 4.6$	x: 4.875 m $\eta = 1.7$	x: 4.875 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.875 m $\eta = 5.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.095 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 5.7$**
N155/N154	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 5.4$	x: 0.13 m $\eta = 14.8$	x: 4.87 m $\eta = 0.9$	x: 0.13 m $\eta = 7.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.13 m $\eta = 18.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 18.2$**
N147/N155	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.0$	x: 4.875 m $\eta = 4.6$	x: 4.875 m $\eta = 1.7$	x: 4.875 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.095 m $\eta = 5.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.095 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 5.6$**
N154/N153	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.7$	$\eta = 7.0$	x: 0.13 m $\eta = 14.9$	x: 0.13 m $\eta = 0.9$	x: 0.13 m $\eta = 7.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.13 m $\eta = 19.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 19.3$**
N156/N155	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 3.8$	x: 0.13 m $\eta = 14.7$	x: 4.87 m $\eta = 0.8$	x: 0.13 m $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.13 m $\eta = 17.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 17.3$**
N149/N156	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.0$	x: 4.875 m $\eta = 4.6$	x: 4.875 m $\eta = 1.7$	x: 4.875 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.095 m $\eta = 5.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.095 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 5.6$**
N151/N157	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.1$	x: 4.875 m $\eta = 4.6$	x: 4.875 m $\eta = 1.1$	x: 4.875 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.875 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 4.875 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 5.4$**
N157/N156	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 2.3$	x: 4.87 m $\eta = 15.1$	x: 0.13 m $\eta = 1.1$	x: 4.87 m $\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.87 m $\eta = 16.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 16.0$**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N158/N159	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 4.3$	x: 2.5 m $\eta = 51.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 7.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 55.0$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 55.0$**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N89/N132	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 15.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 15.5$**
N97/N131	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 17.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 17.6$**
N132/N90	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 18.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 18.7$**
N131/N98	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 22.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 22.5$**
N98/N121	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 25.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 25.4$**
N90/N106	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 41.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 41.0$**
N121/N101	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 15.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 15.2$**
N106/N93	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 9.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 9.9$**
N122/N101	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 9.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 9.7$**
N108/N93	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 15.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 15.8$**
N100/N122	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 34.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 34.3$**
N92/N108	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 21.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 21.4$**
N125/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 30.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 30.0$**
N120/N13	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 27.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 27.7$**
N10/N120	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 64.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 64.5$**
N2/N125	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 67.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 67.9$**
N126/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 33.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 33.3$**
N118/N13	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 34.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 34.4$**
N4/N126	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 15.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 15.9$**
N12/N118	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 7.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 7.4$**
N110/N96	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 15.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 15.5$**
N123/N104	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 11.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 11.8$**
N100/N123	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 35.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 35.2$**
N92/N110	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 32.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 32.1$**
N128/N8	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 31.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 31.3$**
N116/N16	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 30.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 30.1$**
N12/N116	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 6.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 6.2$**
N4/N128	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 13.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 13.3$**
N7/N127	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 63.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 63.5$**
N15/N114	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 66.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 66.5$**
N114/N16	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 26.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 26.2$**
N127/N8	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 24.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 24.3$**
N124/N104	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 14.6$**
N112/N96	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 11.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 11.2$**
N95/N112	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 46.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE $\eta = 46.3$**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N103/N124	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 23.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.7**
N129/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 23.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 23.3**
N130/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 19.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 19.6**
N9/N129	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 22.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 22.2**
N1/N130	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 29.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 29.4**
N99/N135	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 44.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 44.9**
N91/N136	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 42.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 42.9**
N135/N100	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 59.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 59.3**
N136/N92	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 72.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 72.1**

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_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados*
- *M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados*
- *NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados*
- *$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados*
- *M_t: Resistencia a torsión*
- *M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados*
- *M_tV_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 torsor.*
- *(3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(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) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.*
- *(8) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
- *(9) 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.*
- *(10) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

6. UNIONES

6.1. Especificaciones para uniones soldadas

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:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

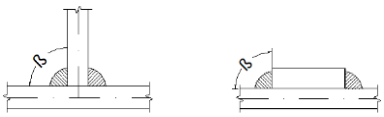
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) 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.

4) 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.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que b > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que b < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T' Unión en solape

Comprobaciones:

a) 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.

b) 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).

c) 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.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

Tensión normal

Donde K = 1.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

6.2. Especificaciones para uniones atornilladas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.
- Clase de acero de los tornillos empleados: 8.8 (4.3.1 CTE DB SE-A).

Disposiciones constructivas:

1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A							
Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
	$e1^{(1)}$	$e2^{(2)}$	$p1^{(1)}$	$p2^{(2)}$	Compresión	Tracción	
						Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i

Máximas[3]	40 mm + 4t 150 mm 12t	14t 200 mm	14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm

Notas:
[1] Paralela a la dirección de la fuerza
[2] Perpendicular a la dirección de la fuerza
[3] Se considera el menor de los valores
do: Diámetro del agujero.
t: Menor espesor de las piezas que se unen.
En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.

2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.

3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.

5) En cada tornillo se colocará una arandela en el lado de la cabeza y otra en el lado de la tuerca.

6) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.

7) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.

8) Condiciones para el apriete de los tornillos ordinarios:

- Cada conjunto de tornillo, tuerca y arandelas debe alcanzar la condición de "apretado a tope" sin sobrepretensar los tornillos. Esta condición es la que conseguiría un operario con la llave normal, sin brazo de prolongación.

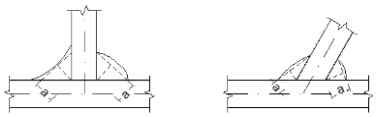
- Para los grandes grupos de tornillos, el apriete debe realizarse desde los tornillos centrales hacia el exterior e incluso realizar algún ciclo de apriete adicional.

Comprobaciones:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

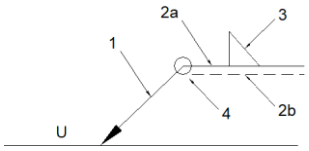
2.1.3. Referencias y simbología

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



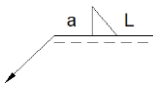
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

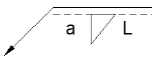


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

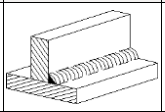
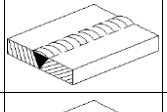
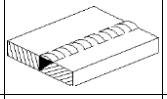
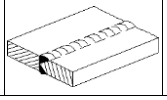


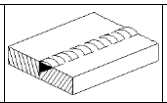
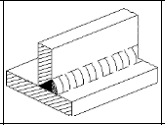
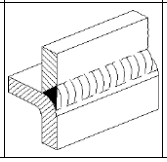
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



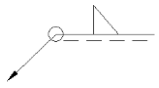
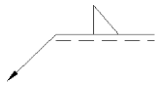
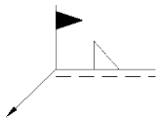
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

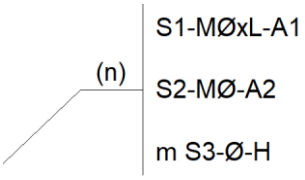
Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		

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

Método de representación de los tornillos de una unión



Referencias:
n: Cantidad de tornillos
S1: Norma de especificación del tornillo
Ø[mm]: Diámetro nominal
L[mm]: Longitud nominal del tornillo
A1: Clase de calidad del acero del tornillo
S2: Norma de especificación de la tuerca
A2: Clase de calidad del acero de la tuerca
m: Cantidad de arandelas
S3: Norma de especificación de la arandela
H: Dureza de la arandela

6.3. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

6.4. Memoria de cálculo

2.1.5.1. Tipo 1

Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1283	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
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: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.8 Calculado: 40.8	 Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	 Máximo: 85.48 kN Calculado: 72.43 kN Máximo: 59.83 kN Calculado: 4.82 kN Máximo: 85.48 kN Calculado: 79.31 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 69.92 kN	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 223.94 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 209.52 kN Calculado: 4.49 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
-Derecha:	Calculado: 175.635 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 129.307 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 234.276 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 245.917 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 5802.28	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 7791.6	Cumple
-Arriba:	Calculado: 3830.39	Cumple
-Abajo:	Calculado: 3674.33	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 225.052 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.157		
- Punto de tensión local máxima: (0.136, -0.225)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -123): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	89	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -123): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -123): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	89	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -123): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = 123): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	89	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 123): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 123): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	89	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 123): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = -133): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	6.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 133): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	6.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -123): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -123): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -123): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -123): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 123): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 123): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 123): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 123): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -133): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 133): 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	222.6	385.5	99.90	0.0	0.00	410.0	0.85

2.1.5.2. Tipo 2

Comprobación

1) Pilar HE 240 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1189	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
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: *3 diámetros*	Mínimo: 75 mm Calculado: 236 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.5	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 29 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 85.48 kN Calculado: 69.63 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 59.83 kN Calculado: 5.14 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 85.48 kN Calculado: 76.97 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 65.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 133.958 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 261.9 kN Calculado: 4.82 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
-Derecha:	Calculado: 138.71 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 139.352 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 183.102 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 180.116 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1602.35	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1064.63	Cumple
-Arriba:	Calculado: 3876.97	Cumple
-Abajo:	Calculado: 3750.77	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 184.789 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0992 - Punto de tensión local máxima: (-0.12, -0.275)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -124): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	550	8.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 124): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	550	8.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	79	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -124): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 124): 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	207.4	359.2	93.09	0.0	0.00	410.0	0.85

2.1.5.3. Tipo 3

Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	200	10.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	200	10.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	35.3	35.3	0.9	70.5	18.28	35.3	10.75	410.0	0.85
Soldadura del alma	17.1	17.1	4.3	34.9	9.05	17.1	5.20	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	36.9	36.9	0.9	73.8	19.13	36.9	11.25	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	 Máximo: 35.9 kN Calculado: 15.83 kN Máximo: 25.13 kN Calculado: 1.33 kN Máximo: 35.9 kN Calculado: 17.74 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 14.87 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 97.373 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 88 kN Calculado: 1.18 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 94.0292 MPa Calculado: 94.874 MPa Calculado: 137.466 MPa Calculado: 130.499 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
-Derecha:	Calculado: 799.891	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 840.678	Cumple
-Arriba:	Calculado: 802.759	Cumple
-Abajo:	Calculado: 838.949	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0814		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	4	44	12.0	90.00
l: Longitud efectiva *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	169.1	292.9	75.90	0.0	0.00	410.0	0.85

2.1.5.4. Tipo 4

Comprobación

1) L70x10 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	26.45	158.77	16.66
Flector	--	--	--	69.24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	125

l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

b) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	10	250

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x10	125	1.28
			Total	1.28

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M18
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-18

2.1.5.5. Tipo 5

Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	64.44	770.49	8.36
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	21.39	261.90	8.17
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	9.79	261.90	3.74
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	21.41	261.90	8.17
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	9.97	261.90	3.81
	Ala	Desgarro	N/mm²	15.57	261.90	5.95
		Cortante	N/mm²	27.92	261.90	10.66
Viga IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	10.08	180.86	5.57
		Tracción	kN	2.25	315.99	0.71
	Alma	Tracción	kN	7.79	136.43	5.71
	Alma	Punzonamiento	kN	35.82	318.82	11.24
Viga HE 160 A		Flexión por fuerza perpendicular	kN	35.82	48.95	73.19

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.1	0.1	14.4	25.0	6.47	6.7	2.04	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.5	12.9	3.35	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	8.1	8.1	0.2	16.2	4.19	8.1	2.46	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	10.8	18.7	4.85	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.8	0.8	14.4	25.0	6.48	6.7	2.04	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.5	12.9	3.35	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	8.2	8.2	0.2	16.4	4.26	8.2	2.51	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	11.0	19.0	4.93	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	10.08	180.86	5.57
Ala	Compresión	kN	29.69	621.71	4.78
	Tracción	kN	2.92	282.73	1.03
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	5.32	315.31	1.69
	Tracción	kN	7.76	250.22	3.10

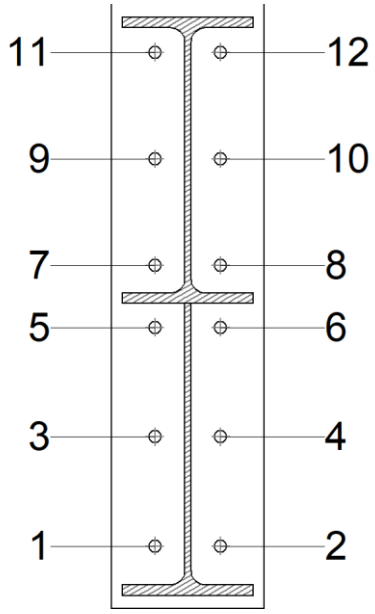
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	1.7	1.3	9.8	17.2	4.47	7.3	2.23	410.0	0.85
Soldadura del alma	6.6	6.6	3.1	14.2	3.69	6.6	2.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.8	1.0	5.9	10.5	2.71	3.4	1.04	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	7.3	7.3	3.1	15.6	4.03	7.3	2.22	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	6.2	9.7	0.2	17.9	4.63	9.2	2.81	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	1.7	3.0	0.78	0.0	0.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

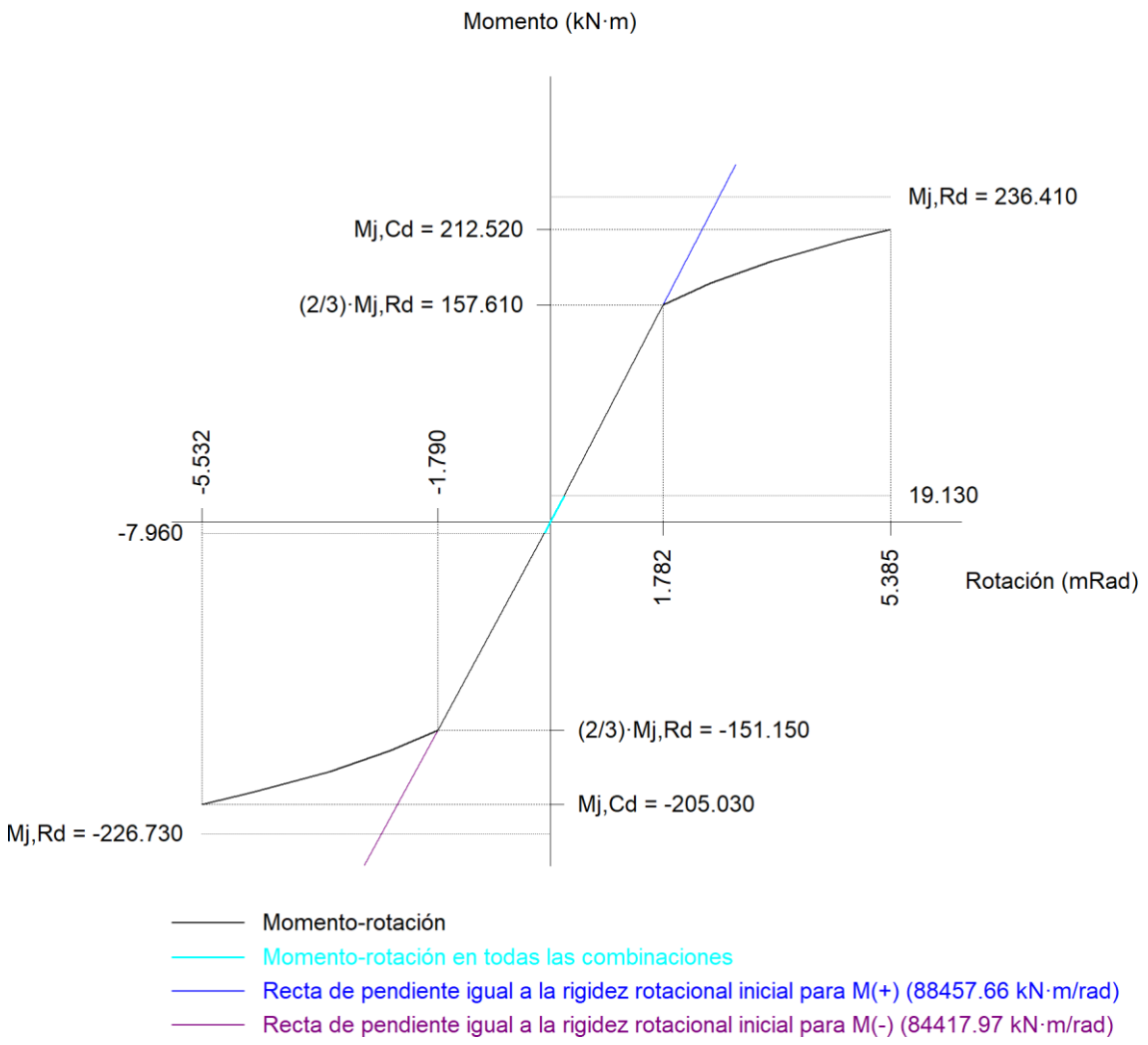
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	8.611	64.340	13.38	Vástago	4.023	90.432	4.45	13.38	13.38
	Aplastamiento	8.611	164.000	5.25	Punzonamiento	4.023	196.106	2.05		
2	Sección transversal	8.611	64.340	13.38	Vástago	3.972	90.432	4.39	13.38	13.38

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	8.611	164.000	5.25	Punzonamiento	3.972	196.106	2.03		
3	Sección transversal	1.327	64.340	2.06	Vástago	3.711	90.432	4.10	4.13	4.13
	Aplastamiento	1.327	164.000	0.81	Punzonamiento	3.711	196.106	1.89		
4	Sección transversal	1.317	64.340	2.05	Vástago	3.650	90.432	4.04	4.51	4.51
	Aplastamiento	1.317	164.000	0.80	Punzonamiento	3.650	196.106	1.86		
5	Sección transversal	2.334	64.340	3.63	Vástago	2.694	90.432	2.98	4.55	4.55
	Aplastamiento	2.334	164.000	1.42	Punzonamiento	2.694	196.106	1.37		
6	Sección transversal	2.365	64.340	3.68	Vástago	2.690	90.432	2.98	4.52	4.52
	Aplastamiento	2.365	164.000	1.44	Punzonamiento	2.690	196.106	1.37		
7	Sección transversal	2.991	64.340	4.65	Vástago	3.046	90.432	3.37	5.52	5.52
	Aplastamiento	2.991	164.000	1.82	Punzonamiento	3.046	196.106	1.55		
8	Sección transversal	3.016	64.340	4.69	Vástago	3.027	90.432	3.35	5.46	5.46
	Aplastamiento	3.016	164.000	1.84	Punzonamiento	3.027	196.106	1.54		
9	Sección transversal	4.122	64.340	6.41	Vástago	4.788	90.432	5.30	6.83	6.83
	Aplastamiento	4.122	164.000	2.51	Punzonamiento	4.788	196.106	2.44		
10	Sección transversal	4.140	64.340	6.44	Vástago	4.768	90.432	5.27	6.77	6.77
	Aplastamiento	4.140	164.000	2.52	Punzonamiento	4.768	196.106	2.43		
11	Sección transversal	5.255	64.340	8.17	Vástago	5.038	90.432	5.57	8.20	8.20
	Aplastamiento	5.255	164.000	3.20	Punzonamiento	5.038	196.106	2.57		
12	Sección transversal	5.269	64.340	8.19	Vástago	5.021	90.432	5.55	8.19	8.19
	Aplastamiento	5.269	164.000	3.21	Punzonamiento	5.021	196.106	2.56		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	19.13	236.41	8.09
Capacidad de rotación	mRad	40.169	667	6.03

3) Viga HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	17.87
	Pandeo local	N/mm²	46.76	241.98	19.32
	Aplastamiento	kN	18.26	70.65	25.84
	Desgarro	kN	35.83	89.52	40.03
Alma	Aplastamiento	kN	18.26	59.04	30.92
	Desgarro	kN	35.83	128.38	27.91

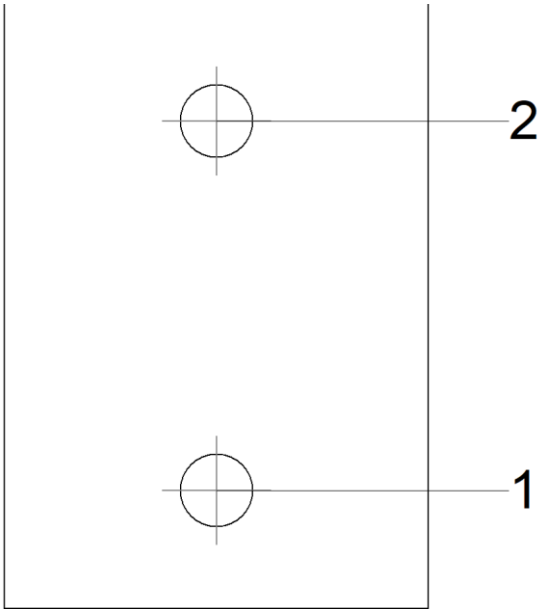
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	25.3	25.3	0.6	50.7	13.13	25.3	7.72	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	17.572	26.976	65.14	Vástago	0.000	48.557	0.00	65.14	65.14
	Aplastamiento	17.572	70.623	24.88	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	18.258	26.976	67.68	Vástago	0.000	48.557	0.00	67.68	67.68
	Aplastamiento	18.258	70.648	25.84	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.6. Tipo 6

a) Comprobación

1) L70x10 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	26.67	136.09	19.60

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Flector	--	--	--	65.23
Cordones de soldadura				

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	110

l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2.1.5.7. Tipo 7

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
	Cortante	kN	65.78	770.49	8.54
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	21.56	261.90	8.23
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	27.95	261.90	10.67
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	10.10	261.90	3.85
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	7.50	261.90	2.86
Ala	Desgarro	N/mm²	43.93	261.90	16.77
	Cortante	N/mm²	23.88	261.90	9.12
Viga (b) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	24.04	180.86	13.29
		Tracción	kN	2.54	315.99	0.80
	Alma	Tracción	kN	24.04	136.43	17.62

Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	16.11	137.19	11.75
		Tracción	kN	3.87	315.99	1.23
	Alma	Tracción	kN	16.45	136.43	12.06
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	8.06	318.82	2.53
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	8.06	48.95	16.48

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	17.8	17.8	0.0	35.6	9.22	17.8	5.42	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.6	13.1	3.40	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	23.1	23.1	0.2	46.1	11.95	23.1	7.03	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	9.8	17.0	4.41	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	8.3	8.3	0.7	16.6	4.30	8.3	2.52	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.5	13.0	3.36	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	6.1	6.1	0.5	12.3	3.20	6.2	1.88	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	10.0	17.4	4.50	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (b) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	20.52	147.67	13.89
Ala	Compresión	kN	26.68	342.16	7.80
	Tracción	kN	9.47	281.91	3.36
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	3.47	315.31	1.10
	Tracción	kN	20.52	250.22	8.20

Cordones de soldadura

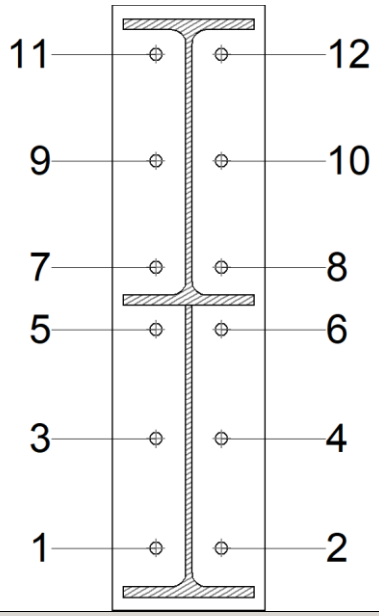
Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	19.8	25.8	1.0	48.9	12.68	25.7	7.85	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	10.0	10.0	4.5	21.4	5.54	10.0	3.04	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	10.0	7.7	0.9	16.7	4.34	10.0	3.05	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	13.4	13.4	4.6	28.0	7.26	13.4	4.09	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	19.5	30.3	0.9	56.0	14.50	30.0	9.15	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	1.2	2.0	0.53	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8

Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

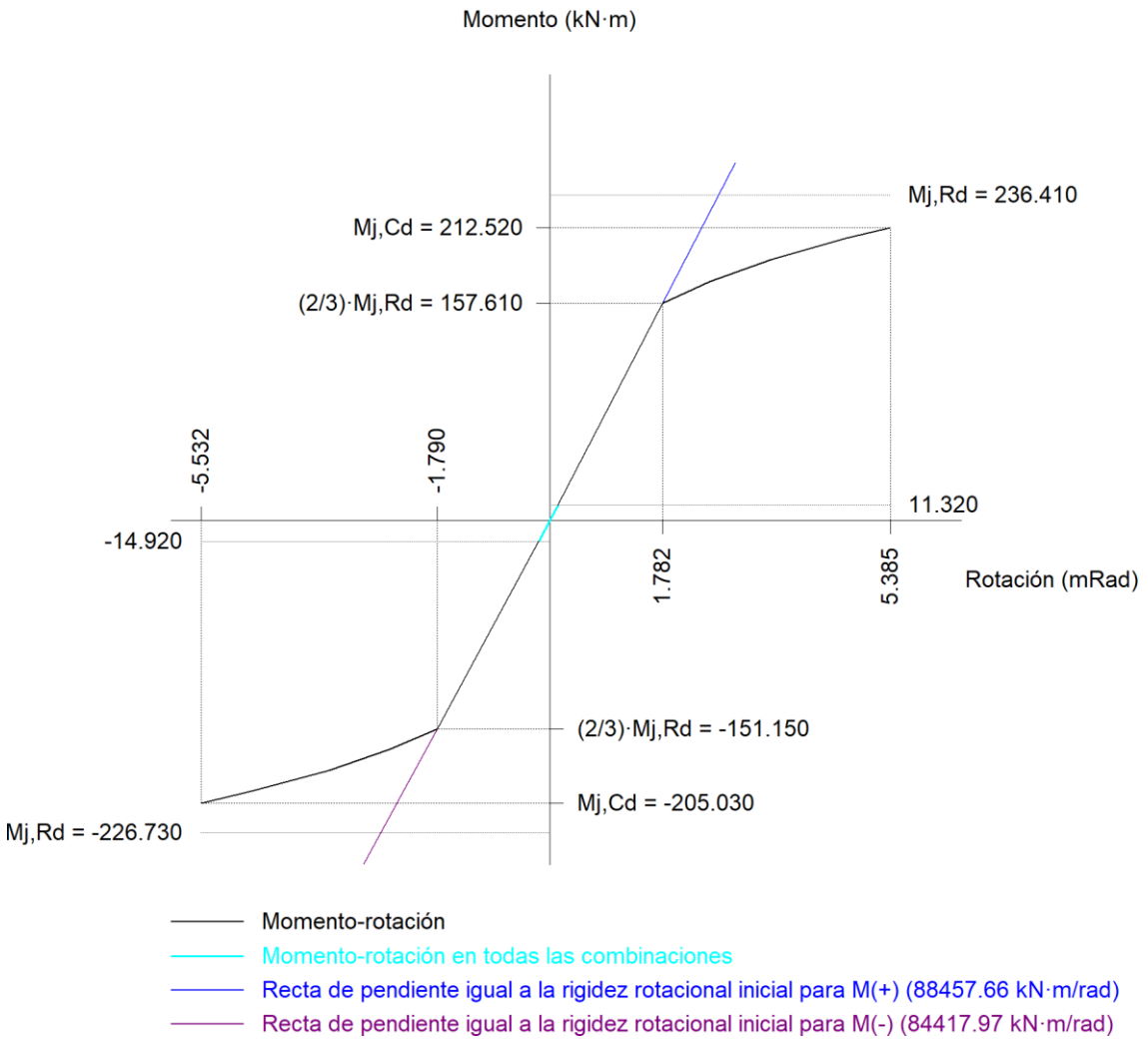
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	6.933	64.340	10.78	Vástago	12.396	90.432	13.71	13.48	13.71
	Aplastamiento	6.933	164.000	4.23	Punzonamiento	12.396	196.106	6.32		
2	Sección transversal	8.305	64.340	12.91	Vástago	7.785	90.432	8.61	12.91	12.91
	Aplastamiento	8.305	164.000	5.06	Punzonamiento	7.785	196.106	3.97		
3	Sección transversal	2.647	64.340	4.11	Vástago	12.564	90.432	13.89	13.37	13.89
	Aplastamiento	2.647	164.000	1.61	Punzonamiento	12.564	196.106	6.41		
4	Sección transversal	1.862	64.340	2.89	Vástago	7.088	90.432	7.84	8.49	8.49
	Aplastamiento	1.862	164.000	1.14	Punzonamiento	7.088	196.106	3.61		
5	Sección transversal	2.225	64.340	3.46	Vástago	9.572	90.432	10.58	10.93	10.93
	Aplastamiento	2.225	164.000	1.36	Punzonamiento	9.572	196.106	4.88		
6	Sección transversal	1.867	64.340	2.90	Vástago	4.410	90.432	4.88	6.39	6.39
	Aplastamiento	1.867	164.000	1.14	Punzonamiento	4.410	196.106	2.25		
7	Sección transversal	2.298	64.340	3.57	Vástago	10.484	90.432	11.59	11.74	11.74
	Aplastamiento	2.298	164.000	1.40	Punzonamiento	10.484	196.106	5.35		
8	Sección transversal	1.954	64.340	3.04	Vástago	4.002	90.432	4.43	6.19	6.19
	Aplastamiento	1.954	164.000	1.19	Punzonamiento	4.002	196.106	2.04		
9	Sección transversal	2.528	64.340	3.93	Vástago	8.315	90.432	9.19	10.22	10.22
	Aplastamiento	2.528	164.000	1.54	Punzonamiento	8.315	196.106	4.24		
10	Sección transversal	2.220	64.340	3.45	Vástago	4.901	90.432	5.42	4.74	5.42
	Aplastamiento	2.220	164.000	1.35	Punzonamiento	4.901	196.106	2.50		
11	Sección transversal	2.861	64.340	4.45	Vástago	6.268	90.432	6.93	8.95	8.95

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	2.861	164.000	1.74	Punzonamiento	6.268	196.106	3.20		
12	Sección transversal	2.593	64.340	4.03	Vástago	5.038	90.432	5.57	4.50	5.57
	Aplastamiento	2.593	164.000	1.58	Punzonamiento	5.038	196.106	2.57		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	14.92	226.73	6.58
Capacidad de rotación	mRad	31.947	667	4.79

3) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	16.45	146.48	11.23
Ala	Compresión	kN	24.08	312.91	7.70
	Tracción	kN	9.15	281.95	3.25

Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	4.65	315.31	1.48
	Tracción	kN	16.43	250.22	6.57

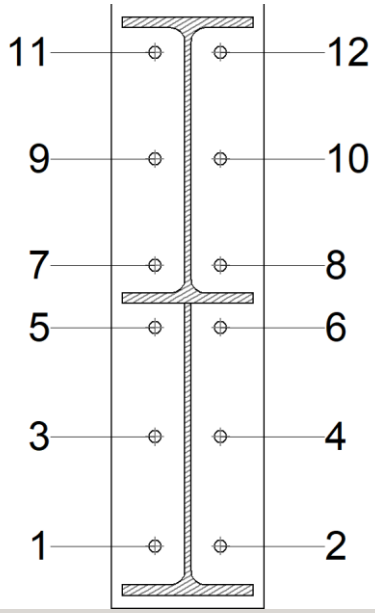
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	20.9	27.1	0.9	51.5	13.34	27.2	8.28	410.0	0.85
Soldadura del alma	11.3	11.3	3.0	23.3	6.03	11.3	3.45	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	10.2	7.8	0.1	17.0	4.40	10.2	3.11	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	10.4	10.4	3.8	21.9	5.68	10.5	3.19	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	18.2	28.3	1.4	52.3	13.55	28.3	8.62	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	1.3	2.2	0.57	0.0	0.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición

Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

--: La comprobación no procede.

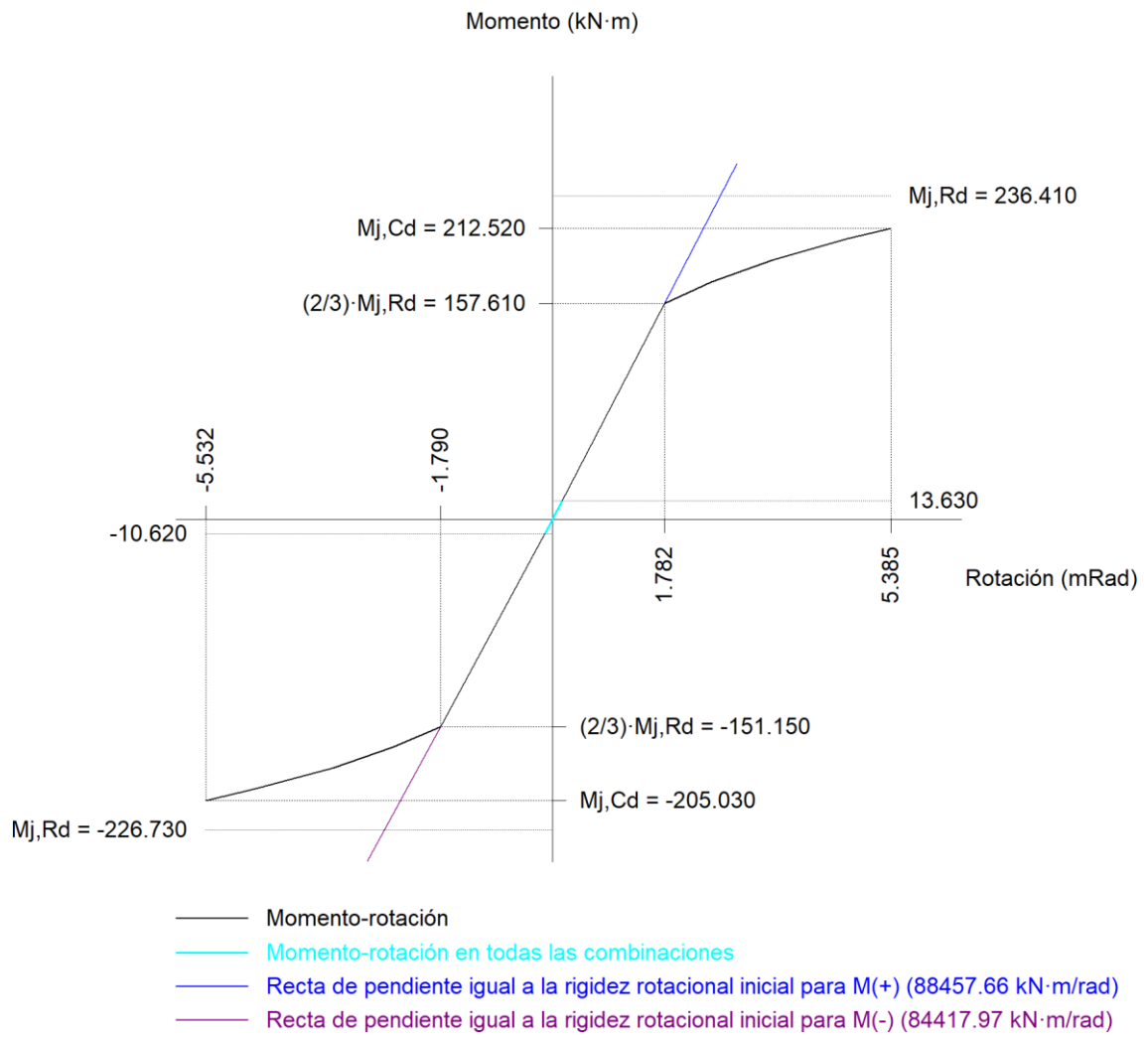
Resistencia

Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	5.900	64.340	9.17	Vástago	5.523	90.432	6.11	9.17	9.17
	Aplastamiento	5.900	164.000	3.60	Punzonamiento	5.523	196.106	2.82		
2	Sección transversal	12.463	64.340	19.37	Vástago	9.333	90.432	10.32	19.37	19.37

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	12.463	164.000	7.60	Punzonamiento	9.333	196.106	4.76		
3	Sección transversal	1.644	64.340	2.55	Vástago	4.994	90.432	5.52	5.37	5.52
	Aplastamiento	1.644	164.000	1.00	Punzonamiento	4.994	196.106	2.55		
4	Sección transversal	6.088	64.340	9.46	Vástago	9.781	90.432	10.82	10.62	10.82
	Aplastamiento	6.088	164.000	3.71	Punzonamiento	9.781	196.106	4.99		
5	Sección transversal	1.563	64.340	2.43	Vástago	3.268	90.432	3.61	3.91	3.91
	Aplastamiento	1.563	164.000	0.95	Punzonamiento	3.268	196.106	1.67		
6	Sección transversal	1.789	64.340	2.78	Vástago	10.625	90.432	11.75	11.17	11.75
	Aplastamiento	1.789	164.000	1.09	Punzonamiento	10.625	196.106	5.42		
7	Sección transversal	1.556	64.340	2.42	Vástago	3.553	90.432	3.93	3.79	3.93
	Aplastamiento	1.556	164.000	0.95	Punzonamiento	3.553	196.106	1.81		
8	Sección transversal	1.783	64.340	2.77	Vástago	9.080	90.432	10.04	9.94	10.04
	Aplastamiento	1.783	164.000	1.09	Punzonamiento	9.080	196.106	4.63		
9	Sección transversal	1.612	64.340	2.51	Vástago	5.381	90.432	5.95	5.08	5.95
	Aplastamiento	1.612	164.000	0.98	Punzonamiento	5.381	196.106	2.74		
10	Sección transversal	1.833	64.340	2.85	Vástago	10.155	90.432	11.23	10.82	11.23
	Aplastamiento	1.833	164.000	1.12	Punzonamiento	10.155	196.106	5.18		
11	Sección transversal	1.746	64.340	2.71	Vástago	5.546	90.432	6.13	5.49	6.13
	Aplastamiento	1.746	164.000	1.06	Punzonamiento	5.546	196.106	2.83		
12	Sección transversal	1.951	64.340	3.03	Vástago	8.689	90.432	9.61	9.55	9.61
	Aplastamiento	1.951	164.000	1.19	Punzonamiento	8.689	196.106	4.43		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	13.63	236.41	5.76
Capacidad de rotación	mRad	28.610	667	4.29

4) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	4.78
	Pandeo local	N/mm²	12.33	241.98	5.09
	Aplastamiento	kN	4.48	70.73	6.33

	Desgarro	kN	8.09	89.52	9.03
Alma	Aplastamiento	kN	4.48	59.04	7.59
	Desgarro	kN	8.09	128.38	6.30

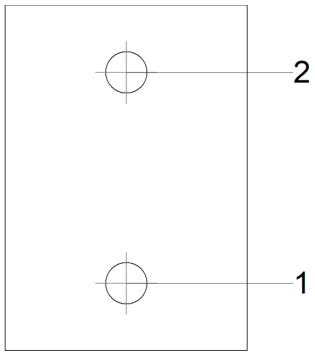
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	5.7	5.7	0.6	11.5	2.97	5.7	1.74	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	3.701	26.976	13.72	Vástago	0.000	48.557	0.00	13.72	13.72
	Aplastamiento	3.701	70.140	5.28	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	4.479	26.976	16.61	Vástago	0.000	48.557	0.00	16.61	16.61
	Aplastamiento	4.479	70.733	6.33	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.8. Tipo 8

a) Comprobación

1) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	116.29	180.86	64.29
Ala	Aplastamiento	kN	169.27	585.21	28.92
	Tracción	kN	29.12	282.73	10.30
Alma	Tracción	kN	58.03	162.77	35.65

Cordones de soldadura

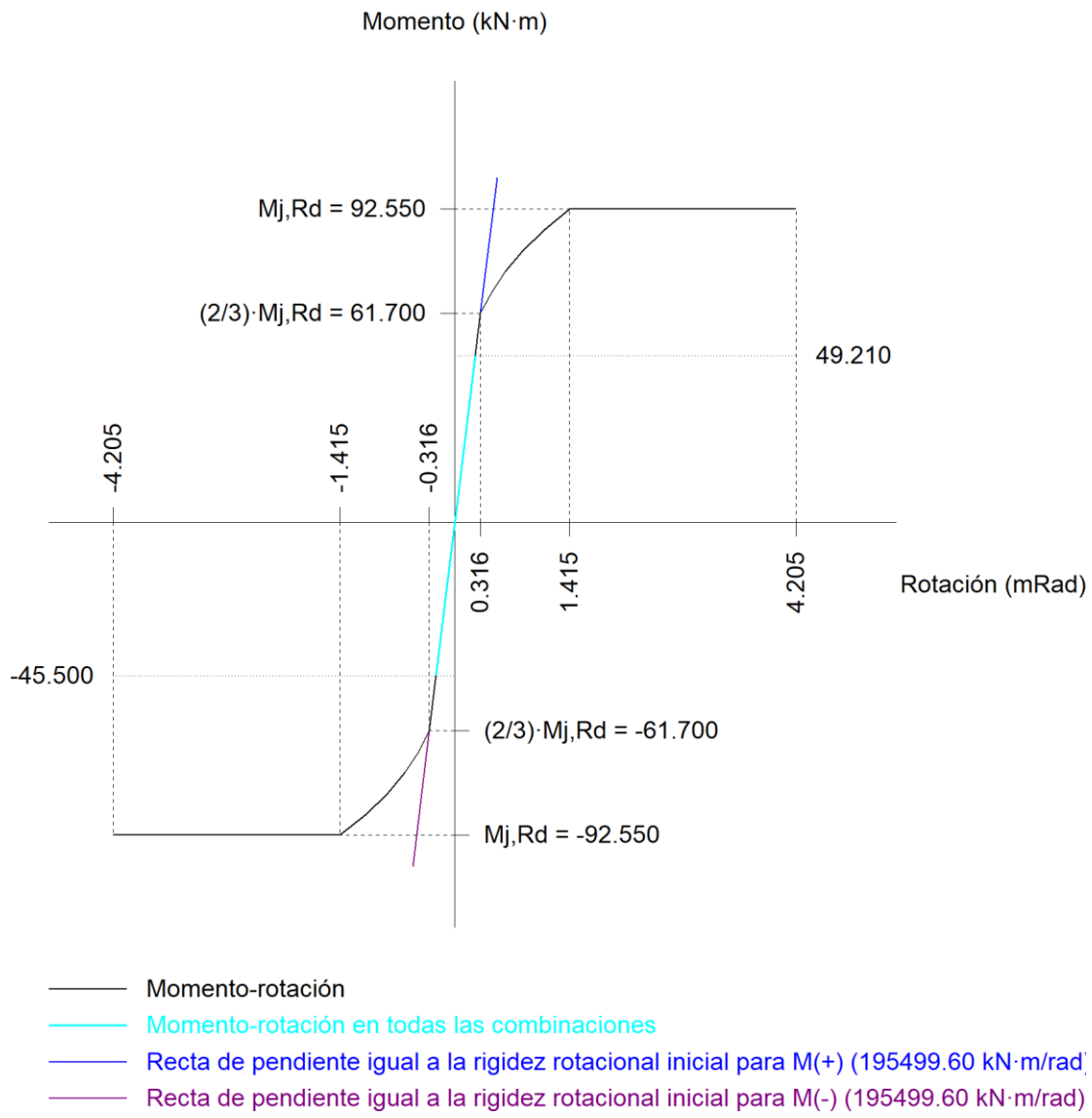
Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	73.2	56.2	4.5	122.1	31.63	73.2	22.31	410.0	0.85
Soldadura del alma	83.0	83.0	2.9	166.0	43.02	83.0	25.30	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	55.3	72.0	4.1	136.7	35.42	59.9	18.27	410.0	0.85

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	65852.38	195499.60
Calculada para momentos negativos	65852.38	195499.60

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.78	1.80	99.07
Momento resistente	kNm	49.20	92.55	53.17
Capacidad de rotación	mRad	59.849	667	8.98

2) Viga (b) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	116.29	180.86	64.29
Ala	Compresión	kN	169.27	585.21	28.92
	Tracción	kN	29.12	282.73	10.30
Alma	Tracción	kN	58.03	162.77	35.65

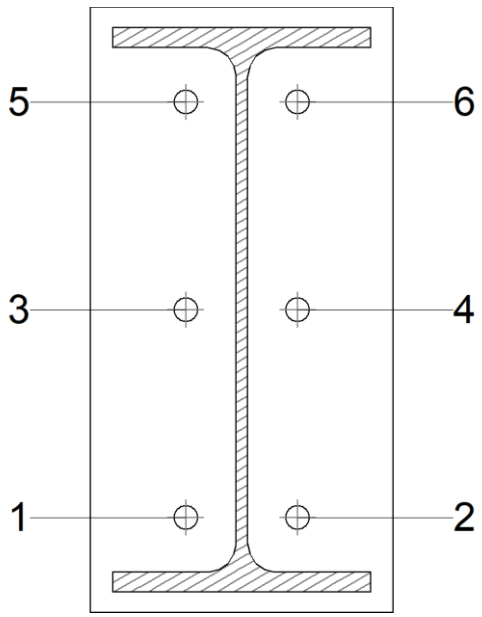
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	73.2	56.2	0.1	121.8	31.57	73.2	22.31	410.0	0.85
Soldadura del alma	83.0	83.0	2.7	166.0	43.02	83.0	25.30	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	55.3	72.0	3.8	136.6	35.40	59.9	18.27	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



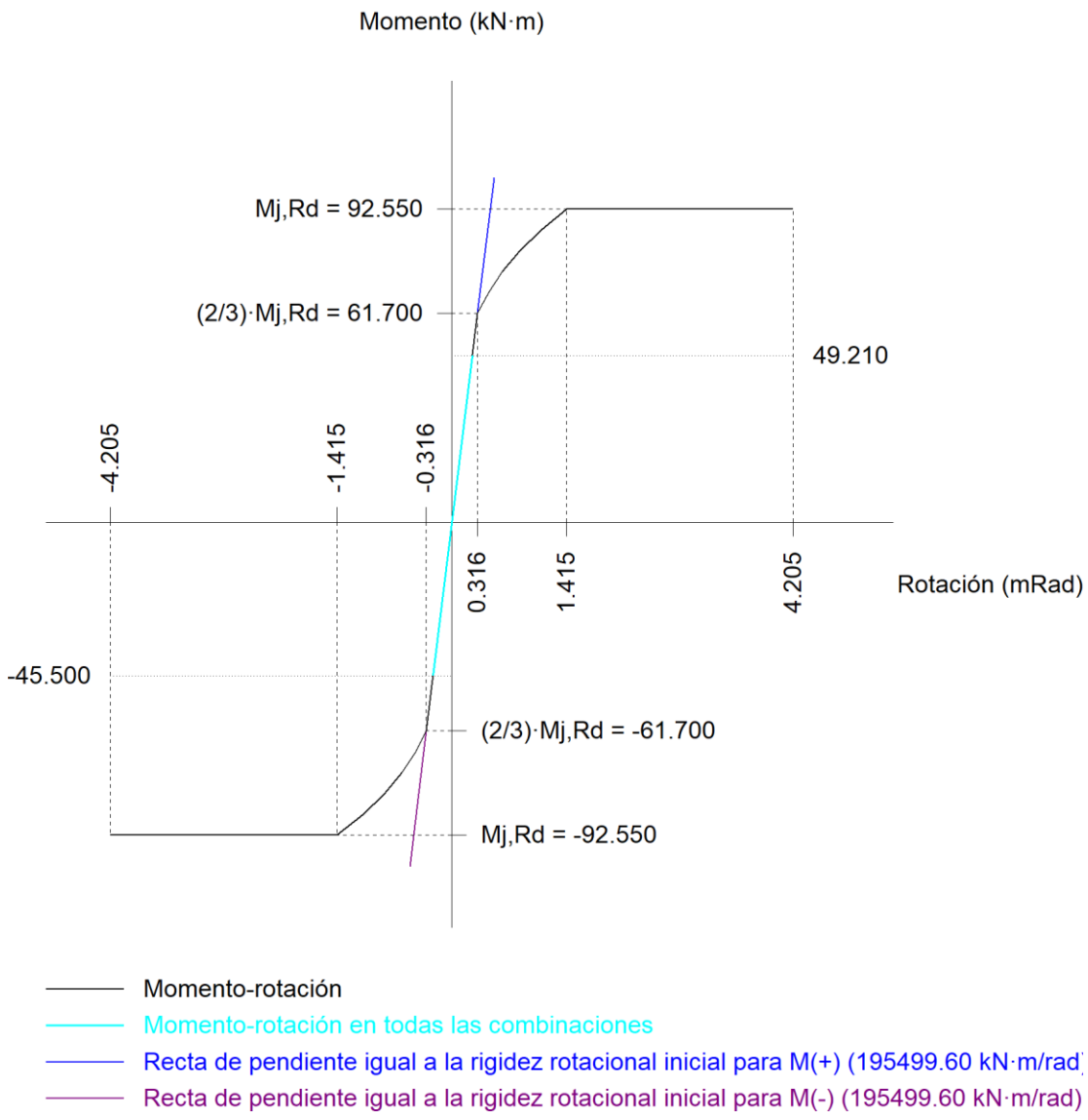
Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	63	137	74	33.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	63	137	74	33.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	63	137	74	33.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	63	137	74	33.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	63	137	74	33.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	63	137	74	33.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	5.624	64.340	8.74	Vástago	57.225	90.432	63.28	49.01	63.28
	Aplastamiento	5.624	183.680	3.06	Punzonamiento	57.225	219.639	26.05		
2	Sección transversal	5.624	64.340	8.74	Vástago	57.192	90.432	63.24	48.99	63.24
	Aplastamiento	5.624	183.680	3.06	Punzonamiento	57.192	219.639	26.04		
3	Sección transversal	3.373	64.340	5.24	Vástago	36.078	90.432	39.90	32.97	39.90
	Aplastamiento	3.373	183.680	1.84	Punzonamiento	36.078	219.639	16.43		
4	Sección transversal	3.378	64.340	5.25	Vástago	36.104	90.432	39.92	33.00	39.92
	Aplastamiento	3.378	183.680	1.84	Punzonamiento	36.104	219.639	16.44		
5	Sección transversal	6.086	64.340	9.46	Vástago	58.124	90.432	64.27	50.42	64.27
	Aplastamiento	6.086	183.680	3.31	Punzonamiento	58.124	219.639	26.46		
6	Sección transversal	6.086	64.340	9.46	Vástago	58.146	90.432	64.30	50.45	64.30
	Aplastamiento	6.086	183.680	3.31	Punzonamiento	58.146	219.639	26.47		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	65852.38	195499.60
Calculada para momentos negativos	65852.38	195499.60

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.78	1.80	99.07
Momento resistente	kNm	49.20	92.55	53.17
Capacidad de rotación	mRad	59.849	667	8.98

2.1.5.9. Tipo 9

a) Comprobación

1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	12.64	96.77	13.06
Flector	--	--	--	64.65

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	100
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

b) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	200

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	100	0.83
			Total	0.83

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M18
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-18

2.1.5.10. Tipo 10

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	63.19	770.49	8.20
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	20.03	261.90	7.65
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	8.65	261.90	3.30
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	20.14	261.90	7.69
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	8.80	261.90	3.36
	Ala	Desgarro	N/mm²	32.67	261.90	12.47
		Cortante	N/mm²	26.11	261.90	9.97
Viga IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	9.82	180.86	5.43
		Tracción	kN	2.19	315.99	0.69
	Alma	Tracción	kN	8.62	136.43	6.31
Viga HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	35.09	318.82	11.01
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	35.09	48.95	71.70

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.9	0.9	13.5	23.4	6.07	6.6	2.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.3	12.7	3.28	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7.1	7.1	0.1	14.3	3.70	7.1	2.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	9.6	16.5	4.29	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	1.9	1.9	13.5	23.7	6.13	6.4	1.96	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.2	12.4	3.21	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7.3	7.3	0.1	14.5	3.76	7.3	2.21	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	9.7	16.8	4.36	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	9.82	180.86	5.43
Ala	Compresión	kN	27.10	621.71	4.36
	Tracción	kN	2.85	282.73	1.01
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	3.32	315.31	1.05

	Tracción	kN	7.58	250.22	3.03

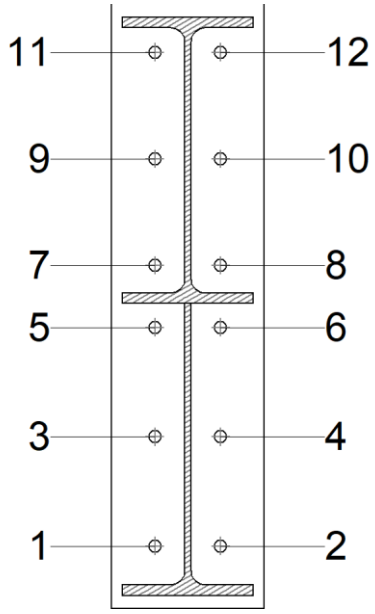
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	2.2	1.7	9.2	16.3	4.23	7.0	2.13	410.0	0.85
Soldadura del alma	6.4	6.4	2.4	13.4	3.48	6.4	1.95	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.8	0.6	5.6	9.7	2.52	3.4	1.02	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	6.5	6.5	2.4	13.7	3.55	6.5	1.99	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	5.6	8.7	0.1	16.0	4.16	8.3	2.52	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	1.4	2.4	0.61	0.0	0.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

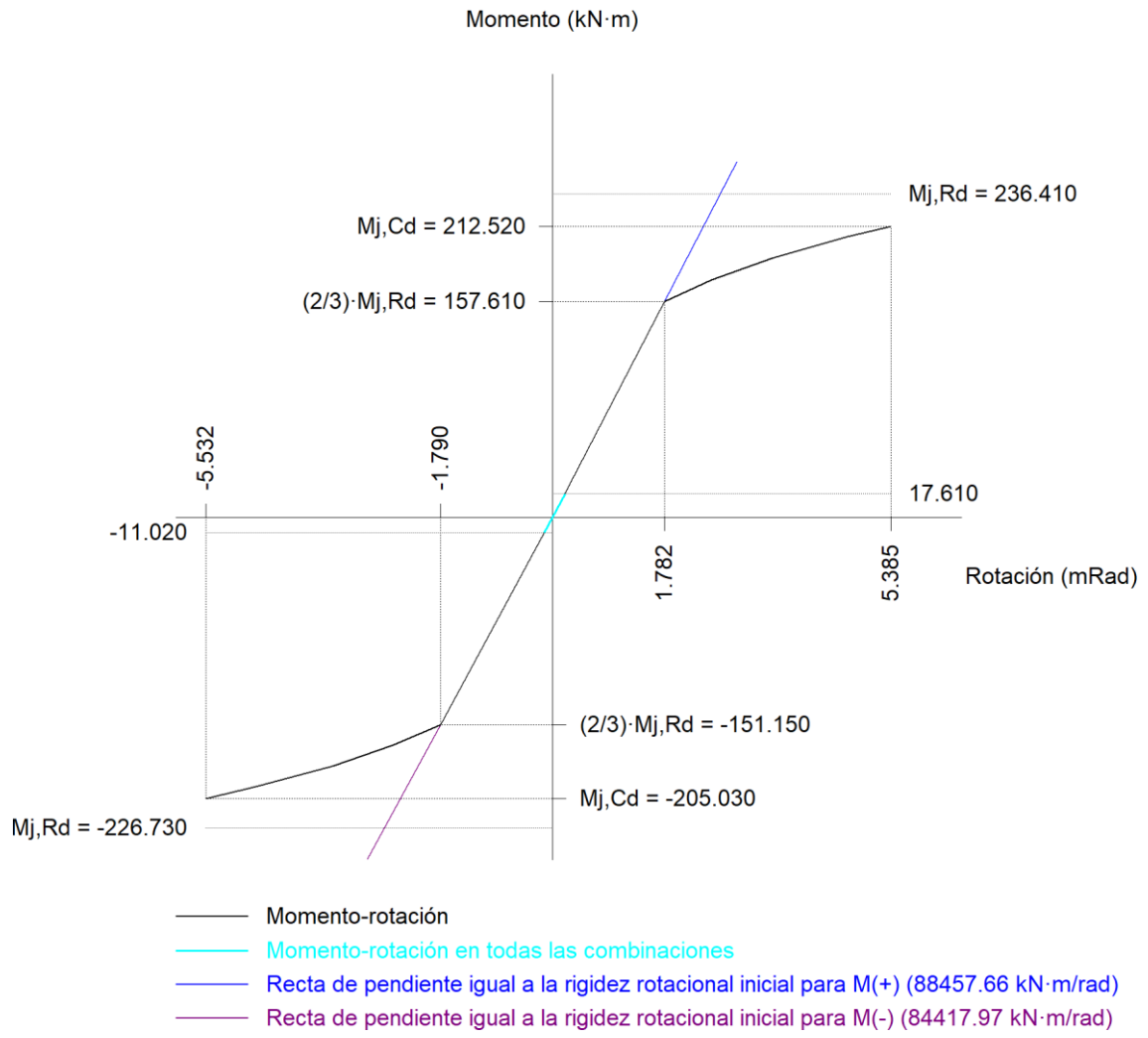
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	6.565	64.340	10.20	Vástago	4.448	90.432	4.92	10.20	10.20
	Aplastamiento	6.565	164.000	4.00	Punzonamiento	4.448	196.106	2.27		
2	Sección transversal	6.565	64.340	10.20	Vástago	4.316	90.432	4.77	10.20	10.20

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	6.565	164.000	4.00	Punzonamiento	4.316	196.106	2.20		
3	Sección transversal	1.252	64.340	1.95	Vástago	4.077	90.432	4.51	4.17	4.51
	Aplastamiento	1.252	164.000	0.76	Punzonamiento	4.077	196.106	2.08		
4	Sección transversal	1.358	64.340	2.11	Vástago	3.920	90.432	4.33	3.91	4.33
	Aplastamiento	1.358	164.000	0.83	Punzonamiento	3.920	196.106	2.00		
5	Sección transversal	2.195	64.340	3.41	Vástago	2.658	90.432	2.94	3.83	3.83
	Aplastamiento	2.195	164.000	1.34	Punzonamiento	2.658	196.106	1.36		
6	Sección transversal	2.211	64.340	3.44	Vástago	2.639	90.432	2.92	4.01	4.01
	Aplastamiento	2.211	164.000	1.35	Punzonamiento	2.639	196.106	1.35		
7	Sección transversal	2.809	64.340	4.37	Vástago	2.990	90.432	3.31	4.83	4.83
	Aplastamiento	2.809	164.000	1.71	Punzonamiento	2.990	196.106	1.52		
8	Sección transversal	2.821	64.340	4.39	Vástago	2.974	90.432	3.29	4.96	4.96
	Aplastamiento	2.821	164.000	1.72	Punzonamiento	2.974	196.106	1.52		
9	Sección transversal	3.867	64.340	6.01	Vástago	4.678	90.432	5.17	6.72	6.72
	Aplastamiento	3.867	164.000	2.36	Punzonamiento	4.678	196.106	2.39		
10	Sección transversal	3.876	64.340	6.02	Vástago	4.660	90.432	5.15	6.86	6.86
	Aplastamiento	3.876	164.000	2.36	Punzonamiento	4.660	196.106	2.38		
11	Sección transversal	4.926	64.340	7.66	Vástago	4.909	90.432	5.43	8.39	8.39
	Aplastamiento	4.926	164.000	3.00	Punzonamiento	4.909	196.106	2.50		
12	Sección transversal	4.934	64.340	7.67	Vástago	4.894	90.432	5.41	8.51	8.51
	Aplastamiento	4.934	164.000	3.01	Punzonamiento	4.894	196.106	2.50		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	17.61	236.41	7.45
Capacidad de rotación	mRad	36.978	667	5.55

3) Viga HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	17.46
	Pandeo local	N/mm²	45.68	241.98	18.88
	Aplastamiento	kN	17.89	70.65	25.32
	Desgarro	kN	35.10	89.52	39.21

Alma	Aplastamiento	kN	17.89	59.04	30.30
	Desgarro	kN	35.10	128.38	27.34

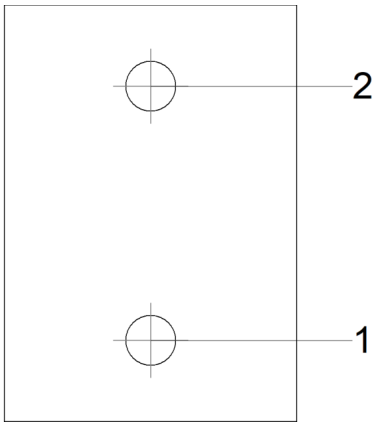
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	24.8	24.8	0.6	49.6	12.86	24.8	7.56	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	17.206	26.976	63.78	Vástago	0.000	48.557	0.00	63.78	63.78
	Aplastamiento	17.206	70.622	24.36	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	17.891	26.976	66.32	Vástago	0.000	48.557	0.00	66.32	66.32
	Aplastamiento	17.891	70.648	25.32	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.11. Tipo 11

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
	Cortante	kN	328.36	770.49	42.62
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.84	261.90	15.59
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.47	261.90	16.98
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.91	261.90	15.62
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.41	261.90	16.96
Ala	Desgarro	N/mm²	67.01	261.90	25.58
	Cortante	N/mm²	103.02	261.90	39.33
Viga (a) IPE 360 Ala	Tracción por flexión	kN	50.89	180.86	28.13
	Tracción	kN	11.34	315.99	3.59
Alma	Tracción	kN	48.75	136.43	35.73
Viga (c) HE 160 A Alma	Punzonamiento	kN	28.61	318.82	8.97
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	29.51	48.95	60.28

Viga HE 160 (b) A	Alma	Punzonamiento	kN	35.82	318.82	11.24
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	29.51	48.95	60.28

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.7	33.7	0.6	67.4	17.46	33.7	10.27	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.6	65.1	16.86	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.7	36.7	0.2	73.4	19.02	36.7	11.19	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	49.1	85.0	22.04	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.7	33.7	0.6	67.5	17.49	33.7	10.29	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.6	65.1	16.88	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.6	36.6	0.2	73.3	18.99	36.6	11.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	49.0	85.0	22.01	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	50.89	180.86	28.13
Ala	Compresión	kN	138.97	621.71	22.35
	Tracción	kN	14.75	282.73	5.22
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	12.24	315.31	3.88
	Tracción	kN	39.28	250.22	15.70

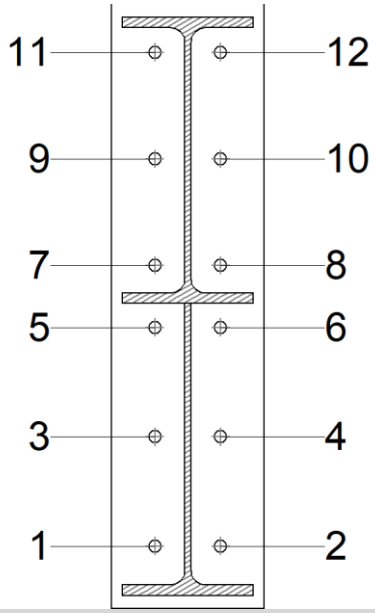
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	25.7	33.4	0.4	63.4	16.42	35.4	10.78	410.0	0.85
Soldadura del alma	33.2	33.2	10.5	68.8	17.83	33.2	10.12	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	17.4	13.4	0.2	29.0	7.51	17.4	5.31	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	33.4	33.4	10.5	69.2	17.93	33.4	10.18	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	28.1	43.7	0.1	80.7	20.92	41.6	12.67	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.5	9.6	2.49	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición

Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

--: La comprobación no procede.

Resistencia

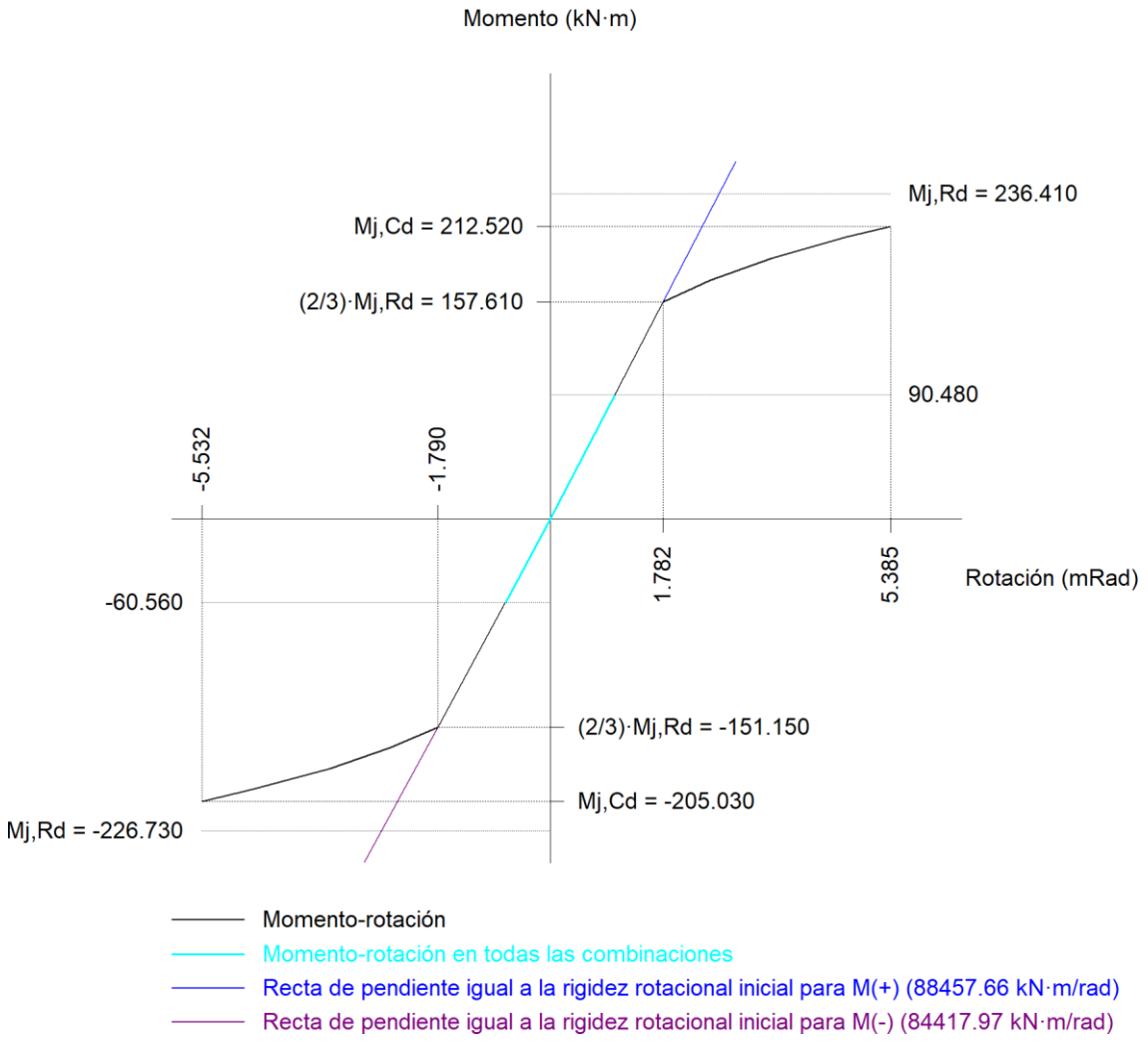
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	27.400	64.340	42.59	Vástago	25.143	90.432	27.80	42.59	42.59
	Aplastamiento	27.400	164.000	16.71	Punzonamiento	25.143	196.106	12.82		
2	Sección transversal	27.400	64.340	42.59	Vástago	25.125	90.432	27.78	42.59	42.59

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	27.400	164.000	16.71	Punzonamiento	25.125	196.106	12.81		
3	Sección transversal	4.589	64.340	7.13	Vástago	22.986	90.432	25.42	23.21	25.42
	Aplastamiento	4.589	164.000	2.80	Punzonamiento	22.986	196.106	11.72		
4	Sección transversal	4.619	64.340	7.18	Vástago	22.965	90.432	25.39	22.47	25.39
	Aplastamiento	4.619	164.000	2.82	Punzonamiento	22.965	196.106	11.71		
5	Sección transversal	4.590	64.340	7.13	Vástago	14.410	90.432	15.93	18.02	18.02
	Aplastamiento	4.590	164.000	2.80	Punzonamiento	14.410	196.106	7.35		
6	Sección transversal	4.620	64.340	7.18	Vástago	14.391	90.432	15.91	18.07	18.07
	Aplastamiento	4.620	164.000	2.82	Punzonamiento	14.391	196.106	7.34		
7	Sección transversal	4.590	64.340	7.13	Vástago	15.503	90.432	17.14	19.38	19.38
	Aplastamiento	4.590	164.000	2.80	Punzonamiento	15.503	196.106	7.91		
8	Sección transversal	4.621	64.340	7.18	Vástago	15.503	90.432	17.14	19.43	19.43
	Aplastamiento	4.621	164.000	2.82	Punzonamiento	15.503	196.106	7.91		
9	Sección transversal	4.592	64.340	7.14	Vástago	24.250	90.432	26.82	26.29	26.82
	Aplastamiento	4.592	164.000	2.80	Punzonamiento	24.250	196.106	12.37		
10	Sección transversal	4.622	64.340	7.18	Vástago	24.250	90.432	26.82	26.34	26.82
	Aplastamiento	4.622	164.000	2.82	Punzonamiento	24.250	196.106	12.37		
11	Sección transversal	5.499	64.340	8.55	Vástago	25.446	90.432	28.14	27.24	28.14
	Aplastamiento	5.499	164.000	3.35	Punzonamiento	25.446	196.106	12.98		
12	Sección transversal	5.308	64.340	8.25	Vástago	25.446	90.432	28.14	27.29	28.14
	Aplastamiento	5.308	164.000	3.24	Punzonamiento	25.446	196.106	12.98		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	90.47	236.41	38.27
Capacidad de rotación	mRad	189.928	667	28.49

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.69
	Pandeo local	N/mm²	31.95	241.98	13.21
	Aplastamiento	kN	14.89	70.56	21.11
	Desgarro	kN	28.63	89.52	31.98

Alma	Aplastamiento	kN	14.89	37.86	39.34
	Desgarro	kN	28.63	128.38	22.30

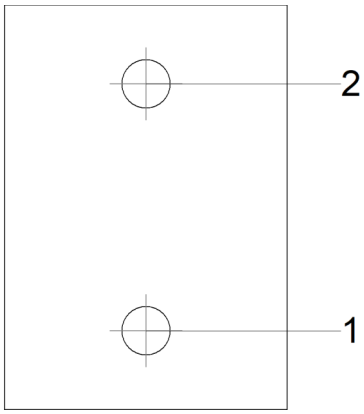
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	20.2	20.2	1.0	40.5	10.50	20.2	6.17	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.892	26.976	55.21	Vástago	0.000	48.557	0.00	55.21	55.21
	Aplastamiento	14.892	70.556	21.11	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.736	26.976	50.92	Vástago	0.000	48.557	0.00	50.92	50.92
	Aplastamiento	13.736	70.655	19.44	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	17.87
	Pandeo local	N/mm²	46.76	241.98	19.32
	Aplastamiento	kN	18.26	70.65	25.84
	Desgarro	kN	35.83	89.52	40.03
Alma	Aplastamiento	kN	18.26	59.04	30.92
	Desgarro	kN	35.83	128.38	27.91

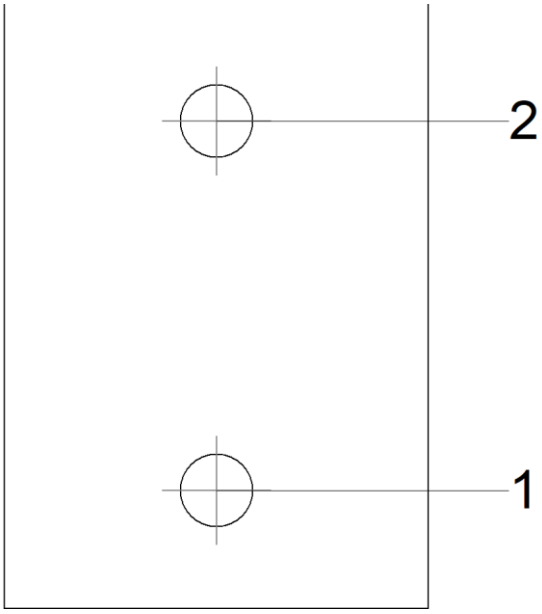
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	25.3	25.3	0.6	50.7	13.13	25.3	7.72	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	17.572	26.976	65.14	Vástago	0.000	48.557	0.00	65.14	65.14
	Aplastamiento	17.572	70.623	24.88	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	18.258	26.976	67.68	Vástago	0.000	48.557	0.00	67.68	67.68
	Aplastamiento	18.258	70.648	25.84	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.12. Tipo 12

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

		Comprobaciones de resistencia					
		Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
		Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
			Cortante	kN	57.18	770.49	7.42
		Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	43.90	261.90	16.76
		Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	47.58	261.90	18.17
		Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	43.78	261.90	16.72
		Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	47.71	261.90	18.22
		Ala	Cortante	N/mm²	26.82	261.90	10.24
Viga (a)	IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	54.30	180.86	30.02
			Tracción	kN	12.10	315.99	3.83
		Alma	Tracción	kN	51.33	136.43	37.63
Viga (b)	IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	55.28	180.86	30.56
			Tracción	kN	12.10	315.99	3.83
		Alma	Tracción	kN	55.29	136.43	40.53

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	36.2	36.2	0.0	72.5	18.78	36.2	11.05	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	6.5	11.3	2.94	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	39.3	39.3	0.0	78.5	20.35	39.3	11.97	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	8.7	15.1	3.92	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	36.1	36.1	0.0	72.3	18.72	36.1	11.01	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	6.5	11.3	2.94	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	39.4	39.4	0.0	78.7	20.41	39.4	12.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	8.7	15.1	3.92	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	54.30	180.86	30.02
Ala	Compresión	kN	138.98	621.71	22.35
	Tracción	kN	15.74	282.73	5.57
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	18.18	315.31	5.77
	Tracción	kN	42.02	250.22	16.79

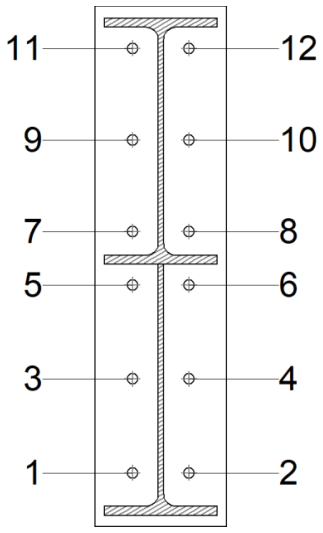
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	26.9	35.0	0.2	66.4	17.21	37.0	11.28	410.0	0.85
Soldadura del alma	35.4	35.4	8.5	72.3	18.74	35.4	10.80	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	18.7	14.4	0.1	31.2	8.08	18.7	5.71	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	33.1	33.1	9.7	68.3	17.71	33.1	10.09	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	28.0	43.5	0.0	80.4	20.83	41.4	12.63	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.9	8.6	2.22	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

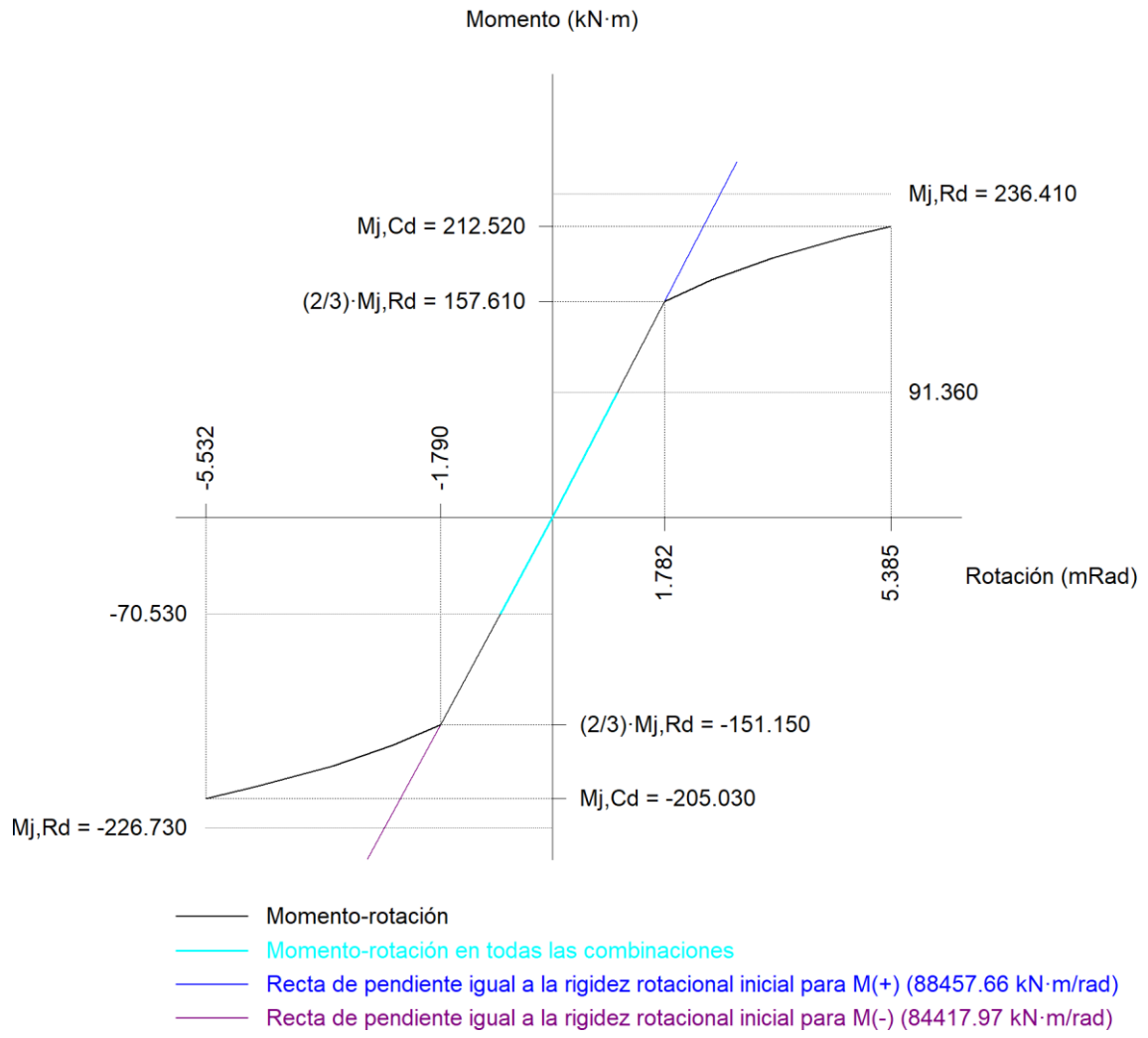
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	25.578	64.340	39.76	Vástago	26.413	90.432	29.21	39.76	39.76
	Aplastamiento	25.578	164.000	15.60	Punzonamiento	26.413	196.106	13.47		
2	Sección transversal	25.578	64.340	39.76	Vástago	26.474	90.432	29.28	39.76	39.76
	Aplastamiento	25.578	164.000	15.60	Punzonamiento	26.474	196.106	13.50		
3	Sección transversal	5.111	64.340	7.94	Vástago	24.082	90.432	26.63	19.02	26.63
	Aplastamiento	5.111	164.000	3.12	Punzonamiento	24.082	196.106	12.28		
4	Sección transversal	5.111	64.340	7.94	Vástago	24.162	90.432	26.72	19.08	26.72
	Aplastamiento	5.111	164.000	3.12	Punzonamiento	24.162	196.106	12.32		
5	Sección transversal	1.010	64.340	1.57	Vástago	15.027	90.432	16.62	11.87	16.62
	Aplastamiento	1.010	164.000	0.62	Punzonamiento	15.027	196.106	7.66		
6	Sección transversal	0.841	64.340	1.31	Vástago	15.100	90.432	16.70	11.93	16.70
	Aplastamiento	0.841	164.000	0.51	Punzonamiento	15.100	196.106	7.70		
7	Sección transversal	0.530	64.340	0.82	Vástago	16.664	90.432	18.43	13.16	18.43
	Aplastamiento	0.530	164.000	0.32	Punzonamiento	16.664	196.106	8.50		
8	Sección transversal	0.527	64.340	0.82	Vástago	16.653	90.432	18.41	13.15	18.41

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	0.527	164.000	0.32	Punzonamiento	16.653	196.106	8.49		
9	Sección transversal	0.667	64.340	1.04	Vástago	25.945	90.432	28.69	20.49	28.69
	Aplastamiento	0.667	164.000	0.41	Punzonamiento	25.945	196.106	13.23		
10	Sección transversal	0.667	64.340	1.04	Vástago	25.933	90.432	28.68	20.48	28.68
	Aplastamiento	0.667	164.000	0.41	Punzonamiento	25.933	196.106	13.22		
11	Sección transversal	19.550	64.340	30.39	Vástago	27.156	90.432	30.03	30.39	30.39
	Aplastamiento	19.550	164.000	11.92	Punzonamiento	27.156	196.106	13.85		
12	Sección transversal	19.550	64.340	30.39	Vástago	27.146	90.432	30.02	30.39	30.39
	Aplastamiento	19.550	164.000	11.92	Punzonamiento	27.146	196.106	13.84		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	91.34	236.41	38.64
Capacidad de rotación	mRad	191.762	667	28.76

3) Viga (b) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	55.28	175.34	31.52
Ala	Compresión	kN	147.32	621.71	23.70
	Tracción	kN	15.73	282.73	5.57
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	20.59	315.31	6.53
	Tracción	kN	42.39	250.22	16.94

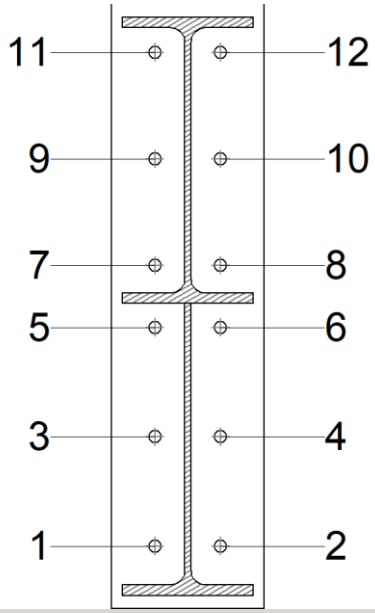
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	26.9	35.1	0.2	66.5	17.22	37.0	11.29	410.0	0.85
Soldadura del alma	35.4	35.4	8.5	72.3	18.74	35.4	10.80	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	18.7	14.4	0.1	31.2	8.08	18.7	5.71	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	35.6	35.6	9.2	73.0	18.91	35.6	10.85	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	30.0	46.6	0.0	86.2	22.33	44.4	13.53	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.7	8.2	2.13	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición

Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

--: La comprobación no procede.

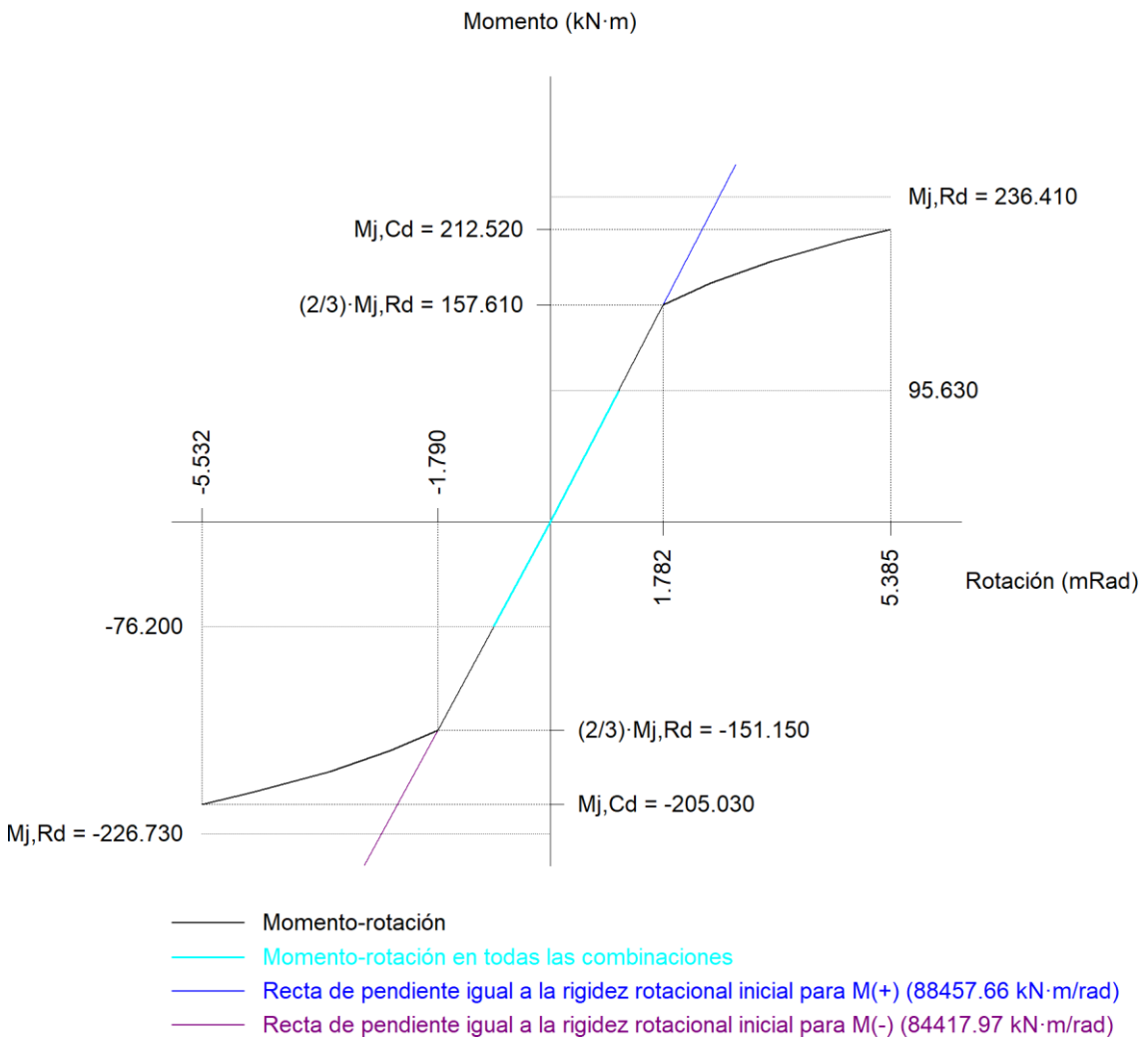
Resistencia

Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	24.139	64.340	37.52	Vástago	28.516	90.432	31.53	37.52	37.52
	Aplastamiento	24.139	164.000	14.72	Punzonamiento	28.516	196.106	14.54		
2	Sección transversal	24.139	64.340	37.52	Vástago	28.424	90.432	31.43	37.52	37.52

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	24.139	164.000	14.72	Punzonamiento	28.424	196.106	14.49		
3	Sección transversal	2.814	64.340	4.37	Vástago	25.967	90.432	28.71	20.51	28.71
	Aplastamiento	2.814	164.000	1.72	Punzonamiento	25.967	196.106	13.24		
4	Sección transversal	3.170	64.340	4.93	Vástago	25.856	90.432	28.59	20.42	28.59
	Aplastamiento	3.170	164.000	1.93	Punzonamiento	25.856	196.106	13.18		
5	Sección transversal	1.350	64.340	2.10	Vástago	16.160	90.432	17.87	12.76	17.87
	Aplastamiento	1.350	164.000	0.82	Punzonamiento	16.160	196.106	8.24		
6	Sección transversal	1.940	64.340	3.02	Vástago	16.059	90.432	17.76	12.68	17.76
	Aplastamiento	1.940	164.000	1.18	Punzonamiento	16.059	196.106	8.19		
7	Sección transversal	1.200	64.340	1.86	Vástago	16.652	90.432	18.41	13.15	18.41
	Aplastamiento	1.200	164.000	0.73	Punzonamiento	16.652	196.106	8.49		
8	Sección transversal	1.200	64.340	1.86	Vástago	16.665	90.432	18.43	13.16	18.43
	Aplastamiento	1.200	164.000	0.73	Punzonamiento	16.665	196.106	8.50		
9	Sección transversal	1.163	64.340	1.81	Vástago	25.932	90.432	28.68	20.48	28.68
	Aplastamiento	1.163	164.000	0.71	Punzonamiento	25.932	196.106	13.22		
10	Sección transversal	1.588	64.340	2.47	Vástago	25.946	90.432	28.69	20.49	28.69
	Aplastamiento	1.588	164.000	0.97	Punzonamiento	25.946	196.106	13.23		
11	Sección transversal	21.067	64.340	32.74	Vástago	27.146	90.432	30.02	32.74	32.74
	Aplastamiento	21.067	164.000	12.85	Punzonamiento	27.146	196.106	13.84		
12	Sección transversal	21.067	64.340	32.74	Vástago	27.157	90.432	30.03	32.74	32.74
	Aplastamiento	21.067	164.000	12.85	Punzonamiento	27.157	196.106	13.85		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	95.62	236.41	40.45
Capacidad de rotación	mRad	200.739	667	30.11

2.1.5.13. Tipo 13

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	4	310	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	4	59	8.0	75.07
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	En ángulo	4	230	12.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	5.8	10.0	2.59	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	11.6	11.6	3.0	23.8	6.18	11.6	3.54	410.0	0.85

2) Pilar HE 240 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tensiones combinadas	--	--	--	8.05
Alma	Pandeo local	N/mm²	20.62	261.90	7.87

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	110	7.8	75.07

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	11.6	27.5	3.7	49.5	12.82	27.5	8.39	410.0	0.85

2.1.5.14. Tipo 14

a) Comprobación

1) Viga IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	16.44	606.58	2.71
	Tracción	kN	16.44	216.86	7.58

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	4	310	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	4	59	8.0	75.07
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	En ángulo	4	230	12.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	6.6	11.5	2.97	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	13.2	13.2	0.9	26.5	6.85	13.2	4.02	410.0	0.85

2) Pilar HE 240 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tensiones combinadas	--	--	--	9.55
Alma	Pandeo local	N/mm²	22.62	261.90	8.64

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	110	7.8	75.07

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	14.9	29.2	0.9	52.8	13.68	29.2	8.91	410.0	0.85

2.1.5.15. Tipo 15

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

		Comprobaciones de resistencia					
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	0.04	255.17	0.01
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	63.42	261.90	24.22
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	49.18	261.90	18.78
	Chapa frontal [Viga HE 160 A]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
		Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
	Chapa vertical [Viga HE 160 A]	Cortante	kN	59.12	172.38	34.29
	Ala	Desgarro	N/mm²	34.79	261.90	13.28
		Cortante	N/mm²	32.86	261.90	12.54
Viga HE 160 A	Rigidizadores	Tracción	kN	9.94	209.52	4.75
	Chapa de apoyo	Tracción por flexión	kN	38.20	156.19	24.46

	Chapa vertical	Tracción	kN	18.31	95.61	19.15

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	102	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	102	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	10.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	103	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	103	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	190	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	190	6.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	45.8	79.3	20.55	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	14.6	14.6	0.0	29.2	7.58	14.6	4.46	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	35.5	61.5	15.93	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.1	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	7.9	7.9	0.0	15.7	4.08	7.9	2.40	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	39.5	68.4	17.74	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	39.5	68.4	17.74	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	51.9	89.8	23.28	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	48.5	84.0	21.76	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	38.20	155.41	24.58
Ala	Compresión	kN	35.04	377.14	9.29
	Tracción	kN	9.75	188.57	5.17
Alma	Tracción	kN	18.69	97.29	19.21

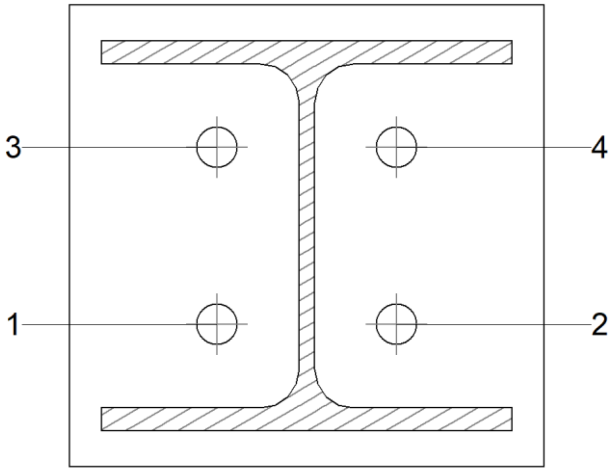
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	26.1	26.1	0.0	52.3	13.55	26.1	7.97	410.0	0.85
Soldadura del alma	51.9	51.9	24.9	112.5	29.15	51.9	15.84	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	11.0	11.0	0.1	22.0	5.70	11.0	3.35	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



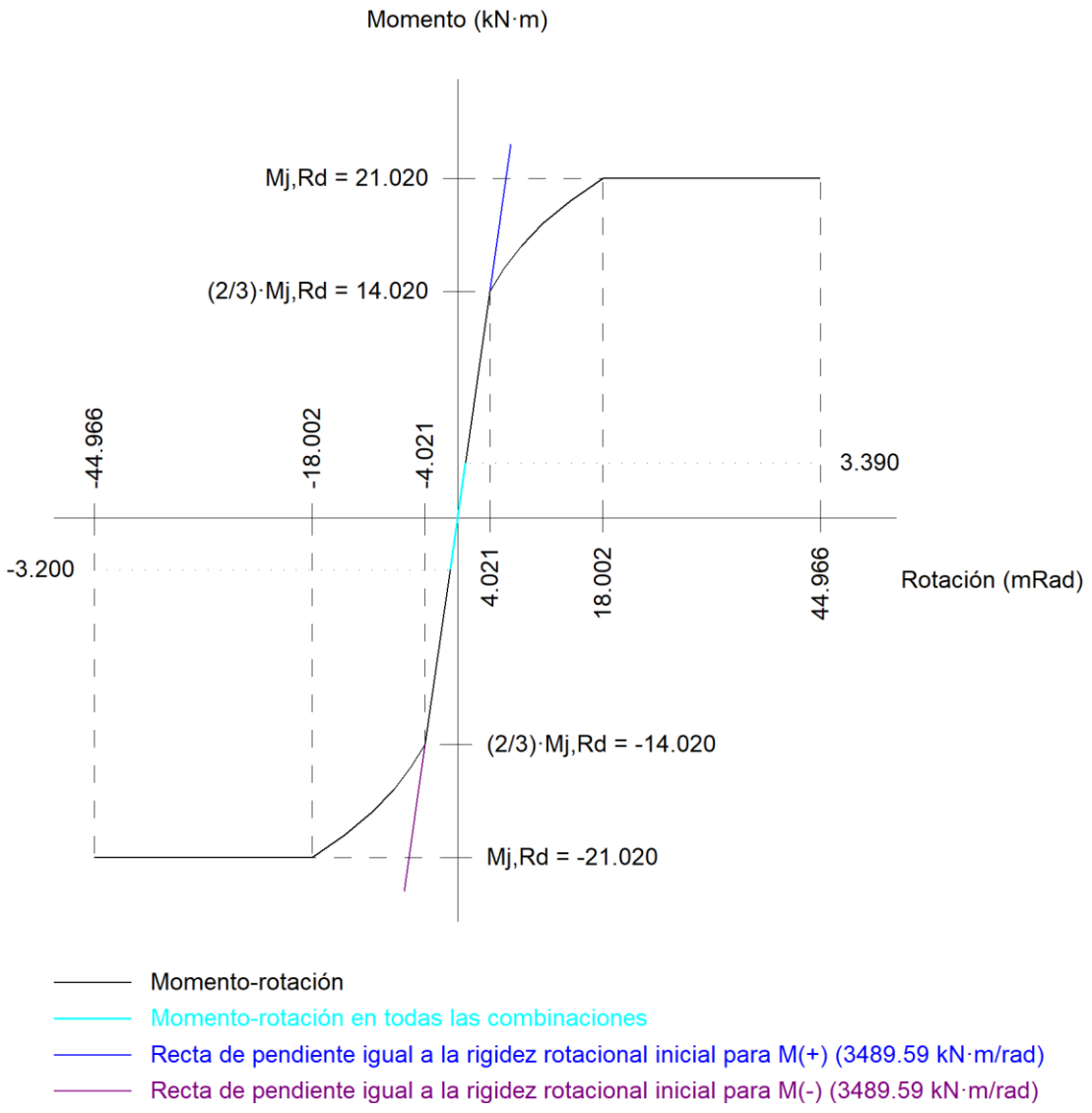
Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
2	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
3	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
4	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	6.105	50.240	12.15	Vástago	9.348	90.432	10.34	19.38	19.38
	Aplastamiento	6.105	144.320	4.23	Punzonamiento	9.348	172.573	5.42		
2	Sección transversal	6.105	50.240	12.15	Vástago	9.348	90.432	10.34	19.38	19.38
	Aplastamiento	6.105	144.320	4.23	Punzonamiento	9.348	172.573	5.42		
3	Sección transversal	6.105	50.240	12.15	Vástago	22.227	90.432	24.58	25.29	25.29
	Aplastamiento	6.105	144.320	4.23	Punzonamiento	22.227	172.573	12.88		
4	Sección transversal	6.105	50.240	12.15	Vástago	22.227	90.432	24.58	25.29	25.29
	Aplastamiento	6.105	144.320	4.23	Punzonamiento	22.227	172.573	12.88		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	6199.97	3489.59
Calculada para momentos negativos	6199.97	3489.59

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.10	1.80	61.16
Momento resistente	kNm	3.39	21.02	16.13
Capacidad de rotación	mRad	21.611	667	3.24

2.1.5.16. Tipo 16

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

	Comprobaciones de resistencia					
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Viga HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	12.51	318.82	3.92
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	12.52	80.57	15.55

2) Viga HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	6.84
	Pandeo local	N/mm²	17.77	241.98	7.35
	Aplastamiento	kN	6.65	70.69	9.41
	Desgarro	kN	12.54	89.52	14.01
Alma	Aplastamiento	kN	6.65	59.04	11.26
	Desgarro	kN	12.54	128.38	9.77

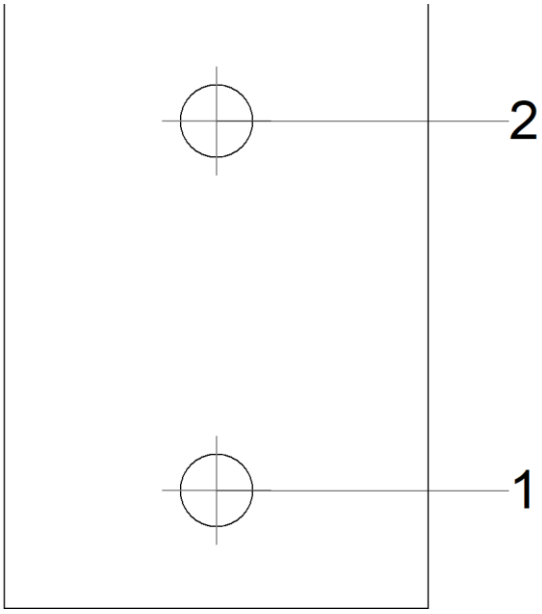
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	8.9	8.9	0.6	17.7	4.60	8.9	2.70	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	5.927	26.976	21.97	Vástago	0.000	48.557	0.00	21.97	21.97
	Aplastamiento	5.927	70.448	8.41	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	6.648	26.976	24.65	Vástago	0.000	48.557	0.00	24.65	24.65
	Aplastamiento	6.648	70.686	9.41	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.17. Tipo 17

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

	Comprobaciones de resistencia					
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Viga IPE 270	Alma	Punzonamiento	kN	11.72	658.30	1.78
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	11.73	100.49	11.67

2) Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.04
	Tensiones combinadas	--	--	--	13.48
	Pandeo local	N/mm²	24.93	228.15	10.93
	Aplastamiento	kN	13.47	67.68	19.91
	Desgarro	kN	27.45	194.76	14.09
Alma	Aplastamiento	kN	13.48	63.48	21.23
	Desgarro	kN	27.45	233.12	11.77

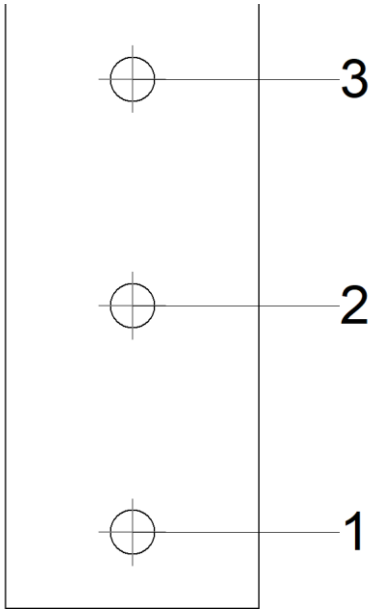
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	215	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	3.9	3.9	11.5	21.4	5.55	3.9	1.18	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	81	--	27.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	--	35	81	--	45.0
3	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	81	--	27.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	13.483	50.240	26.84	Vástago	0.000	90.432	0.00	26.84	26.84
	Aplastamiento	13.483	67.699	19.92	Punzonamiento	0.000	103.544	0.00		
2	Sección transversal	9.149	50.240	18.21	Vástago	0.000	90.432	0.00	18.21	18.21
	Aplastamiento	9.149	100.987	9.06	Punzonamiento	0.000	103.544	0.00		
3	Sección transversal	13.639	50.240	27.15	Vástago	0.000	90.432	0.00	27.15	27.15
	Aplastamiento	13.639	92.840	14.69	Punzonamiento	0.000	103.544	0.00		

2.1.5.18. Tipo 18

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

		Comprobaciones de resistencia					
		Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
		Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
			Cortante	kN	13.17	255.17	5.16
		Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	86.20	261.90	32.91
		Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	68.62	261.90	26.20
		Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	38.68	261.90	14.77
		Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	65.77	261.90	25.11
		Chapa frontal [Viga (c) HE 160 A]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
			Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
		Chapa vertical [Viga (c) HE 160 A]	Cortante	kN	95.44	172.38	55.37
		Chapa frontal [Viga (b) HE 160 A]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
			Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
		Chapa vertical [Viga (b) HE 160 A]	Cortante	kN	63.64	172.38	36.92
		Ala	Desgarro	N/mm²	48.59	261.90	18.55
			Cortante	N/mm²	61.17	261.90	23.36
Viga (a)	HE 160 A	Ala	Tracción por flexión	kN	14.64	97.11	15.07
			Tracción	kN	3.50	166.42	2.10
		Alma	Tracción	kN	7.64	93.19	8.20
		Rigidizadores	Tracción	kN	22.54	209.52	10.76

Viga (c)	HE 160 A	Chapa de apoyo	Tracción por flexión	kN	86.58	156.19	55.43
		Chapa vertical	Tracción	kN	41.51	95.61	43.41
Viga (b)	HE 160 A	Rigidizadores	Tracción	kN	8.84	209.52	4.22
		Chapa de apoyo	Tracción por flexión	kN	33.97	156.19	21.75
		Chapa vertical	Tracción	kN	16.29	95.61	17.03

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	102	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	102	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	102	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	102	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	10.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	103	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	103	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	190	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	190	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	103	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	103	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	190	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	190	6.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	49.8	86.2	22.34	5.6	1.72	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	5.4	9.3	2.42	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	33.0	33.0	0.1	66.0	17.09	33.0	10.05	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	2.1	2.1	39.6	68.7	17.80	4.4	1.34	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	4.5	7.7	2.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	23.7	23.7	0.1	47.5	12.30	23.7	7.23	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	22.3	38.7	10.02	5.7	1.72	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	4.8	8.4	2.18	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	6.1	6.1	0.0	12.1	3.14	6.1	1.85	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	2.7	2.7	37.9	65.9	17.07	5.5	1.69	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	4.8	8.3	2.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	20.2	20.2	0.0	40.4	10.46	20.2	6.15	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	22.4	38.8	10.05	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	22.4	38.8	10.05	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	83.7	145.0	37.58	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	21.1	36.5	9.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	32.7	56.6	14.65	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	32.7	56.6	14.65	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	37.6	65.2	16.88	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	55.8	96.7	25.06	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	14.64	97.11	15.07
Ala	Compresión	kN	16.96	377.14	4.50
	Tracción	kN	4.63	158.48	2.92
Alma	Tracción	kN	5.38	97.29	5.53

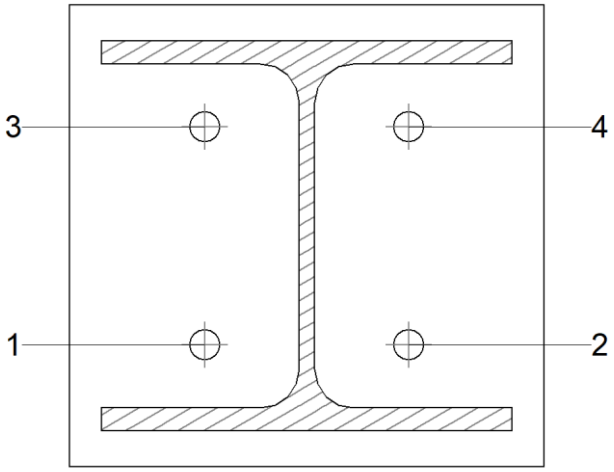
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	10.0	10.0	0.0	20.0	5.19	10.0	3.05	410.0	0.85
Soldadura del alma	19.9	19.9	2.4	40.0	10.37	19.9	6.07	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	8.2	8.2	0.1	16.5	4.26	8.2	2.51	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



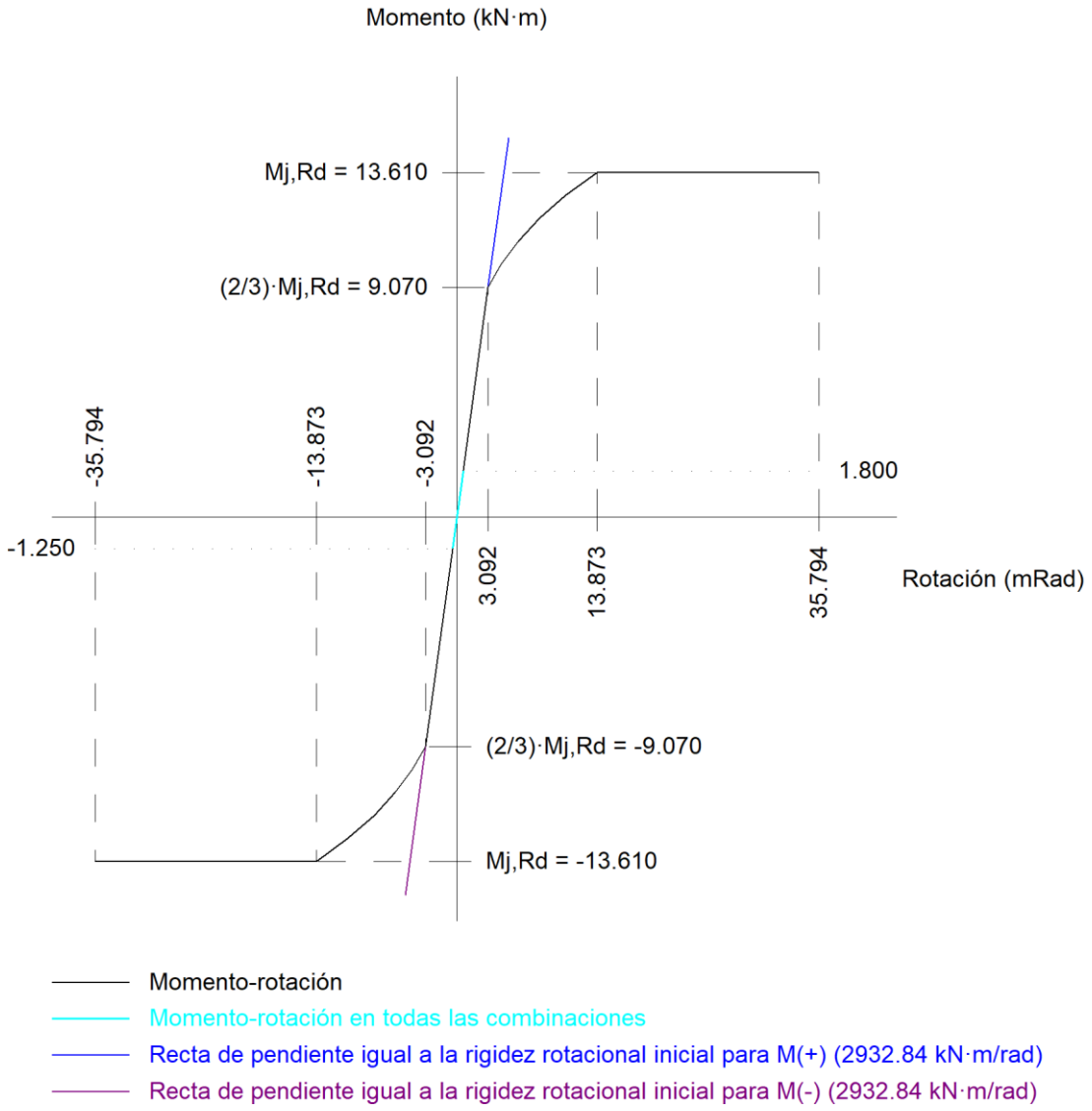
Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	53	85	80	24.5
2	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	53	85	80	24.5
3	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	53	85	80	24.5
4	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	53	85	80	24.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	0.784	36.191	2.17	Vástago	3.991	48.557	8.22	5.98	8.22
	Aplastamiento	0.784	108.240	0.72	Punzonamiento	3.991	129.319	3.09		
2	Sección transversal	0.837	36.191	2.31	Vástago	4.538	48.557	9.35	6.79	9.35
	Aplastamiento	0.837	108.240	0.77	Punzonamiento	4.538	129.319	3.51		
3	Sección transversal	0.392	36.191	1.08	Vástago	7.319	48.557	15.07	11.79	15.07
	Aplastamiento	0.392	108.240	0.36	Punzonamiento	7.319	129.319	5.66		
4	Sección transversal	0.759	36.191	2.10	Vástago	7.261	48.557	14.95	11.68	14.95
	Aplastamiento	0.759	108.240	0.70	Punzonamiento	7.261	129.319	5.61		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	6429.58	2932.84
Calculada para momentos negativos	6429.58	2932.84

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.32	1.80	73.55
Momento resistente	kNm	1.80	13.61	13.22
Capacidad de rotación	mRad	17.151	667	2.57

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	86.58	155.41	55.71
Ala	Compresión	kN	90.57	377.14	24.01
	Tracción	kN	22.11	188.57	11.72
Alma	Tracción	kN	42.36	97.29	43.55

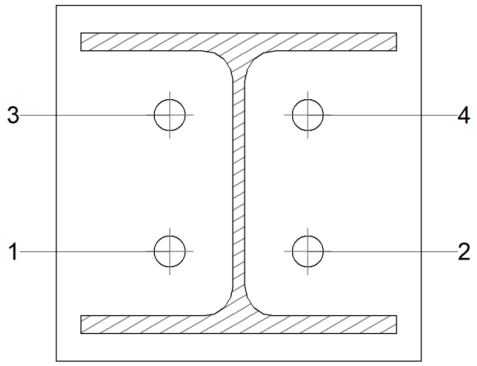
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	59.2	59.2	0.1	118.5	30.71	59.3	18.06	410.0	0.85
Soldadura del alma	117.7	117.7	21.6	238.4	61.79	117.7	35.89	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	32.3	32.3	0.1	64.6	16.75	32.3	9.85	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



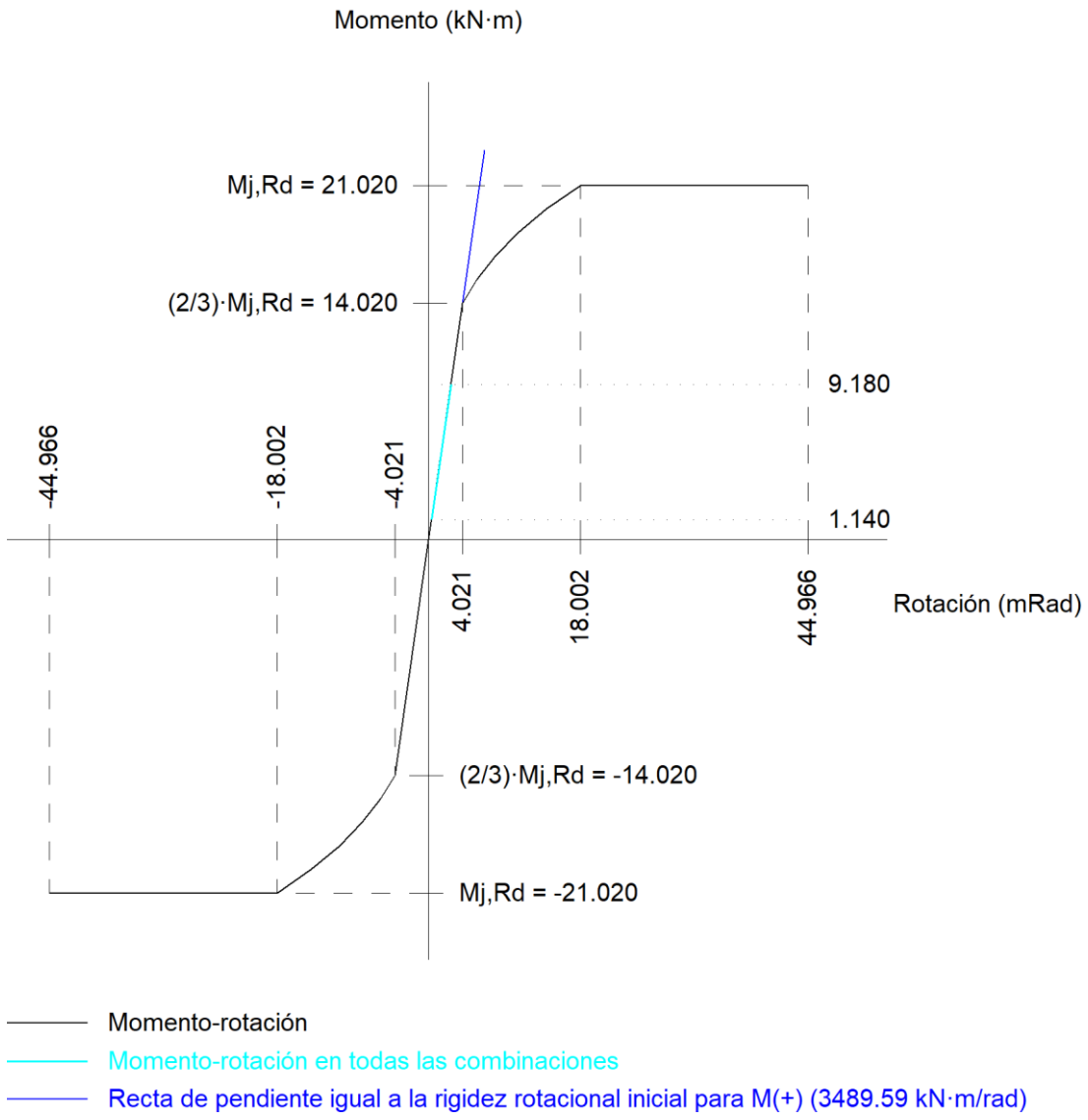
Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
2	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
3	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
4	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	7.110	50.240	14.15	Vástago	19.223	90.432	21.26	22.00	22.00
	Aplastamiento	7.110	144.320	4.93	Punzonamiento	19.223	172.573	11.14		
2	Sección transversal	3.460	50.240	6.89	Vástago	18.252	90.432	20.18	21.25	21.25
	Aplastamiento	3.460	144.320	2.40	Punzonamiento	18.252	172.573	10.58		
3	Sección transversal	3.460	50.240	6.89	Vástago	50.381	90.432	55.71	46.61	55.71
	Aplastamiento	3.460	144.320	2.40	Punzonamiento	50.381	172.573	29.19		
4	Sección transversal	3.460	50.240	6.89	Vástago	49.590	90.432	54.84	46.00	54.84
	Aplastamiento	3.460	144.320	2.40	Punzonamiento	49.590	172.573	28.74		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	6199.97	3489.59
Calculada para momentos negativos	6199.97	3489.59

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.10	1.80	61.16
Momento resistente	kNm	9.18	21.02	43.66
Capacidad de rotación	mRad	58.492	667	8.77

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	33.97	155.41	21.86
Ala	Compresión	kN	47.97	377.14	12.72
	Tracción	kN	8.67	188.57	4.60
Alma	Tracción	kN	16.62	97.29	17.09

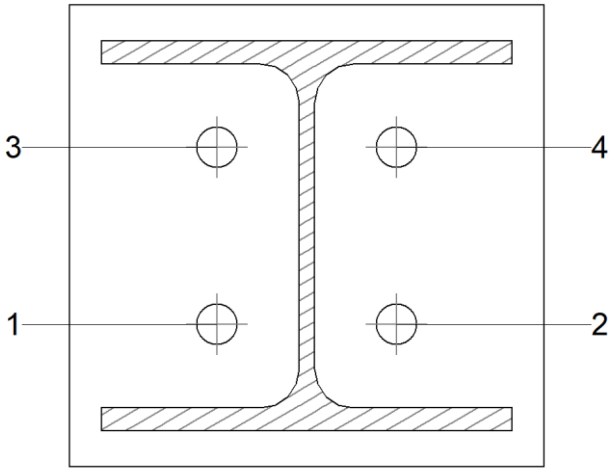
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	11.0	11.0	0.3	22.1	5.72	11.0	3.37	410.0	0.85
Soldadura del alma	46.2	46.2	32.3	108.0	28.00	46.2	14.09	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	23.2	23.2	0.0	46.5	12.05	23.3	7.09	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
2	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
3	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
4	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0

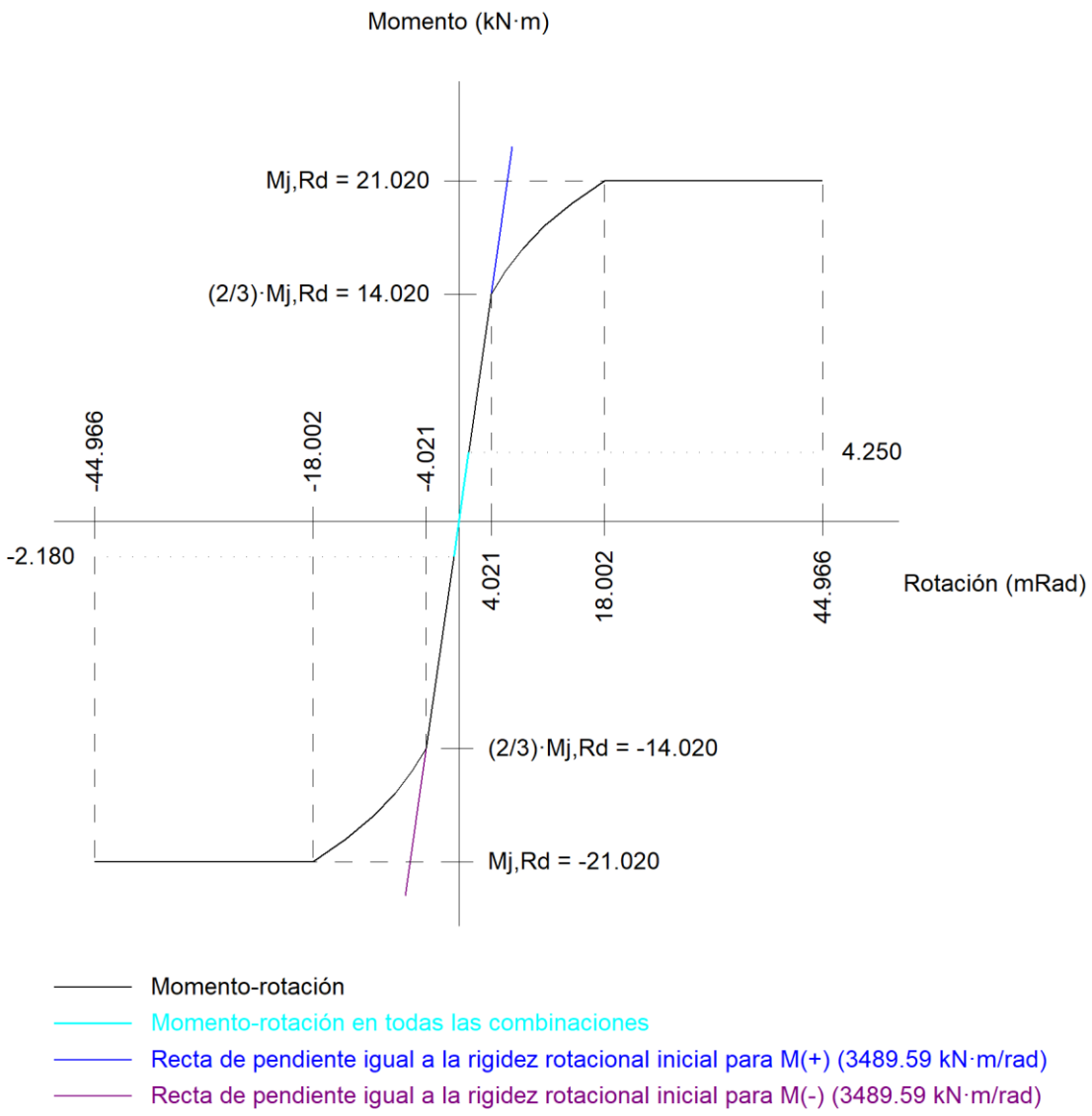
--: La comprobación no procede.

Resistencia

Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	5.045	50.240	10.04	Vástago	19.768	90.432	21.86	25.66	25.66
	Aplastamiento	5.045	144.320	3.50	Punzonamiento	19.768	172.573	11.45		
2	Sección transversal	5.045	50.240	10.04	Vástago	19.768	90.432	21.86	25.66	25.66
	Aplastamiento	5.045	144.320	3.50	Punzonamiento	19.768	172.573	11.45		
3	Sección transversal	5.045	50.240	10.04	Vástago	9.240	90.432	10.22	16.60	16.60
	Aplastamiento	5.045	144.320	3.50	Punzonamiento	9.240	172.573	5.35		
4	Sección transversal	5.045	50.240	10.04	Vástago	9.391	90.432	10.38	16.60	16.60
	Aplastamiento	5.045	144.320	3.50	Punzonamiento	9.391	172.573	5.44		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	6199.97	3489.59
Calculada para momentos negativos	6199.97	3489.59

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.10	1.80	61.16
Momento resistente	kNm	4.25	21.02	20.22
Capacidad de rotación	mRad	27.092	667	4.06

2.1.5.19. Tipo 19

a) Comprobación

1) Pilar HE 240 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	42.45	
	Cortante	kN	0.13	276.40	0.05	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	60.69	261.90	23.17	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	60.55	261.90	23.12	
Chapa frontal [Viga IPE 270]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00	
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00	
Chapa vertical [Viga IPE 270]	Cortante	kN	72.05	179.94	40.04	
Ala	Desgarro	N/mm²	64.16	261.90	24.50	
	Cortante	N/mm²	43.74	261.90	16.70	
Viga IPE 270	Rigidizadores	Tracción	kN	11.65	194.46	5.99
	Chapa de apoyo	Tracción por flexión	kN	44.74	158.85	28.16
	Chapa vertical	Tracción	kN	21.43	131.96	16.24

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	95	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	164	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	95	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	164	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	219	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	219	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	170	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	170	7.0	90.00

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	38.5	66.8	17.30	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.1	0.2	0.05	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	27.0	27.0	0.0	54.0	13.98	27.0	8.22	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	38.5	66.6	17.26	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.1	0.1	0.03	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	26.9	26.9	0.0	53.8	13.93	26.9	8.20	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	18.5	32.1	8.32	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	18.5	32.1	8.32	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	70.6	122.4	31.71	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	20.3	35.2	9.12	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	44.74	158.12	28.29
Ala	Compresión	kN	63.37	360.64	17.57
	Tracción	kN	11.56	180.32	6.41
Alma	Tracción	kN	21.62	125.89	17.18

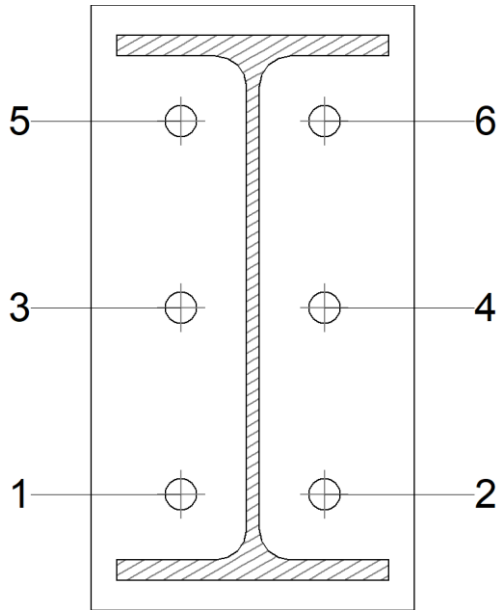
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	38.6	38.6	0.0	77.2	20.00	38.6	11.76	410.0	0.85
Soldadura del alma	49.7	49.7	18.5	104.5	27.08	49.7	15.16	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	28.5	28.5	0.0	57.1	14.79	28.5	8.70	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	45	92	71	32.0
2	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	45	92	71	32.0
3	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	45	92	71	32.0
4	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	45	92	71	32.0
5	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	45	92	71	32.0

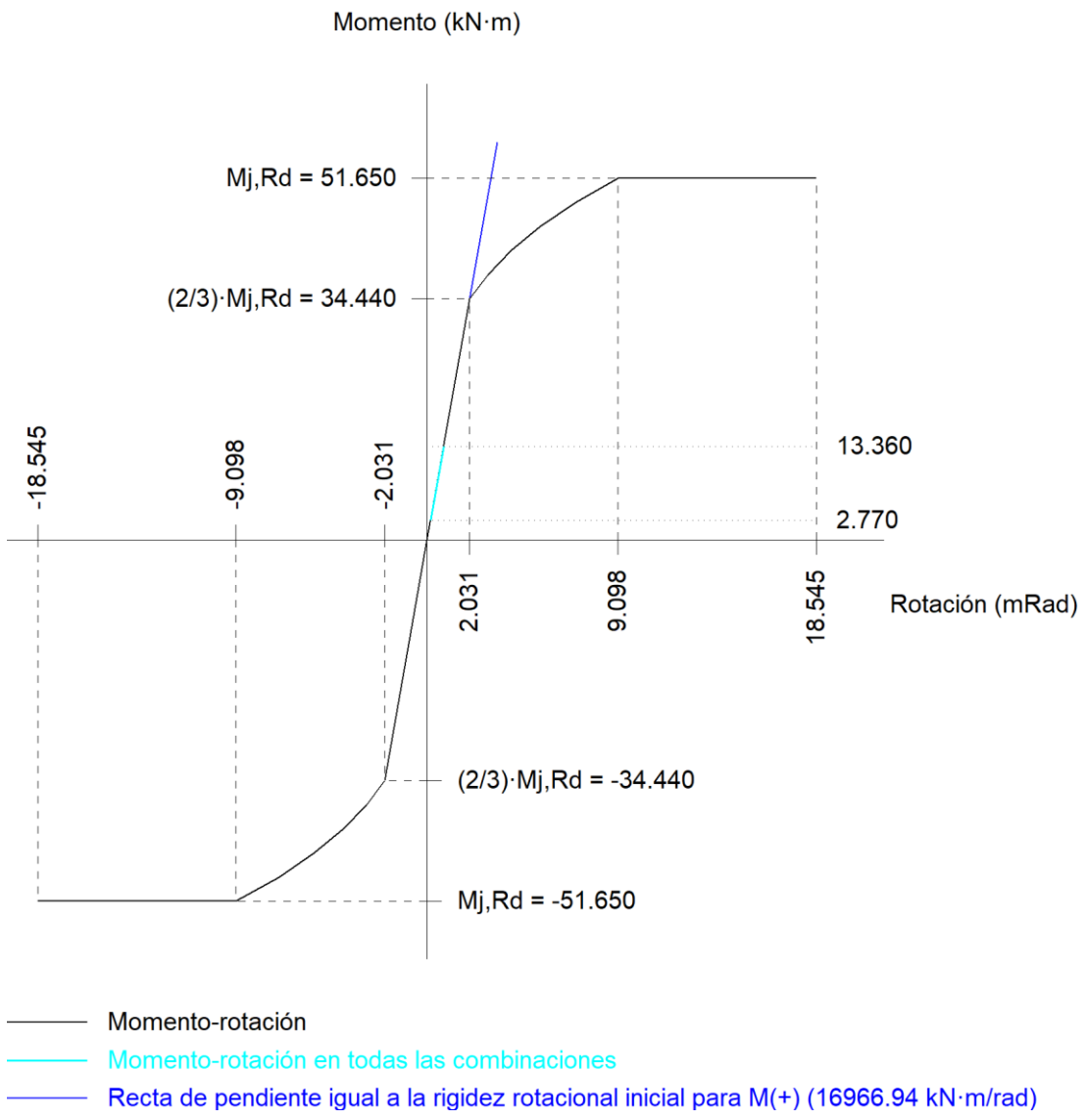
Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
6	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	45	92	71	32.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	4.053	50.240	8.07	Vástago	2.044	90.432	2.26	9.68	9.68
	Aplastamiento	4.053	157.440	2.57	Punzonamiento	2.044	188.262	1.09		
2	Sección transversal	4.054	50.240	8.07	Vástago	2.044	90.432	2.26	9.68	9.68
	Aplastamiento	4.054	157.440	2.58	Punzonamiento	2.044	188.262	1.09		
3	Sección transversal	4.053	50.240	8.07	Vástago	16.927	90.432	18.72	21.44	21.44
	Aplastamiento	4.053	157.440	2.57	Punzonamiento	16.927	188.262	8.99		
4	Sección transversal	4.054	50.240	8.07	Vástago	16.927	90.432	18.72	21.44	21.44
	Aplastamiento	4.054	157.440	2.58	Punzonamiento	16.927	188.262	8.99		
5	Sección transversal	4.053	50.240	8.07	Vástago	25.586	90.432	28.29	28.28	28.29
	Aplastamiento	4.053	157.440	2.57	Punzonamiento	25.586	188.262	13.59		
6	Sección transversal	4.054	50.240	8.07	Vástago	25.586	90.432	28.29	28.28	28.29
	Aplastamiento	4.054	157.440	2.58	Punzonamiento	25.586	188.262	13.59		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	3460.71	16966.94
Calculada para momentos negativos	3460.71	16966.94

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.31	1.80	72.79
Momento resistente	kNm	13.36	51.65	25.87
Capacidad de rotación	mRad	42.470	667	6.37

2.1.5.20. Tipo 20

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	74.29	276.40	26.88
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	41.93	261.90	16.01
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	30.12	261.90	11.50
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.43	261.90	15.44
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	31.24	261.90	11.93
	Ala	Cortante	N/mm²	25.83	261.90	9.86
Viga IPE 270	Ala	Tracción por flexión	kN	59.04	180.86	32.64
		Tracción	kN	12.82	251.79	5.09
	Alma	Tracción	kN	33.39	118.00	28.30

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	101	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	101	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	101	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	101	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	32.6	32.6	0.1	65.2	16.90	32.6	9.94	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	22.7	39.3	10.19	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	23.4	23.4	0.1	46.9	12.14	23.4	7.14	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	20.0	34.7	9.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	31.4	31.4	0.1	62.9	16.30	31.5	9.59	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	21.9	37.9	9.82	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	24.3	24.3	0.1	48.6	12.59	24.3	7.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	20.8	36.0	9.33	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	59.04	148.87	39.66
Ala	Compresión	kN	78.86	360.64	21.87
	Tracción	kN	16.91	180.32	9.38
Alma	Tracción	kN	25.22	125.89	20.03

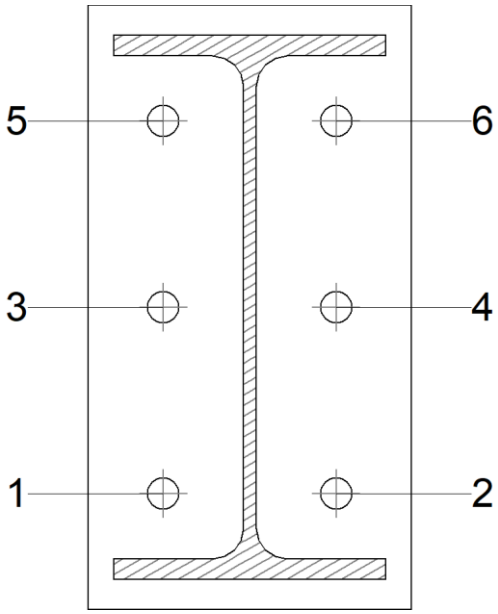
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	50.9	50.9	0.0	101.8	26.39	50.9	15.52	410.0	0.85
Soldadura del alma	65.6	65.6	19.5	135.6	35.13	65.6	20.01	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	36.1	36.1	0.0	72.2	18.70	36.1	11.00	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



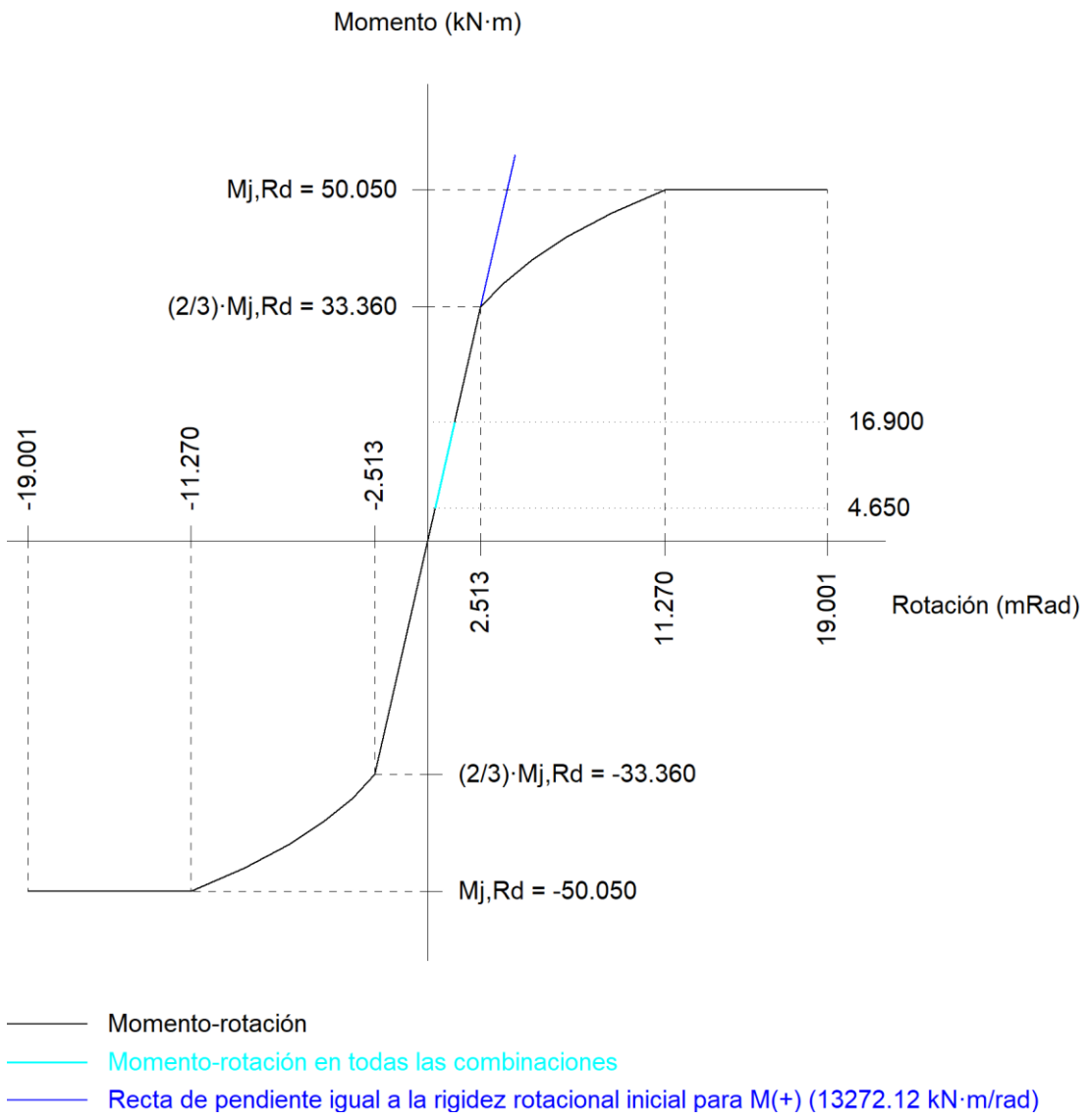
Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	37	92	86	32.4
2	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	37	92	86	32.4
3	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	37	92	86	37.3
4	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	37	92	86	37.3
5	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	37	92	86	32.4
6	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	37	92	86	32.4

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	4.273	50.240	8.51	Vástago	3.288	90.432	3.64	11.10	11.10
	Aplastamiento	4.273	157.440	2.71	Punzonamiento	3.288	188.262	1.75		
2	Sección transversal	4.289	50.240	8.54	Vástago	3.085	90.432	3.41	10.95	10.95
	Aplastamiento	4.289	157.439	2.72	Punzonamiento	3.085	188.262	1.64		
3	Sección transversal	4.273	50.240	8.51	Vástago	24.723	90.432	27.34	28.03	28.03
	Aplastamiento	4.273	157.440	2.71	Punzonamiento	24.723	188.262	13.13		
4	Sección transversal	4.289	50.240	8.54	Vástago	24.474	90.432	27.06	27.87	27.87
	Aplastamiento	4.289	157.440	2.72	Punzonamiento	24.474	188.262	13.00		
5	Sección transversal	4.273	50.240	8.51	Vástago	35.865	90.432	39.66	36.83	39.66
	Aplastamiento	4.273	157.438	2.71	Punzonamiento	35.865	188.262	19.05		
6	Sección transversal	4.289	50.240	8.54	Vástago	35.670	90.432	39.44	36.71	39.44
	Aplastamiento	4.289	157.440	2.72	Punzonamiento	35.670	188.262	18.95		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	3609.24	13272.12
Calculada para momentos negativos	3609.24	13272.12

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.28	1.80	70.96
Momento resistente	kNm	16.90	50.05	33.76
Capacidad de rotación	mRad	67.005	667	10.05

2.1.5.21. Tipo 21

a) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

			Comprobaciones de resistencia				
		Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
		Panel	Esbeltez	--	--	--	40.42
			Cortante	kN	10.90	168.07	6.48
		Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	6.83	261.90	2.61
		Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	10.57	261.90	4.04
		Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	68.51	261.90	26.16
		Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	71.83	261.90	27.43
		Chapa frontal [Viga (b) HE 160 A]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
			Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
		Chapa vertical [Viga (b) HE 160 A]	Cortante	kN	49.89	127.02	39.28
		Ala	Desgarro	N/mm²	30.52	261.90	11.65
			Cortante	N/mm²	40.17	261.90	15.34
Viga (a)	HE 160 A	Ala	Tracción por flexión	kN	12.49	97.11	12.86
			Tracción	kN	2.82	154.40	1.83
		Alma	Tracción	kN	6.84	78.19	8.75
Viga (b)	HE 160 A	Rigidizadores	Tracción	kN	10.74	147.91	7.26
		Chapa de apoyo	Tracción por flexión	kN	38.70	97.11	39.85
		Chapa vertical	Tracción	kN	17.21	93.96	18.32

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	77	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	77	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	79	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	79	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	140	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	140	6.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	4.3	4.3	0.0	8.7	2.25	4.3	1.32	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	5.3	9.1	2.36	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	6.7	6.7	0.0	13.5	3.49	6.7	2.05	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	9.1	15.8	4.09	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6.7	6.7	35.2	62.3	16.15	6.7	2.03	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.0	13.8	3.57	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	15.5	15.5	0.1	30.9	8.02	15.5	4.72	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	37.3	64.7	16.75	4.2	1.28	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	5.7	9.9	2.56	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	16.9	16.9	0.1	33.7	8.73	16.9	5.14	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	20.2	34.9	9.05	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	20.2	34.9	9.05	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	59.4	102.9	26.66	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	20.1	34.9	9.03	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	12.49	97.11	12.86
Ala	Compresión	kN	16.89	368.58	4.58
	Tracción	kN	3.66	154.40	2.37
Alma	Tracción	kN	5.16	97.29	5.30

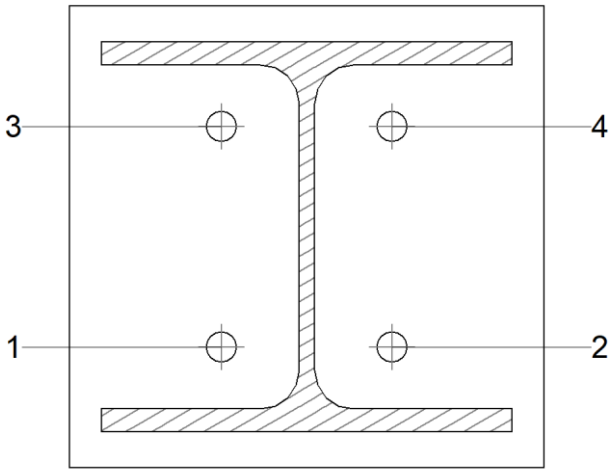
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	9.6	9.6	0.1	19.1	4.96	9.6	2.92	410.0	0.85
Soldadura del alma	17.0	17.0	2.5	34.2	8.87	17.0	5.18	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	10.4	10.4	0.0	20.8	5.40	10.4	3.18	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	59	86	67	24.0
2	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	59	86	67	24.0
3	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	59	86	67	24.0
4	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	59	86	67	24.0

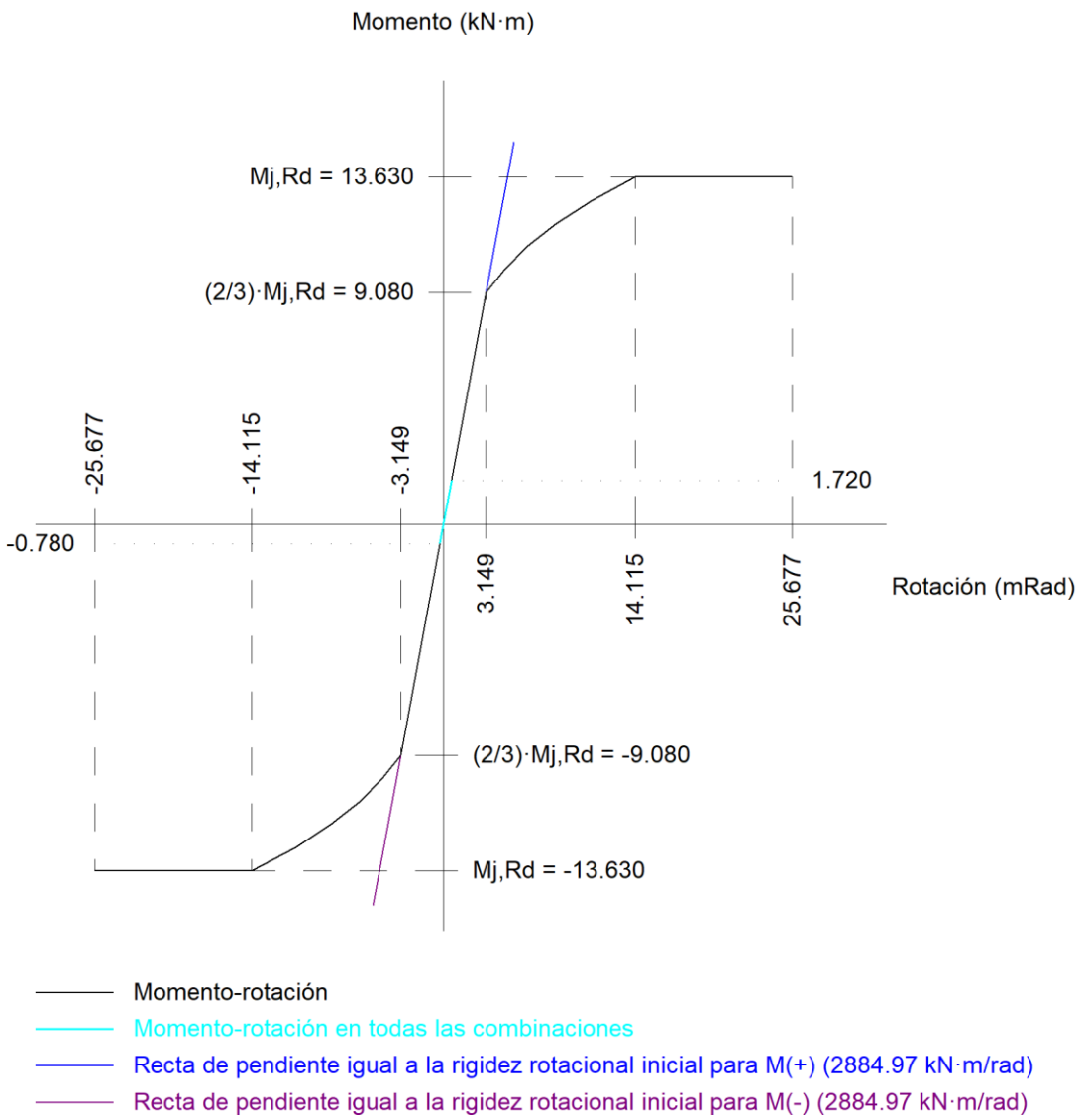
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	0.400	36.191	1.11	Vástago	3.468	48.557	7.14	5.17	7.14
	Aplastamiento	0.400	98.400	0.41	Punzonamiento	3.468	117.563	2.95		
2	Sección transversal	0.374	36.191	1.03	Vástago	3.366	48.557	6.93	5.00	6.93
	Aplastamiento	0.374	98.400	0.38	Punzonamiento	3.366	117.563	2.86		
3	Sección transversal	0.404	36.191	1.12	Vástago	5.830	48.557	12.01	9.69	12.01
	Aplastamiento	0.404	98.400	0.41	Punzonamiento	5.830	117.563	4.96		
4	Sección transversal	0.378	36.191	1.04	Vástago	6.244	48.557	12.86	10.23	12.86

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	0.378	98.400	0.38	Punzonamiento	6.244	117.563	5.31		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	5766.59	2884.97
Calculada para momentos negativos	5766.59	2884.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.69	1.80	94.14
Momento resistente	kNm	1.72	13.63	12.64
Capacidad de rotación	mRad	23.253	667	3.49

3) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	38.70	97.11	39.85
Ala	Compresión	kN	50.58	377.14	13.41
	Tracción	kN	10.74	147.91	7.26

Alma	Tracción	kN	17.21	93.96	18.32

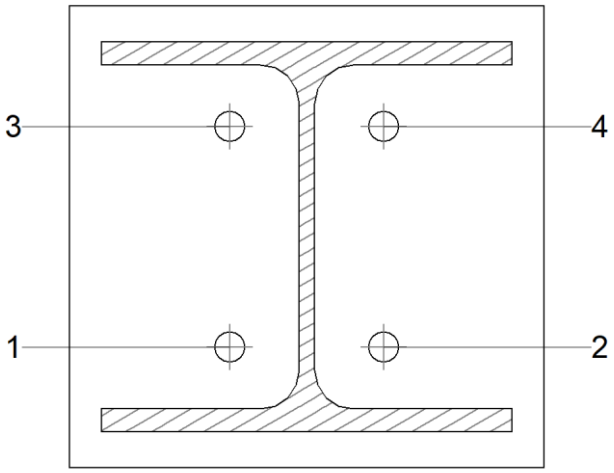
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	30.7	30.7	0.1	61.3	15.89	30.7	9.34	410.0	0.85
Soldadura del alma	52.6	52.6	20.2	110.9	28.74	52.6	16.05	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	23.2	23.2	0.1	46.5	12.04	23.2	7.08	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0

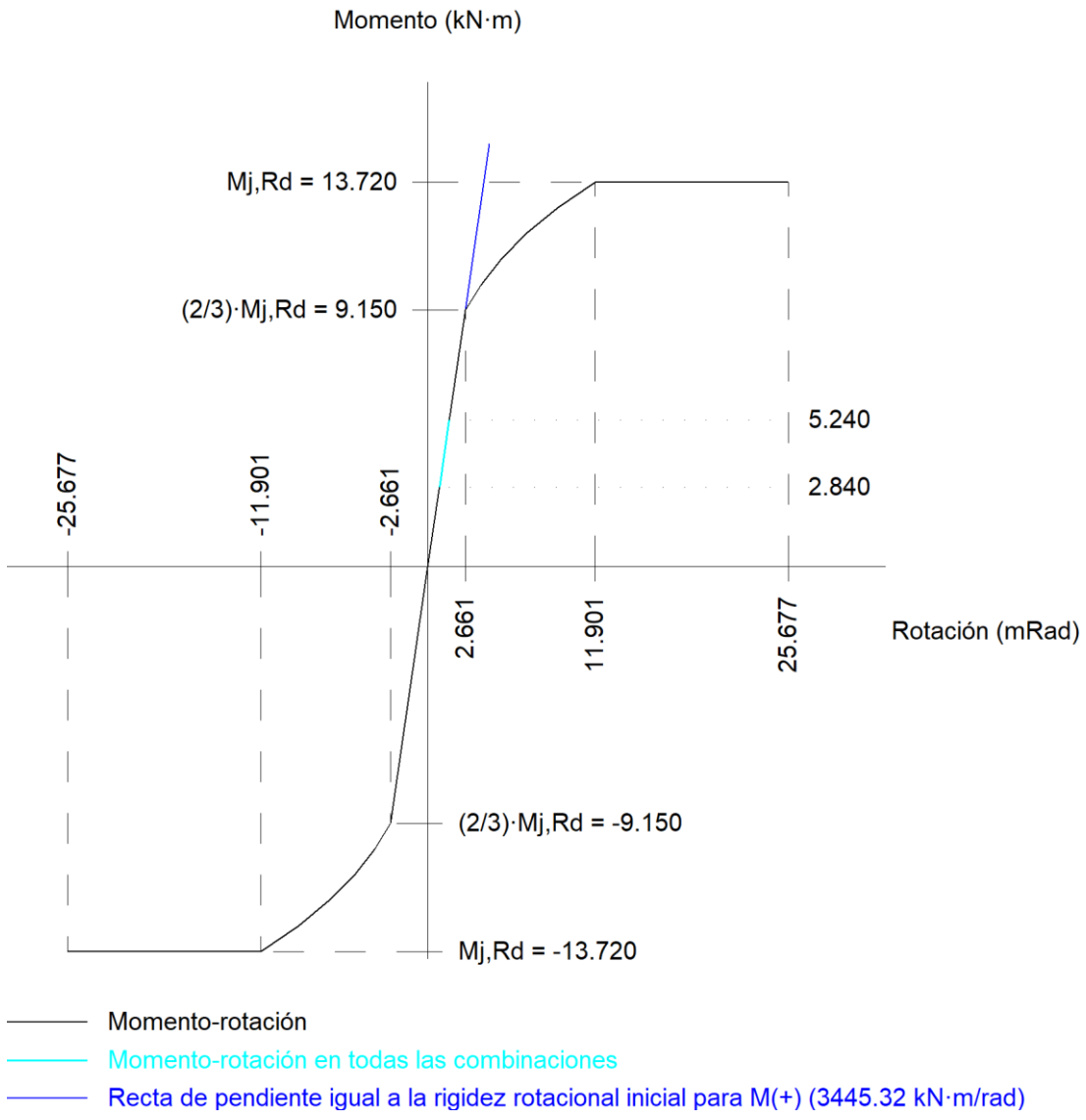
--: La comprobación no procede.

Resistencia

Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	3.146	26.976	11.66	Vástago	4.746	48.557	9.78	18.64	18.64
	Aplastamiento	3.146	98.400	3.20	Punzonamiento	4.746	117.563	4.04		
2	Sección transversal	3.146	26.976	11.66	Vástago	4.426	48.557	9.11	18.12	18.12
	Aplastamiento	3.146	98.400	3.20	Punzonamiento	4.426	117.563	3.76		
3	Sección transversal	3.146	26.976	11.66	Vástago	19.350	48.557	39.85	40.12	40.12
	Aplastamiento	3.146	98.400	3.20	Punzonamiento	19.350	117.563	16.46		
4	Sección transversal	3.146	26.976	11.66	Vástago	18.983	48.557	39.09	39.59	39.59
	Aplastamiento	3.146	98.400	3.20	Punzonamiento	18.983	117.563	16.15		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	5978.77	3445.32
Calculada para momentos negativos	5978.77	3445.32

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.69	1.80	94.14
Momento resistente	kNm	5.24	13.72	38.16
Capacidad de rotación	mRad	59.187	667	8.88

2.1.5.22. Tipo 22

a) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente		Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Viga (a)	HE 160 A	Panel	Esbeltez	--	--	--	40.42
			Cortante	kN	16.04	168.07	9.54
		Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	93.69	261.90	35.77
		Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	97.61	261.90	37.27
		Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	93.47	261.90	35.69
		Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	96.75	261.90	36.94
		Chapa frontal [Viga (c) HE 160 A]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
			Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
		Chapa vertical [Viga (c) HE 160 A]	Cortante	kN	70.33	127.02	55.37
		Chapa frontal [Viga (b) HE 160 A]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
			Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
		Chapa vertical [Viga (b) HE 160 A]	Cortante	kN	70.31	127.02	55.36
		Ala	Desgarro	N/mm²	42.09	261.90	16.07
			Cortante	N/mm²	52.69	261.90	20.12
		Ala	Tracción por flexión	kN	17.64	97.11	18.16
			Tracción	kN	3.98	154.40	2.58
		Alma	Tracción	kN	9.66	78.19	12.36

Viga (c)	HE 160 A	Rigidizadores	Tracción	kN	16.79	147.91	11.35
		Chapa de apoyo	Tracción por flexión	kN	60.48	97.11	62.27
		Chapa vertical	Tracción	kN	26.90	93.96	28.63
Viga (b)	HE 160 A	Rigidizadores	Tracción	kN	16.76	147.91	11.33
		Chapa de apoyo	Tracción por flexión	kN	60.38	97.11	62.17
		Chapa vertical	Tracción	kN	26.85	93.96	28.58

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	79	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	79	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	79	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	79	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	140	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	140	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	140	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	140	6.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	4.7	4.7	48.5	84.5	21.91	7.3	2.22	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.8	15.2	3.95	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	24.3	24.3	0.1	48.6	12.59	24.3	7.40	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	50.7	87.9	22.77	9.1	2.79	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	12.5	21.7	5.63	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	25.7	25.7	0.1	51.4	13.31	25.7	7.83	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	8.5	8.5	48.0	84.9	22.00	9.0	2.74	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	10.8	18.8	4.86	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	24.3	24.3	0.0	48.6	12.58	24.3	7.40	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	50.3	87.1	22.57	7.6	2.33	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	10.5	18.3	4.73	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	25.7	25.7	0.0	51.3	13.30	25.7	7.82	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	22.1	38.3	9.91	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	22.1	38.3	9.91	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	83.7	145.0	37.58	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	22.0	38.2	9.89	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	22.1	38.3	9.91	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	22.1	38.3	9.91	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	83.7	145.0	37.57	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	22.0	38.2	9.89	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	17.64	97.11	18.16
Ala	Compresión	kN	25.04	377.14	6.64
	Tracción	kN	5.17	154.40	3.35
Alma	Tracción	kN	7.29	97.29	7.49

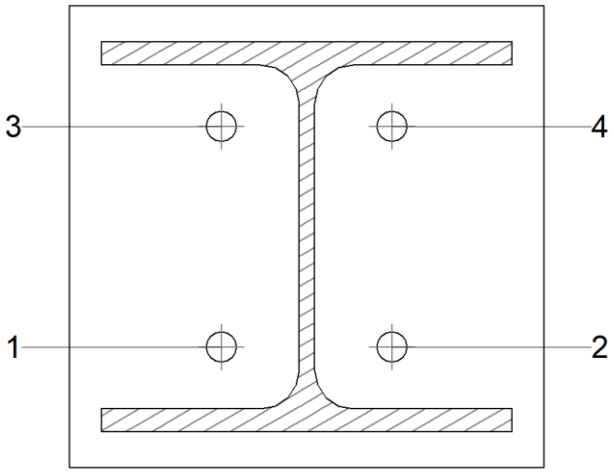
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	13.2	13.2	0.0	26.3	6.83	13.2	4.02	410.0	0.85
Soldadura del alma	24.0	24.0	3.1	48.3	12.51	24.0	7.31	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	14.2	14.2	0.1	28.5	7.38	14.2	4.34	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



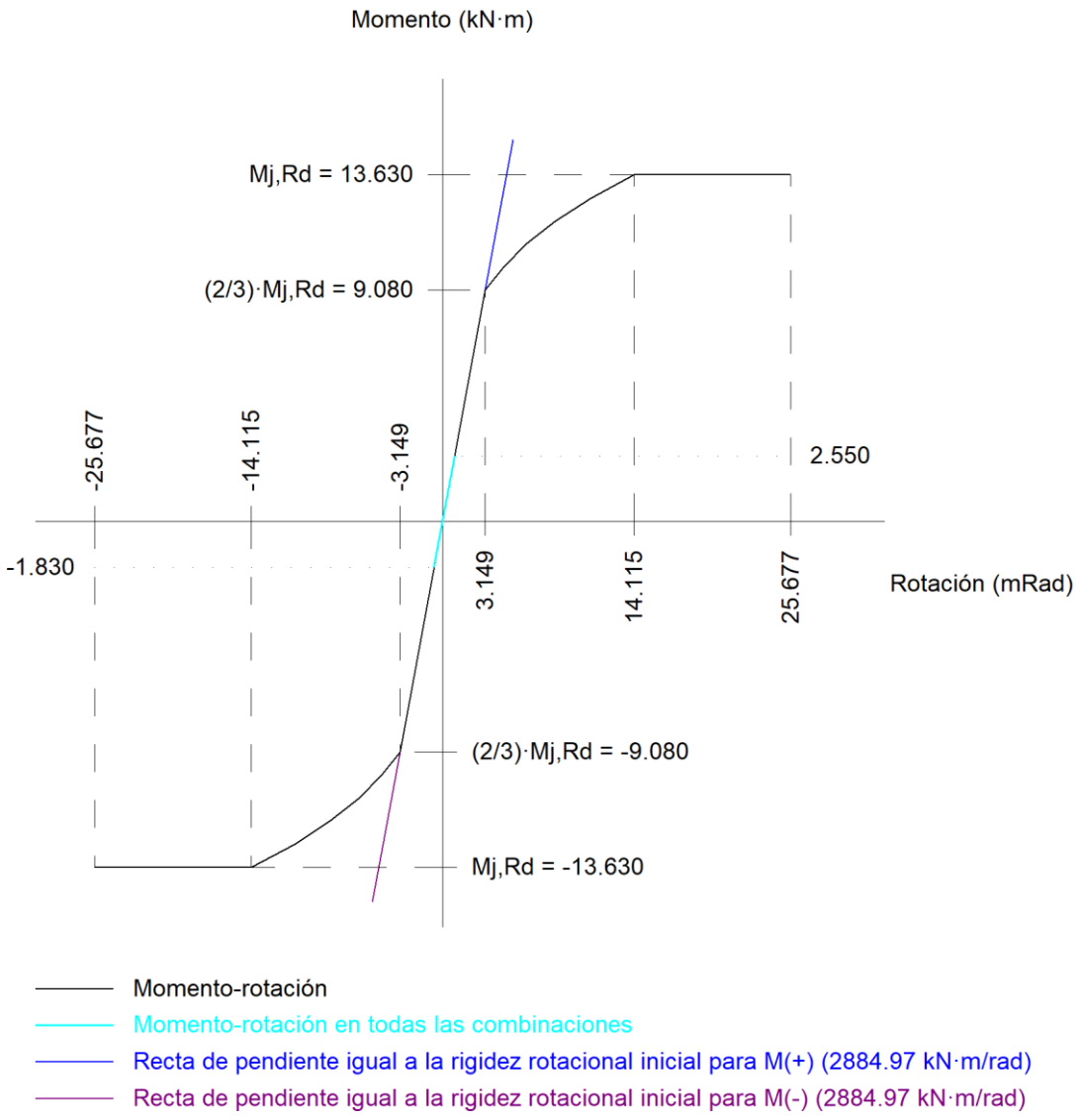
Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	59	86	67	24.0
2	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	59	86	67	24.0
3	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	59	86	67	24.0
4	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	59	86	67	24.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	0.478	36.191	1.32	Vástago	7.792	48.557	16.05	11.73	16.05
	Aplastamiento	0.478	98.400	0.49	Punzonamiento	7.792	117.563	6.63		
2	Sección transversal	0.477	36.191	1.32	Vástago	8.026	48.557	16.53	12.08	16.53
	Aplastamiento	0.477	98.400	0.48	Punzonamiento	8.026	117.563	6.83		
3	Sección transversal	0.480	36.191	1.33	Vástago	8.819	48.557	18.16	14.29	18.16
	Aplastamiento	0.480	98.400	0.49	Punzonamiento	8.819	117.563	7.50		
4	Sección transversal	0.477	36.191	1.32	Vástago	8.783	48.557	18.09	14.21	18.09
	Aplastamiento	0.477	98.400	0.48	Punzonamiento	8.783	117.563	7.47		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	5766.59	2884.97
Calculada para momentos negativos	5766.59	2884.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.69	1.80	94.14
Momento resistente	kNm	2.55	13.63	18.70
Capacidad de rotación	mRad	34.399	667	5.16

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	60.48	97.11	62.27
Ala	Compresión	kN	77.81	377.14	20.63
	Tracción	kN	16.79	147.91	11.35
Alma	Tracción	kN	26.90	93.96	28.63

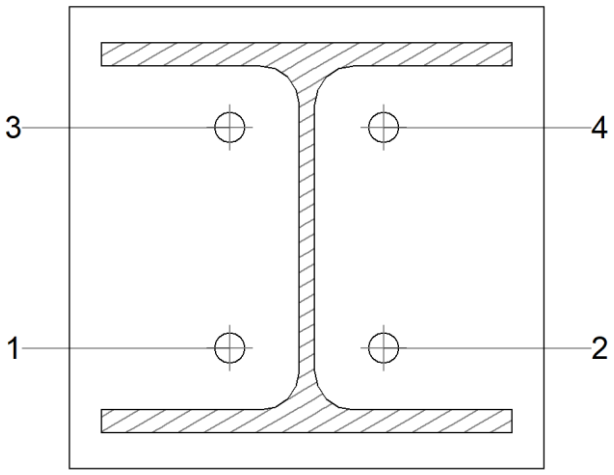
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	47.9	47.9	0.1	95.8	24.83	47.9	14.60	410.0	0.85
Soldadura del alma	82.2	82.2	22.1	168.9	43.76	82.2	25.07	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	32.5	32.5	0.1	65.0	16.85	32.5	9.91	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



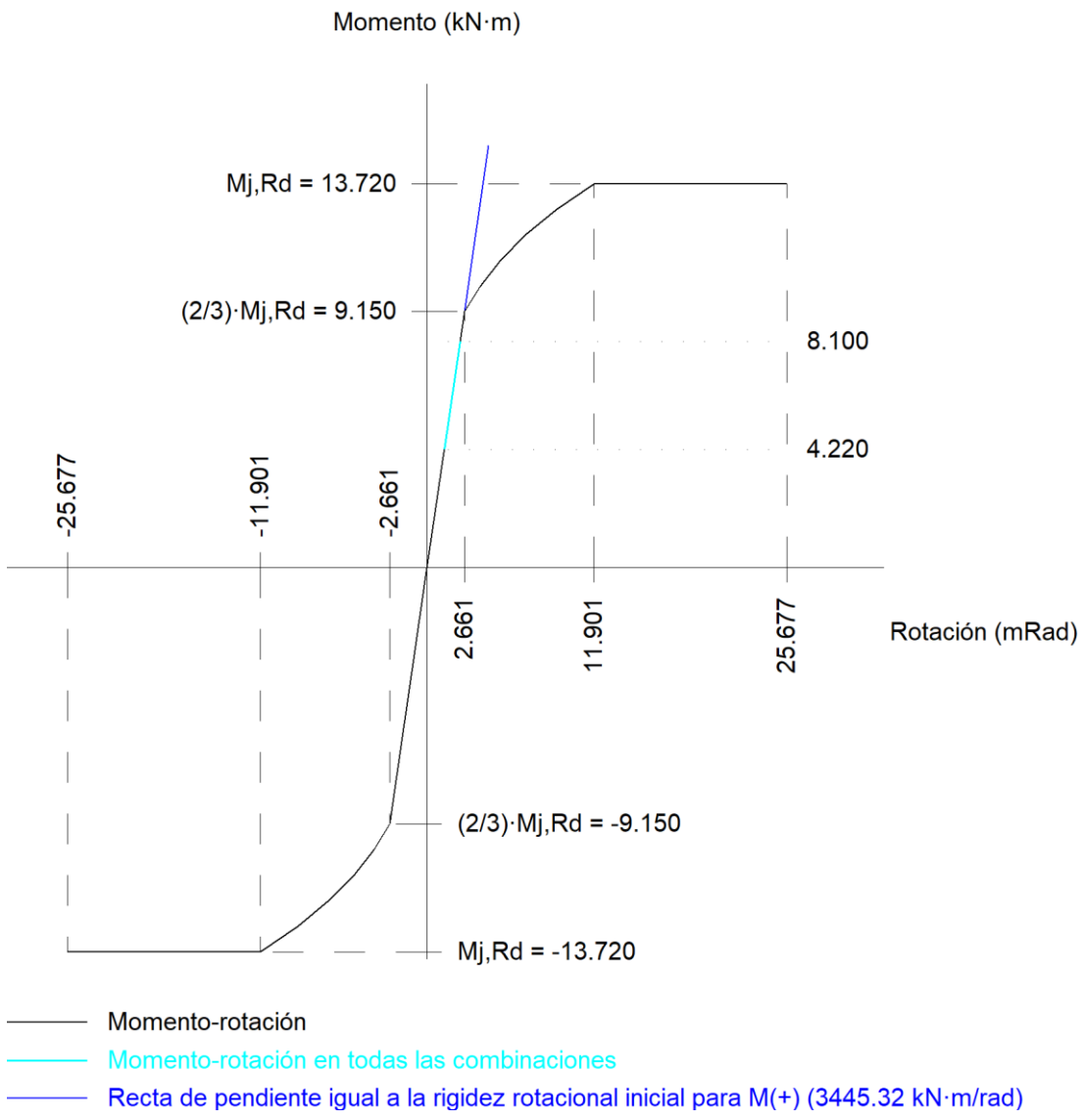
Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	3.446	26.976	12.77	Vástago	7.098	48.557	14.62	23.16	23.16
	Aplastamiento	3.446	98.400	3.50	Punzonamiento	7.098	117.563	6.04		
2	Sección transversal	3.446	26.976	12.77	Vástago	7.317	48.557	15.07	23.54	23.54
	Aplastamiento	3.446	98.400	3.50	Punzonamiento	7.317	117.563	6.22		
3	Sección transversal	3.446	26.976	12.77	Vástago	29.949	48.557	61.68	56.83	61.68
	Aplastamiento	3.446	98.400	3.50	Punzonamiento	29.949	117.563	25.47		
4	Sección transversal	3.446	26.976	12.77	Vástago	30.240	48.557	62.28	57.26	62.28
	Aplastamiento	3.446	98.400	3.50	Punzonamiento	30.240	117.563	25.72		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	5978.77	3445.32
Calculada para momentos negativos	5978.77	3445.32

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.69	1.80	94.14
Momento resistente	kNm	8.10	13.72	59.00
Capacidad de rotación	mRad	91.507	667	13.73

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	60.38	97.11	62.17

Ala	Compresión	kN	77.75	377.14	20.61
	Tracción	kN	16.76	147.91	11.33
Alma	Tracción	kN	26.85	93.96	28.58

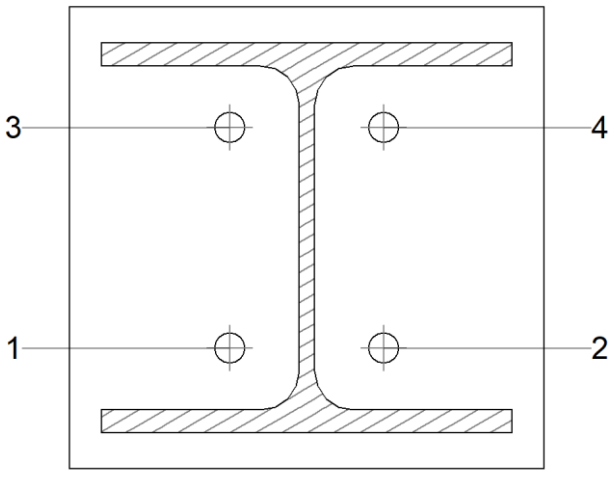
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	47.8	47.8	0.0	95.6	24.78	47.8	14.58	410.0	0.85
Soldadura del alma	82.1	82.1	22.1	168.6	43.69	82.1	25.03	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	31.6	31.6	0.0	63.2	16.38	31.6	9.63	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0

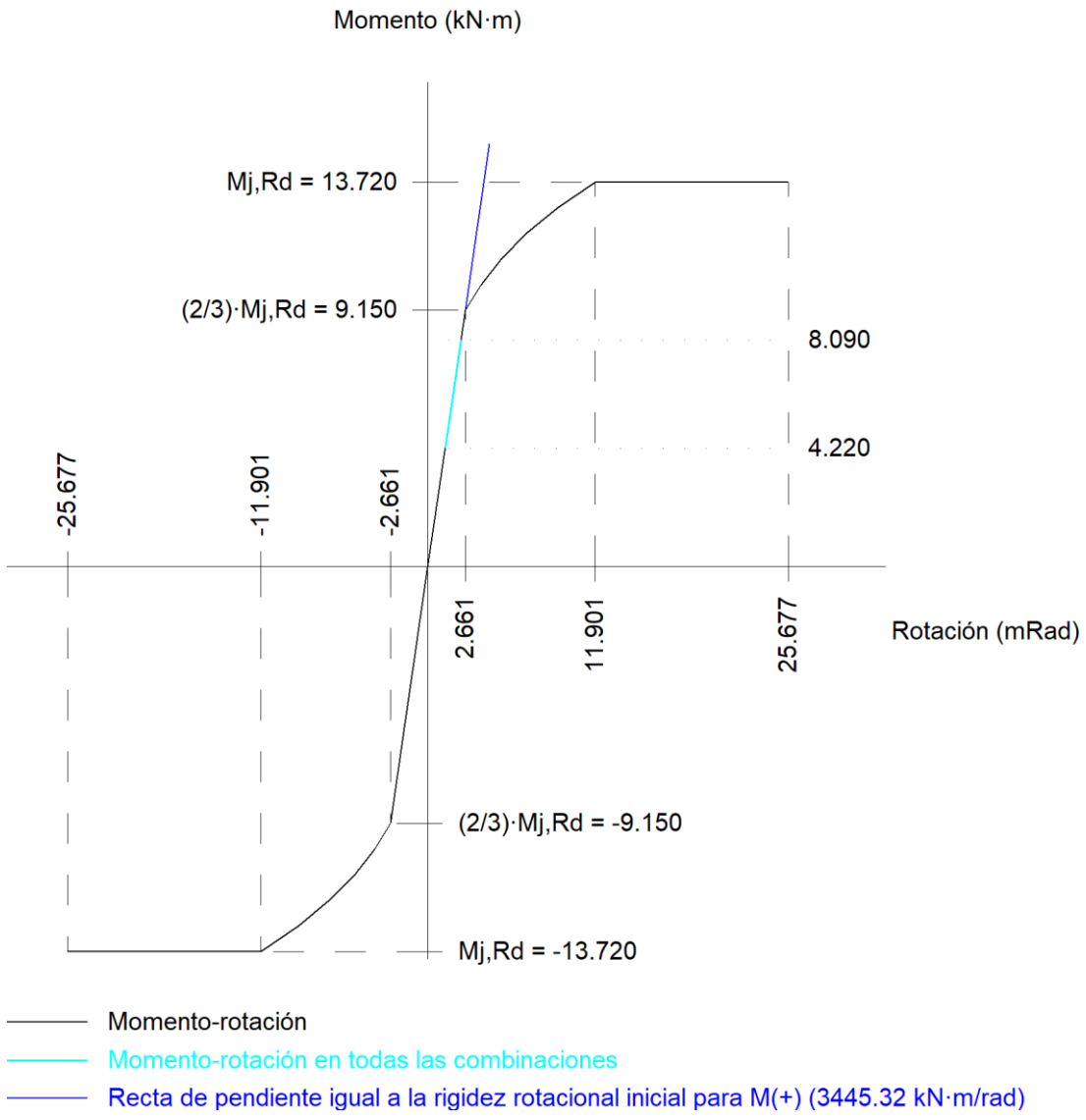
--: La comprobación no procede.

Resistencia

Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	3.445	26.976	12.77	Vástago	7.269	48.557	14.97	23.46	23.46
	Aplastamiento	3.445	98.400	3.50	Punzonamiento	7.269	117.563	6.18		
2	Sección transversal	3.445	26.976	12.77	Vástago	7.046	48.557	14.51	23.14	23.14
	Aplastamiento	3.445	98.400	3.50	Punzonamiento	7.046	117.563	5.99		
3	Sección transversal	3.445	26.976	12.77	Vástago	30.190	48.557	62.17	57.18	62.17
	Aplastamiento	3.445	98.400	3.50	Punzonamiento	30.190	117.563	25.68		
4	Sección transversal	3.445	26.976	12.77	Vástago	29.978	48.557	61.74	56.87	61.74
	Aplastamiento	3.445	98.400	3.50	Punzonamiento	29.978	117.563	25.50		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	5978.77	3445.32
Calculada para momentos negativos	5978.77	3445.32

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.69	1.80	94.14
Momento resistente	kNm	8.09	13.72	58.96
Capacidad de rotación	mRad	91.442	667	13.72

2.1.5.23. Tipo 23

a) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

			Comprobaciones de resistencia					
			Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
			Panel	Esbeltez	--	--	--	40.42
				Cortante	kN	16.07	168.07	9.56
			Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	67.10	261.90	25.62
			Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	70.94	261.90	27.09
			Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	12.07	261.90	4.61
			Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	11.88	261.90	4.54
			Chapa frontal [Viga (b) HE 160 A]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
				Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
			Chapa vertical [Viga (b) HE 160 A]	Cortante	kN	49.89	127.02	39.28
			Ala	Desgarro	N/mm²	30.11	261.90	11.50
				Cortante	N/mm²	39.43	261.90	15.05
Viga (a)	HE 160	A	Ala	Tracción por flexión	kN	17.62	97.11	18.15
				Tracción	kN	3.98	154.40	2.58
			Alma	Tracción	kN	9.66	78.19	12.35
Viga (b)	HE 160	A	Rigidizadores	Tracción	kN	10.72	147.91	7.25
			Chapa de apoyo	Tracción por flexión	kN	38.60	97.11	39.75
			Chapa vertical	Tracción	kN	17.17	93.96	18.27

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	79	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	79	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	77	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	77	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	134	6.5	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	140	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	140	6.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	3.6	3.6	34.7	60.6	15.71	7.0	2.14	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.5	14.7	3.81	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	15.5	15.5	0.0	31.0	8.02	15.5	4.72	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	36.9	63.8	16.54	8.0	2.44	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	11.0	19.1	4.94	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	16.9	16.9	0.0	33.8	8.75	16.9	5.15	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	7.7	7.7	0.0	15.4	3.99	7.7	2.35	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	9.3	16.1	4.18	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7.6	7.6	0.0	15.1	3.92	7.6	2.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	10.2	17.7	4.59	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	20.2	34.9	9.05	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	20.2	34.9	9.05	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	59.4	102.9	26.66	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	20.1	34.9	9.03	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	17.62	97.11	18.15
Ala	Compresión	kN	25.11	377.14	6.66
	Tracción	kN	5.17	154.40	3.35
Alma	Tracción	kN	7.28	97.29	7.48

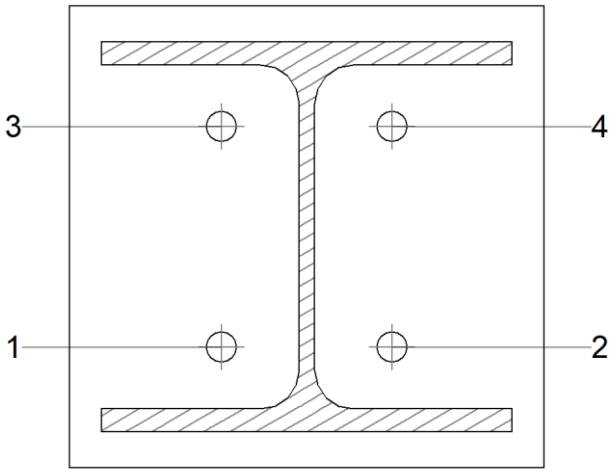
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	13.2	13.2	0.0	26.3	6.82	13.2	4.01	410.0	0.85
Soldadura del alma	24.0	24.0	3.1	48.2	12.50	24.0	7.30	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	11.9	11.9	0.0	23.8	6.17	11.9	3.63	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición

Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	59	86	67	24.0
2	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	59	86	67	24.0
3	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	59	86	67	24.0
4	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	59	86	67	24.0

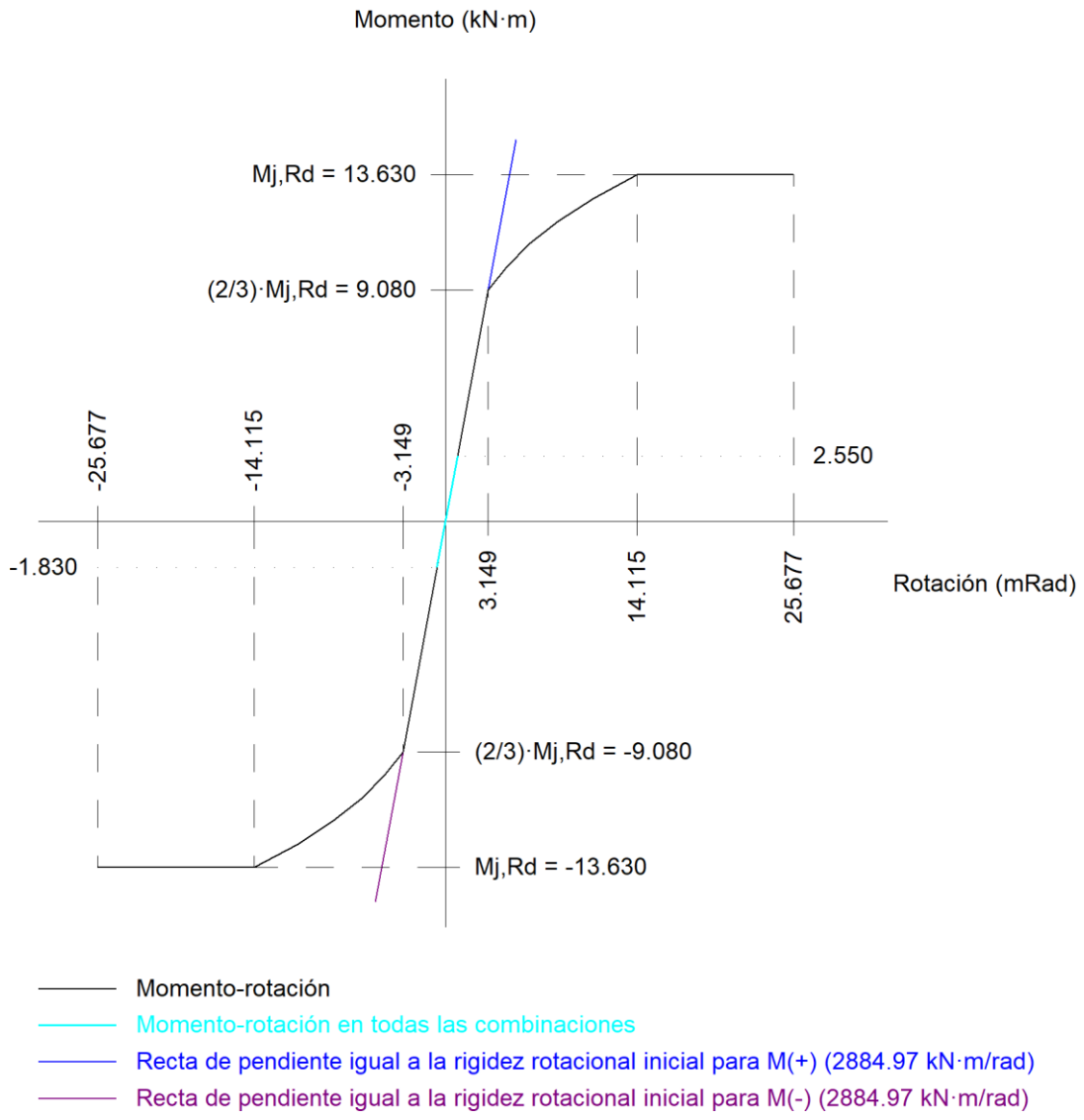
--: La comprobación no procede.

Resistencia

Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	0.474	36.191	1.31	Vástago	7.822	48.557	16.11	11.79	16.11
	Aplastamiento	0.474	98.400	0.48	Punzonamiento	7.822	117.563	6.65		
2	Sección transversal	0.481	36.191	1.33	Vástago	7.975	48.557	16.42	11.99	16.42
	Aplastamiento	0.481	98.400	0.49	Punzonamiento	7.975	117.563	6.78		
3	Sección transversal	0.474	36.191	1.31	Vástago	8.811	48.557	18.15	14.27	18.15
	Aplastamiento	0.474	98.400	0.48	Punzonamiento	8.811	117.563	7.49		
4	Sección transversal	0.481	36.191	1.33	Vástago	8.738	48.557	17.99	14.18	17.99
	Aplastamiento	0.481	98.400	0.49	Punzonamiento	8.738	117.563	7.43		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	5766.59	2884.97
Calculada para momentos negativos	5766.59	2884.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.69	1.80	94.14
Momento resistente	kNm	2.55	13.63	18.73
Capacidad de rotación	mRad	34.460	667	5.17

3) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	38.60	97.11	39.75
Ala	Compresión	kN	50.64	377.14	13.43
	Tracción	kN	10.72	147.91	7.25
Alma	Tracción	kN	17.17	93.96	18.27

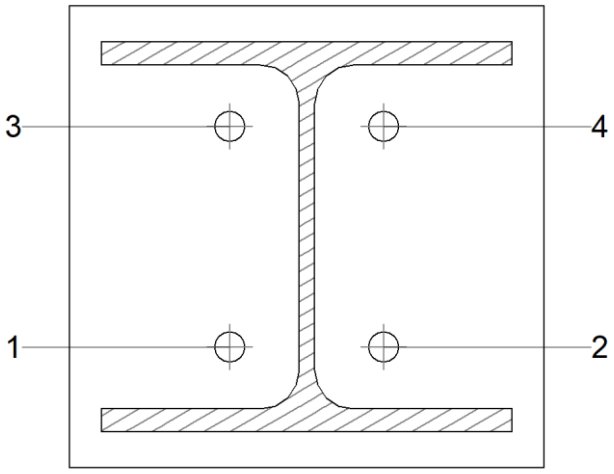
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	30.6	30.6	0.0	61.1	15.84	30.6	9.32	410.0	0.85
Soldadura del alma	52.5	52.5	20.2	110.6	28.67	52.5	16.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	22.1	22.1	0.0	44.2	11.46	22.1	6.74	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	63	86	60	24.0

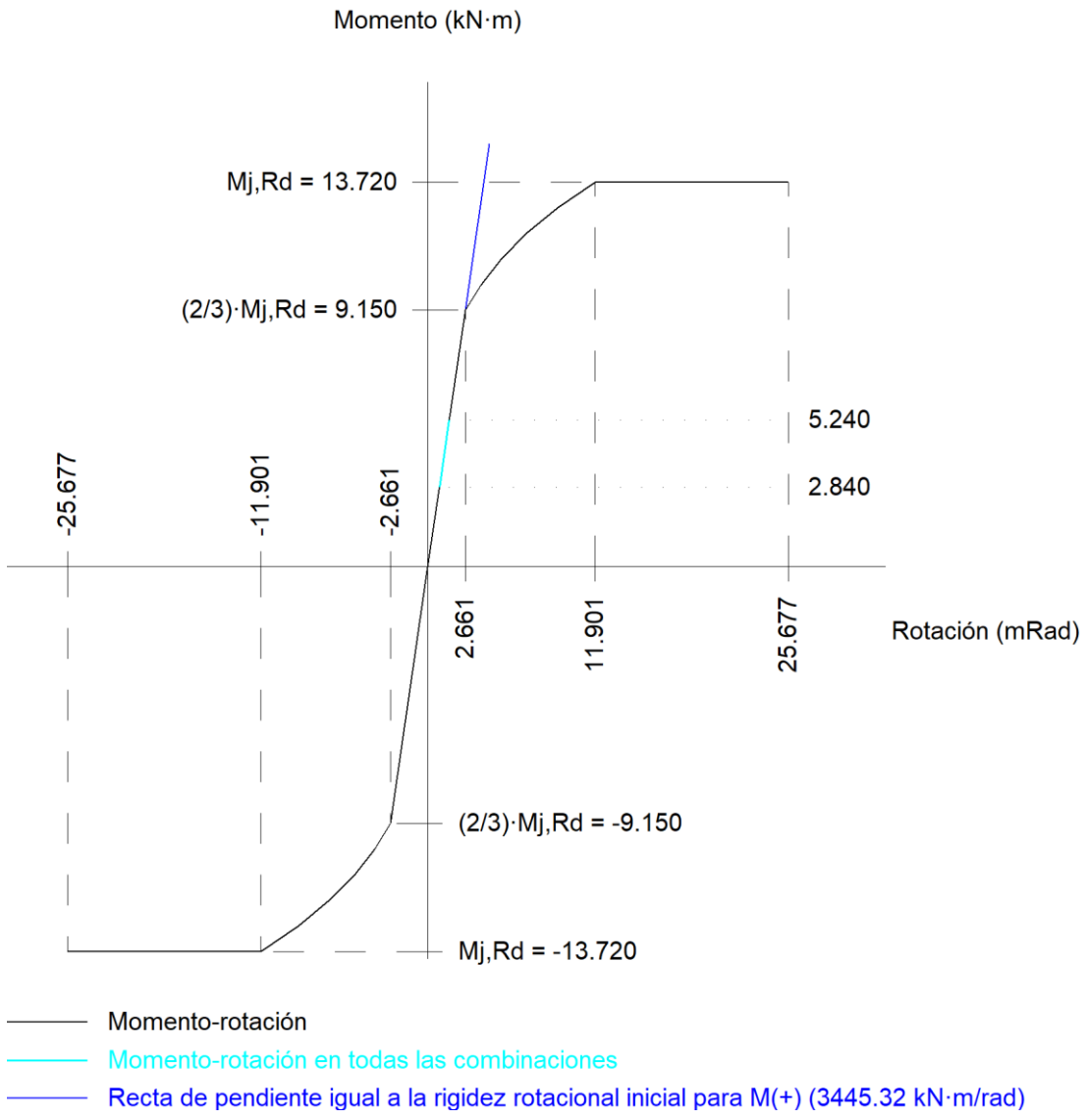
--: La comprobación no procede.

Resistencia

Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	3.146	26.976	11.66	Vástago	4.392	48.557	9.05	18.12	18.12
	Aplastamiento	3.146	98.400	3.20	Punzonamiento	4.392	117.563	3.74		
2	Sección transversal	3.146	26.976	11.66	Vástago	4.681	48.557	9.64	18.55	18.55
	Aplastamiento	3.146	98.400	3.20	Punzonamiento	4.681	117.563	3.98		
3	Sección transversal	3.146	26.976	11.66	Vástago	19.028	48.557	39.19	39.65	39.65
	Aplastamiento	3.146	98.400	3.20	Punzonamiento	19.028	117.563	16.19		
4	Sección transversal	3.146	26.976	11.66	Vástago	19.301	48.557	39.75	40.05	40.05
	Aplastamiento	3.146	98.400	3.20	Punzonamiento	19.301	117.563	16.42		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	5978.77	3445.32
Calculada para momentos negativos	5978.77	3445.32

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.69	1.80	94.14
Momento resistente	kNm	5.24	13.72	38.20
Capacidad de rotación	mRad	59.245	667	8.89

2.1.5.24. Tipo 24

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente			Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel			Esbeltez	--	--	--	46.36
			Cortante	kN	22.04	255.17	8.64
Rigidizador superior			Tensión de Von Mises	N/mm²	12.35	261.90	4.71
Rigidizador inferior			Tensión de Von Mises	N/mm²	10.21	261.90	3.90
Rigidizador superior			Tensión de Von Mises	N/mm²	69.99	261.90	26.72
Rigidizador inferior			Tensión de Von Mises	N/mm²	76.73	261.90	29.30
Chapa frontal [Viga (b) HE 160 A]			Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
			Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) HE 160 A]			Cortante	kN	77.21	172.38	44.79
Ala			Desgarro	N/mm²	28.60	261.90	10.92
			Cortante	N/mm²	38.68	261.90	14.77
Viga (a)	HE 160	A	Ala	Tracción por flexión	kN	24.50	97.11	25.22
				Tracción	kN	5.85	166.42	3.52
			Alma	Tracción	kN	12.79	93.19	13.72
Viga (b)	HE 160	A	Rigidizadores	Tracción	kN	16.92	209.52	8.08
			Chapa de apoyo	Tracción por flexión	kN	65.01	156.19	41.62
			Chapa vertical	Tracción	kN	31.16	95.61	32.60

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	101	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	101	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	102	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	102	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	10.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	103	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	103	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	190	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	190	6.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	8.7	8.7	0.0	17.5	4.52	8.7	2.66	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.5	13.0	3.38	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7.2	7.2	0.0	14.4	3.74	7.2	2.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	7.3	12.6	3.27	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	40.4	70.0	18.14	9.7	2.94	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.3	14.4	3.72	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	24.8	24.8	0.0	49.7	12.88	24.9	7.58	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	2.6	2.6	44.2	76.8	19.91	6.6	2.02	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	6.5	11.2	2.91	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	28.3	28.3	0.0	56.7	14.68	28.3	8.64	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	22.1	38.3	9.93	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	22.1	38.3	9.93	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	67.7	117.3	30.40	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	20.8	36.1	9.35	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	24.50	97.11	25.22
Ala	Compresión	kN	27.57	377.14	7.31
	Tracción	kN	7.74	158.48	4.88
Alma	Tracción	kN	9.00	97.29	9.25

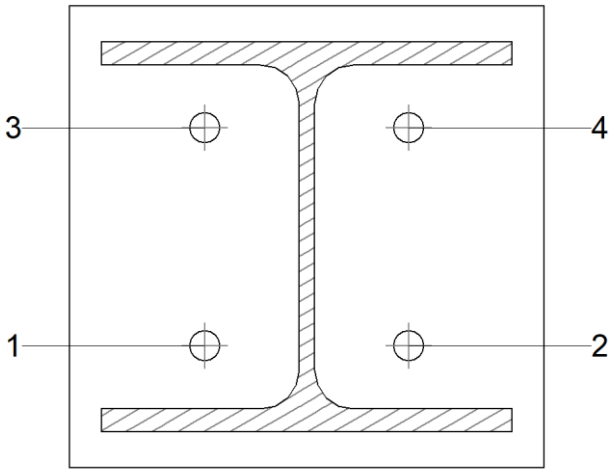
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	16.8	16.8	0.0	33.5	8.69	16.8	5.11	410.0	0.85
Soldadura del alma	33.3	33.3	3.1	66.8	17.32	33.3	10.16	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	11.1	11.1	0.0	22.2	5.76	11.1	3.38	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	53	85	80	24.5
2	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	53	85	80	24.5
3	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	53	85	80	24.5
4	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	53	85	80	24.5

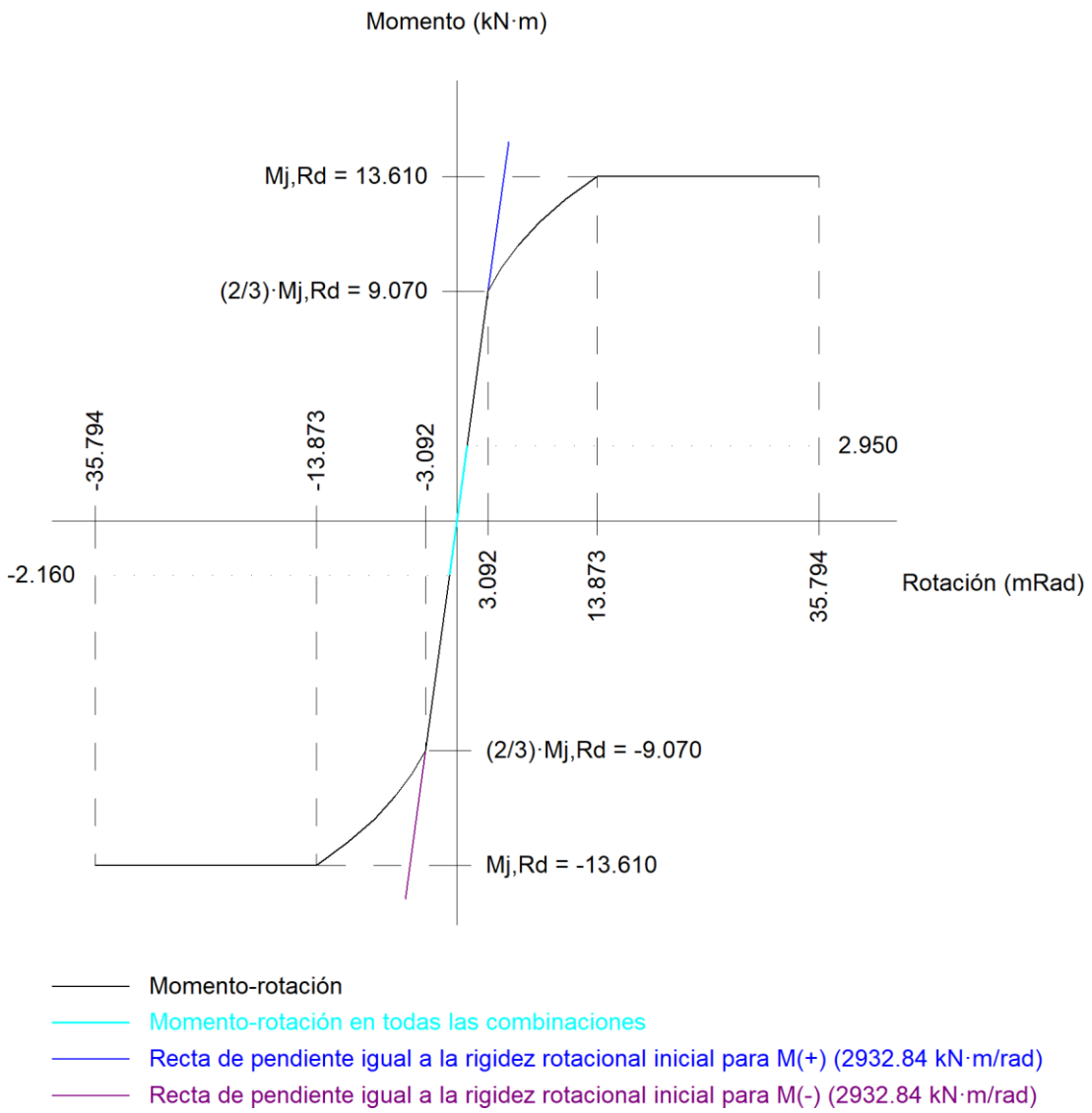
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	0.479	36.191	1.32	Vástago	7.333	48.557	15.10	11.05	15.10
	Aplastamiento	0.479	108.240	0.44	Punzonamiento	7.333	129.319	5.67		
2	Sección transversal	0.486	36.191	1.34	Vástago	7.261	48.557	14.95	10.93	14.95
	Aplastamiento	0.486	108.240	0.45	Punzonamiento	7.261	129.319	5.61		
3	Sección transversal	0.771	36.191	2.13	Vástago	12.087	48.557	24.89	19.10	24.89
	Aplastamiento	0.771	108.240	0.71	Punzonamiento	12.087	129.319	9.35		
4	Sección transversal	0.751	36.191	2.07	Vástago	12.248	48.557	25.22	19.36	25.22

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	0.751	108.240	0.69	Punzonamiento	12.248	129.319	9.47		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	6429.58	2932.84
Calculada para momentos negativos	6429.58	2932.84

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.32	1.80	73.55
Momento resistente	kNm	2.95	13.61	21.66
Capacidad de rotación	mRad	28.069	667	4.21

3) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	65.01	155.41	41.83
Ala	Compresión	kN	89.19	377.14	23.65
	Tracción	kN	16.60	188.57	8.80

Alma	Tracción	kN	31.81	97.29	32.70

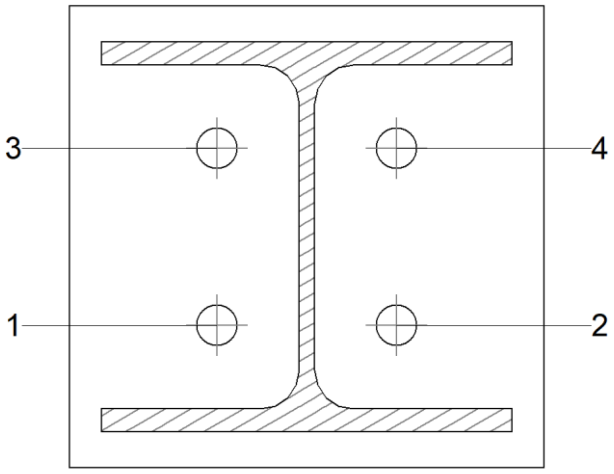
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	44.5	44.5	0.1	89.0	23.06	44.5	13.56	410.0	0.85
Soldadura del alma	88.4	88.4	21.9	180.8	46.86	88.4	26.95	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	35.1	35.1	0.1	70.2	18.20	35.1	10.71	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0

Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
2	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
3	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
4	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0

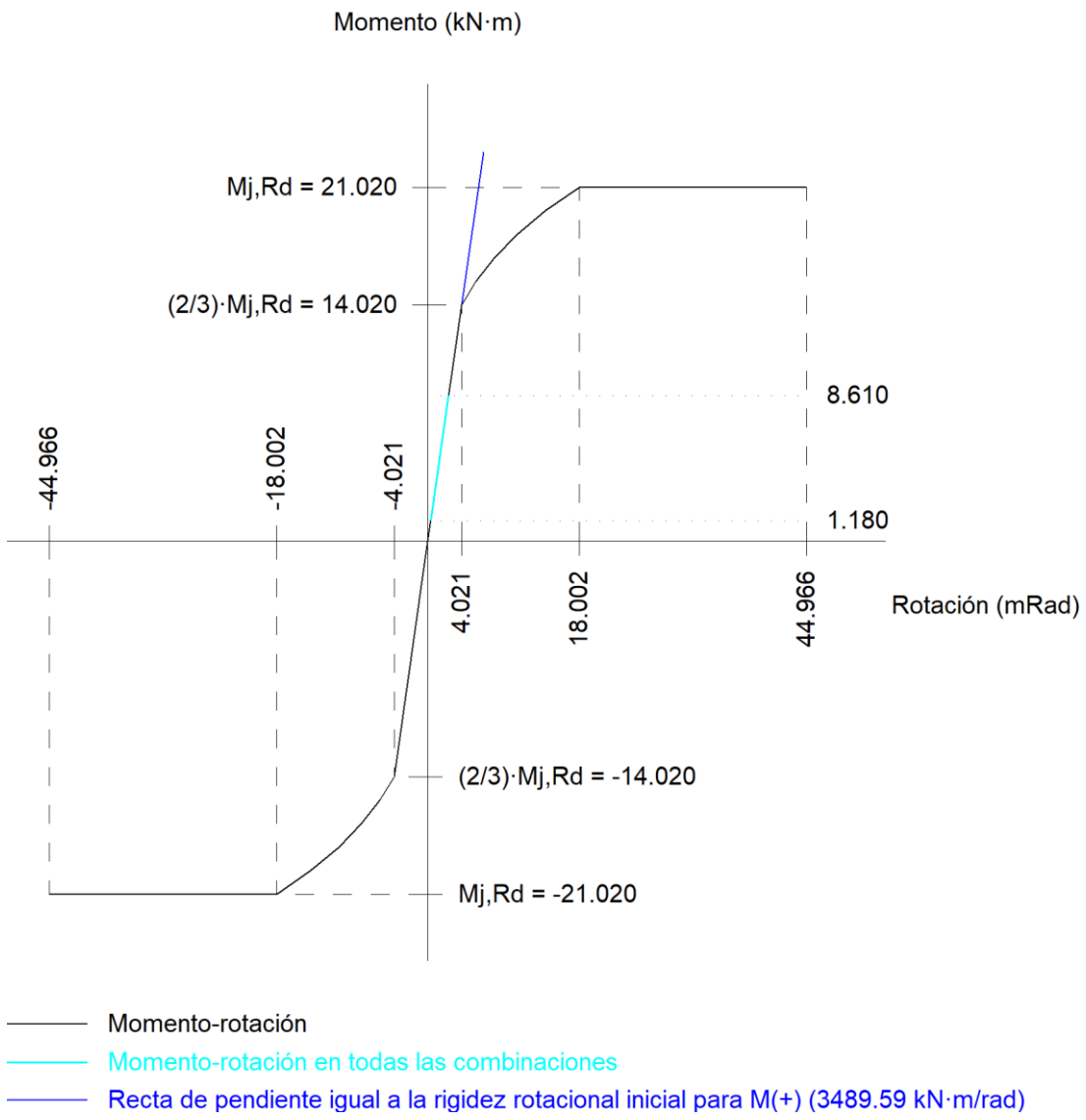
--: La comprobación no procede.

Resistencia

Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	3.419	50.240	6.80	Vástago	12.823	90.432	14.18	16.93	16.93
	Aplastamiento	3.419	144.320	2.37	Punzonamiento	12.823	172.573	7.43		
2	Sección transversal	3.419	50.240	6.80	Vástago	13.441	90.432	14.86	17.42	17.42
	Aplastamiento	3.419	144.320	2.37	Punzonamiento	13.441	172.573	7.79		
3	Sección transversal	3.419	50.240	6.80	Vástago	37.324	90.432	41.27	36.29	41.27
	Aplastamiento	3.419	144.320	2.37	Punzonamiento	37.324	172.573	21.63		
4	Sección transversal	3.419	50.240	6.80	Vástago	37.827	90.432	41.83	36.68	41.83
	Aplastamiento	3.419	144.320	2.37	Punzonamiento	37.827	172.573	21.92		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	6199.97	3489.59
Calculada para momentos negativos	6199.97	3489.59

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.10	1.80	61.16
Momento resistente	kNm	8.61	21.02	40.98
Capacidad de rotación	mRad	54.896	667	8.23

2.1.5.25. Tipo 25

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	62.80	770.49	8.15
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	8.18	261.90	3.12
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	9.09	261.90	3.47
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	8.20	261.90	3.13
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	9.71	261.90	3.71
	Ala	Desgarro	N/mm²	41.69	261.90	15.92
		Cortante	N/mm²	20.49	261.90	7.82
Viga IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	11.07	180.86	6.12
		Tracción	kN	1.23	315.99	0.39
	Alma	Tracción	kN	11.07	136.43	8.12
Viga HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	16.31	318.82	5.11
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	16.31	48.95	33.31

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6.3	6.3	0.6	12.7	3.28	6.3	1.92	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.5	14.7	3.80	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7.5	7.5	0.0	15.0	3.88	7.5	2.29	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	8.7	15.0	3.88	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	3.6	3.6	4.4	10.4	2.69	4.4	1.35	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	5.9	10.2	2.65	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7.9	7.9	1.0	15.9	4.13	7.9	2.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	8.8	15.3	3.95	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	11.07	175.34	6.31
Ala	Compresión	kN	23.08	585.21	3.94
	Tracción	kN	3.01	281.85	1.07
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	2.00	315.31	0.64
	Tracción	kN	8.54	250.22	3.41

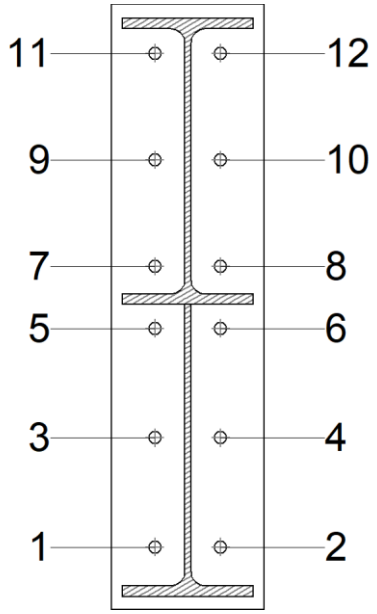
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	6.4	8.4	0.4	15.9	4.11	8.7	2.65	410.0	0.85
Soldadura del alma	5.2	5.2	0.8	10.5	2.71	5.2	1.58	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	2.2	2.8	0.0	5.3	1.38	2.9	0.88	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	6.0	6.0	2.4	12.6	3.27	6.0	1.82	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	6.0	9.4	1.0	17.4	4.51	9.0	2.75	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	1.3	2.2	0.57	0.0	0.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



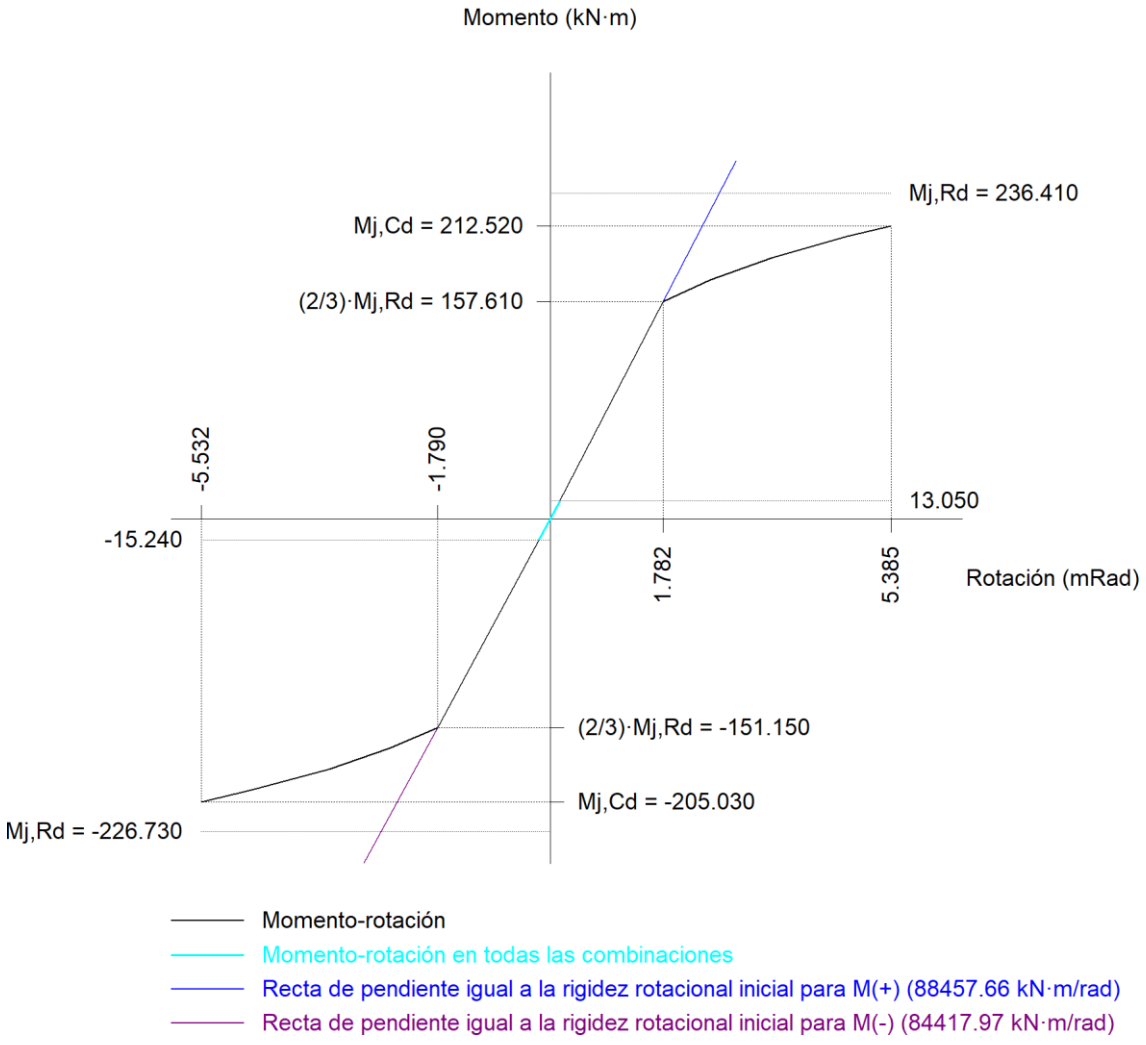
Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	6.880	64.340	10.69	Vástago	5.710	90.432	6.31	10.69	10.69
	Aplastamiento	6.880	164.000	4.20	Punzonamiento	5.710	196.106	2.91		
2	Sección transversal	6.880	64.340	10.69	Vástago	5.613	90.432	6.21	10.69	10.69
	Aplastamiento	6.880	164.000	4.20	Punzonamiento	5.613	196.106	2.86		
3	Sección transversal	4.030	64.340	6.26	Vástago	5.232	90.432	5.79	6.26	6.26
	Aplastamiento	4.030	164.000	2.46	Punzonamiento	5.232	196.106	2.67		
4	Sección transversal	2.925	64.340	4.55	Vástago	5.134	90.432	5.68	5.10	5.68
	Aplastamiento	2.925	164.000	1.78	Punzonamiento	5.134	196.106	2.62		
5	Sección transversal	2.097	64.340	3.26	Vástago	3.293	90.432	3.64	3.26	3.64
	Aplastamiento	2.097	164.000	1.28	Punzonamiento	3.293	196.106	1.68		
6	Sección transversal	1.293	64.340	2.01	Vástago	3.222	90.432	3.56	3.58	3.58
	Aplastamiento	1.293	164.000	0.79	Punzonamiento	3.222	196.106	1.64		
7	Sección transversal	1.834	64.340	2.85	Vástago	3.019	90.432	3.34	2.90	3.34
	Aplastamiento	1.834	164.000	1.12	Punzonamiento	3.019	196.106	1.54		
8	Sección transversal	1.165	64.340	1.81	Vástago	2.944	90.432	3.26	3.35	3.35
	Aplastamiento	1.165	164.000	0.71	Punzonamiento	2.944	196.106	1.50		
9	Sección transversal	3.414	64.340	5.31	Vástago	2.601	90.432	2.88	5.31	5.31
	Aplastamiento	3.414	164.000	2.08	Punzonamiento	2.601	196.106	1.33		
10	Sección transversal	2.658	64.340	4.13	Vástago	2.661	90.432	2.94	4.13	4.13
	Aplastamiento	2.658	164.000	1.62	Punzonamiento	2.661	196.106	1.36		
11	Sección transversal	6.240	64.340	9.70	Vástago	2.775	90.432	3.07	9.70	9.70
	Aplastamiento	6.240	164.000	3.80	Punzonamiento	2.775	196.106	1.42		
12	Sección transversal	6.240	64.340	9.70	Vástago	2.824	90.432	3.12	9.70	9.70
	Aplastamiento	6.240	164.000	3.80	Punzonamiento	2.824	196.106	1.44		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	15.24	226.73	6.72
Capacidad de rotación	mRad	32.644	667	4.90

3) Viga HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	8.40
	Pandeo local	N/mm²	21.95	241.98	9.07
	Aplastamiento	kN	8.50	70.65	12.03
	Desgarro	kN	16.32	89.52	18.23
Alma	Aplastamiento	kN	6.57	37.91	17.33
	Desgarro	kN	16.32	128.38	12.71

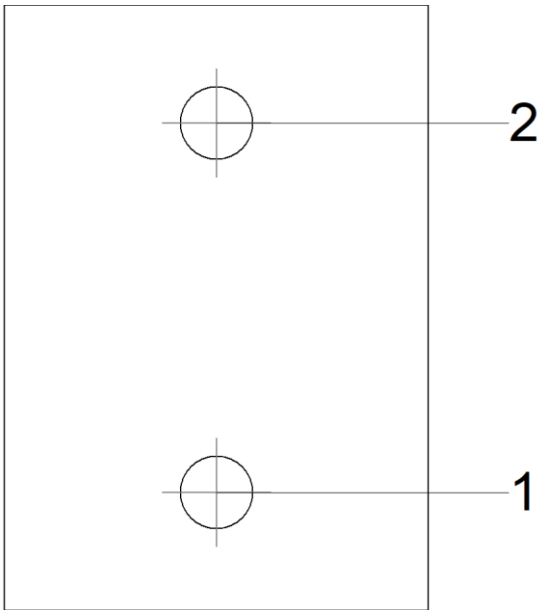
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	11.5	11.5	0.6	23.1	5.98	11.5	3.52	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	7.815	26.976	28.97	Vástago	0.000	48.557	0.00	28.97	28.97
	Aplastamiento	7.815	70.532	11.08	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	8.501	26.976	31.51	Vástago	0.000	48.557	0.00	31.51	31.51
	Aplastamiento	8.501	70.655	12.03	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.26. Tipo 26

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	65.49	770.49	8.50
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	8.04	261.90	3.07
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	10.07	261.90	3.84
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	8.26	261.90	3.15
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	9.88	261.90	3.77
	Ala	Desgarro	N/mm²	18.78	261.90	7.17
		Cortante	N/mm²	22.07	261.90	8.43
Viga IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	11.92	180.86	6.59
		Tracción	kN	2.25	315.99	0.71
	Alma	Tracción	kN	11.92	136.43	8.73
Viga HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	20.76	318.82	6.51
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	20.78	48.95	42.45

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6.6	6.6	0.1	13.3	3.44	6.6	2.02	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.4	12.8	3.32	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	8.3	8.3	0.2	16.6	4.30	8.3	2.53	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	11.1	19.2	4.99	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6.8	6.8	0.1	13.6	3.53	6.8	2.08	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.6	13.2	3.41	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	8.1	8.1	0.2	16.3	4.22	8.2	2.48	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	10.9	18.9	4.90	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	11.92	175.34	6.80
Ala	Compresión	kN	30.04	621.71	4.83
	Tracción	kN	3.26	281.85	1.16
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	3.33	315.31	1.06
	Tracción	kN	9.23	250.22	3.69

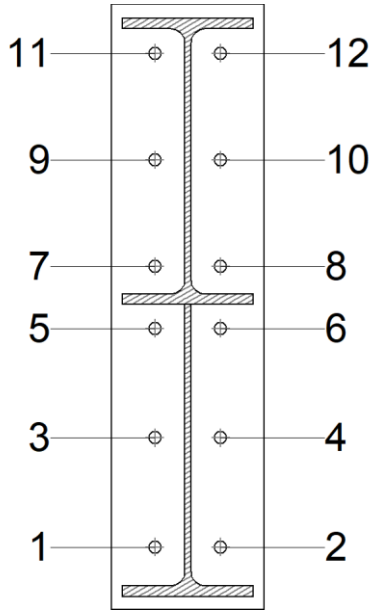
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	5.4	7.0	0.1	13.3	3.46	7.5	2.27	410.0	0.85
Soldadura del alma	6.6	6.6	3.2	14.4	3.73	6.7	2.03	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	2.3	3.1	0.3	5.8	1.51	3.5	1.06	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	7.3	7.3	3.2	15.7	4.06	7.4	2.24	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	6.3	9.8	0.2	18.1	4.69	9.3	2.84	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	1.7	3.0	0.77	0.0	0.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



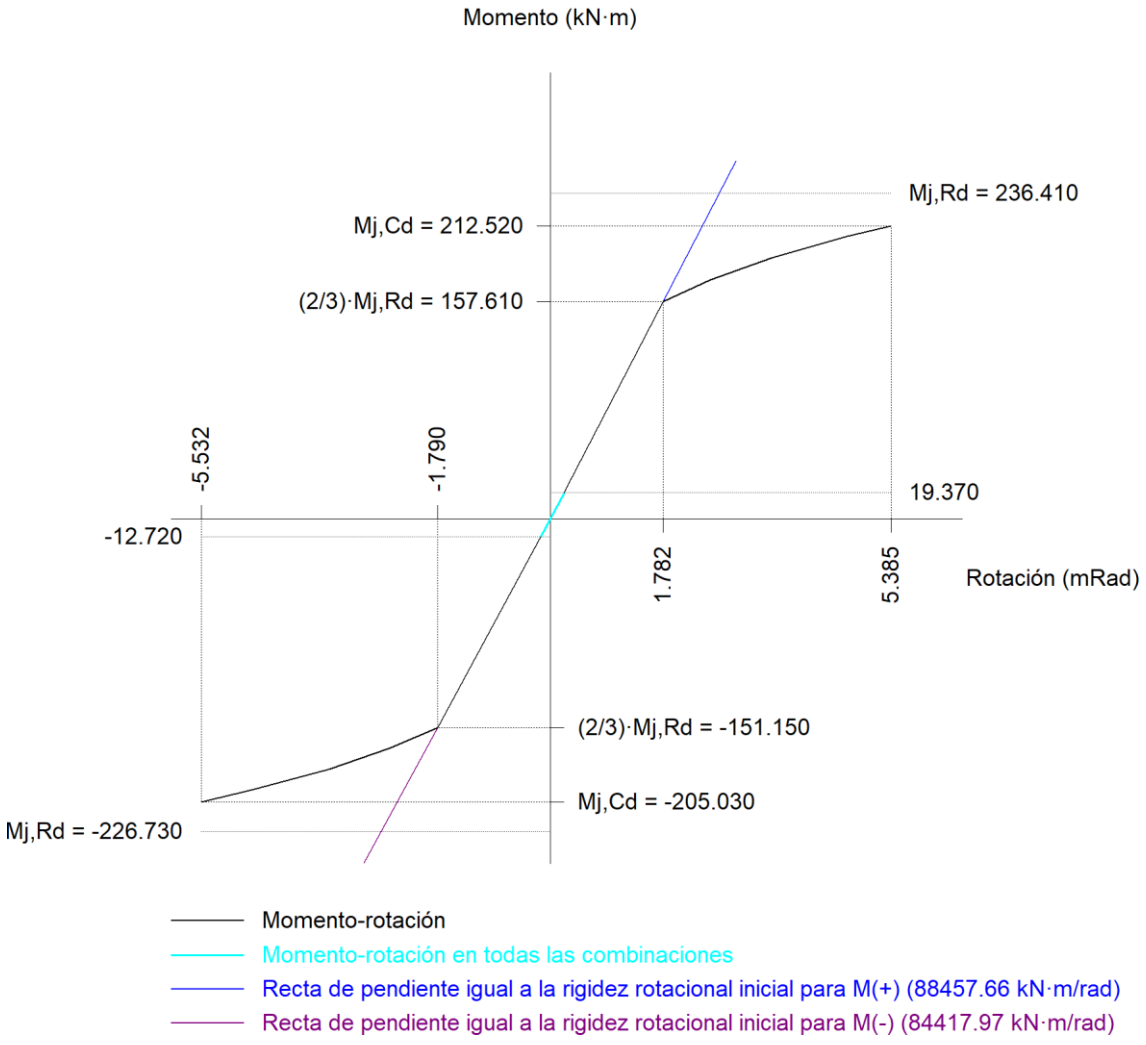
Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	8.531	64.340	13.26	Vástago	6.124	90.432	6.77	13.26	13.26
	Aplastamiento	8.531	164.000	5.20	Punzonamiento	6.124	196.106	3.12		
2	Sección transversal	8.531	64.340	13.26	Vástago	6.145	90.432	6.80	13.26	13.26
	Aplastamiento	8.531	164.000	5.20	Punzonamiento	6.145	196.106	3.13		
3	Sección transversal	1.218	64.340	1.89	Vástago	5.627	90.432	6.22	6.34	6.34
	Aplastamiento	1.218	164.000	0.74	Punzonamiento	5.627	196.106	2.87		
4	Sección transversal	1.194	64.340	1.86	Vástago	5.652	90.432	6.25	6.32	6.32
	Aplastamiento	1.194	164.000	0.73	Punzonamiento	5.652	196.106	2.88		
5	Sección transversal	1.222	64.340	1.90	Vástago	3.560	90.432	3.94	4.71	4.71
	Aplastamiento	1.222	164.000	0.75	Punzonamiento	3.560	196.106	1.82		
6	Sección transversal	1.198	64.340	1.86	Vástago	3.583	90.432	3.96	4.69	4.69
	Aplastamiento	1.198	164.000	0.73	Punzonamiento	3.583	196.106	1.83		
7	Sección transversal	1.229	64.340	1.91	Vástago	3.281	90.432	3.63	4.50	4.50
	Aplastamiento	1.229	164.000	0.75	Punzonamiento	3.281	196.106	1.67		
8	Sección transversal	1.469	64.340	2.28	Vástago	3.309	90.432	3.66	4.48	4.48
	Aplastamiento	1.469	164.000	0.90	Punzonamiento	3.309	196.106	1.69		
9	Sección transversal	1.531	64.340	2.38	Vástago	4.843	90.432	5.36	4.28	5.36
	Aplastamiento	1.531	164.000	0.93	Punzonamiento	4.843	196.106	2.47		
10	Sección transversal	2.849	64.340	4.43	Vástago	4.866	90.432	5.38	4.43	5.38
	Aplastamiento	2.849	164.000	1.74	Punzonamiento	4.866	196.106	2.48		
11	Sección transversal	6.725	64.340	10.45	Vástago	5.100	90.432	5.64	10.45	10.45
	Aplastamiento	6.725	164.000	4.10	Punzonamiento	5.100	196.106	2.60		
12	Sección transversal	6.725	64.340	10.45	Vástago	5.118	90.432	5.66	10.45	10.45
	Aplastamiento	6.725	164.000	4.10	Punzonamiento	5.118	196.106	2.61		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	19.37	236.41	8.19
Capacidad de rotación	mRad	40.659	667	6.10

3) Viga HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	10.54
	Pandeo local	N/mm²	27.52	241.98	11.37
	Aplastamiento	kN	10.74	70.65	15.20
	Desgarro	kN	20.79	89.52	23.22
Alma	Aplastamiento	kN	10.74	59.04	18.19
	Desgarro	kN	20.79	128.38	16.19

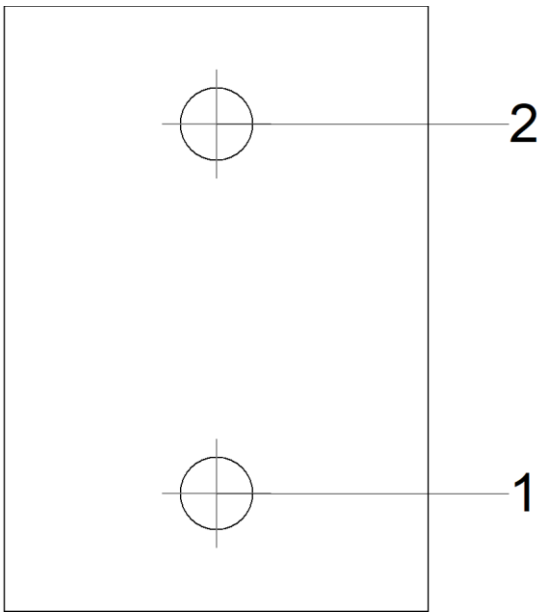
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	14.7	14.7	0.6	29.4	7.62	14.7	4.48	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	10.051	26.976	37.26	Vástago	0.000	48.557	0.00	37.26	37.26
	Aplastamiento	10.051	70.577	14.24	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	10.737	26.976	39.80	Vástago	0.000	48.557	0.00	39.80	39.80
	Aplastamiento	10.737	70.651	15.20	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.27. Tipo 27

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

	Comprobaciones de resistencia					
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	303.09	770.49	39.34
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.29	261.90	14.24
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	48.08	261.90	18.36
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.22	261.90	14.21
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	48.19	261.90	18.40
	Ala	Desgarro	N/mm²	96.76	261.90	36.94
		Cortante	N/mm²	95.14	261.90	36.33
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	61.95	180.86	34.25
		Tracción	kN	10.01	315.99	3.17
	Alma	Tracción	kN	61.95	136.43	45.41
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	35.09	318.82	11.01
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	1.98	48.95	4.04
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	39.42	318.82	12.36
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	29.02	48.95	59.30

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	29.9	29.9	0.0	59.8	15.49	29.9	9.11	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	35.1	60.7	15.73	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	39.3	39.3	4.3	79.0	20.47	39.3	11.98	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	43.7	75.7	19.62	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	29.8	29.8	0.0	59.7	15.46	29.8	9.10	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	34.3	59.4	15.40	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	39.4	39.4	4.3	79.2	20.51	39.4	12.01	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	44.0	76.2	19.76	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	61.95	175.34	35.33
Ala	Compresión	kN	120.94	585.21	20.67
	Tracción	kN	16.55	281.84	5.87
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	9.97	315.31	3.16
	Tracción	kN	47.57	250.22	19.01

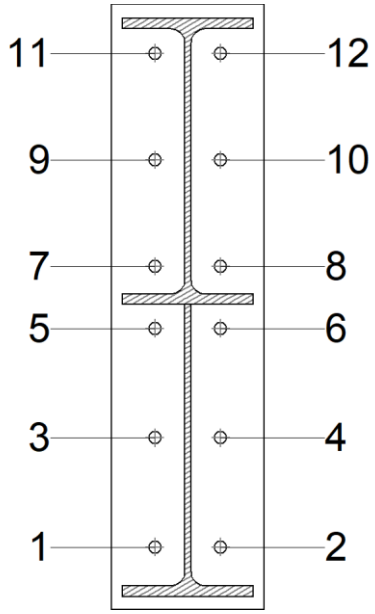
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	23.6	30.7	9.1	60.2	15.60	32.4	9.88	410.0	0.85
Soldadura del alma	29.3	29.3	8.1	60.3	15.62	29.3	8.93	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	11.9	15.5	5.2	30.7	7.95	15.8	4.80	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	33.4	33.4	7.6	68.1	17.64	33.4	10.18	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	25.3	39.3	1.1	72.6	18.82	41.4	12.61	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.5	9.5	2.45	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

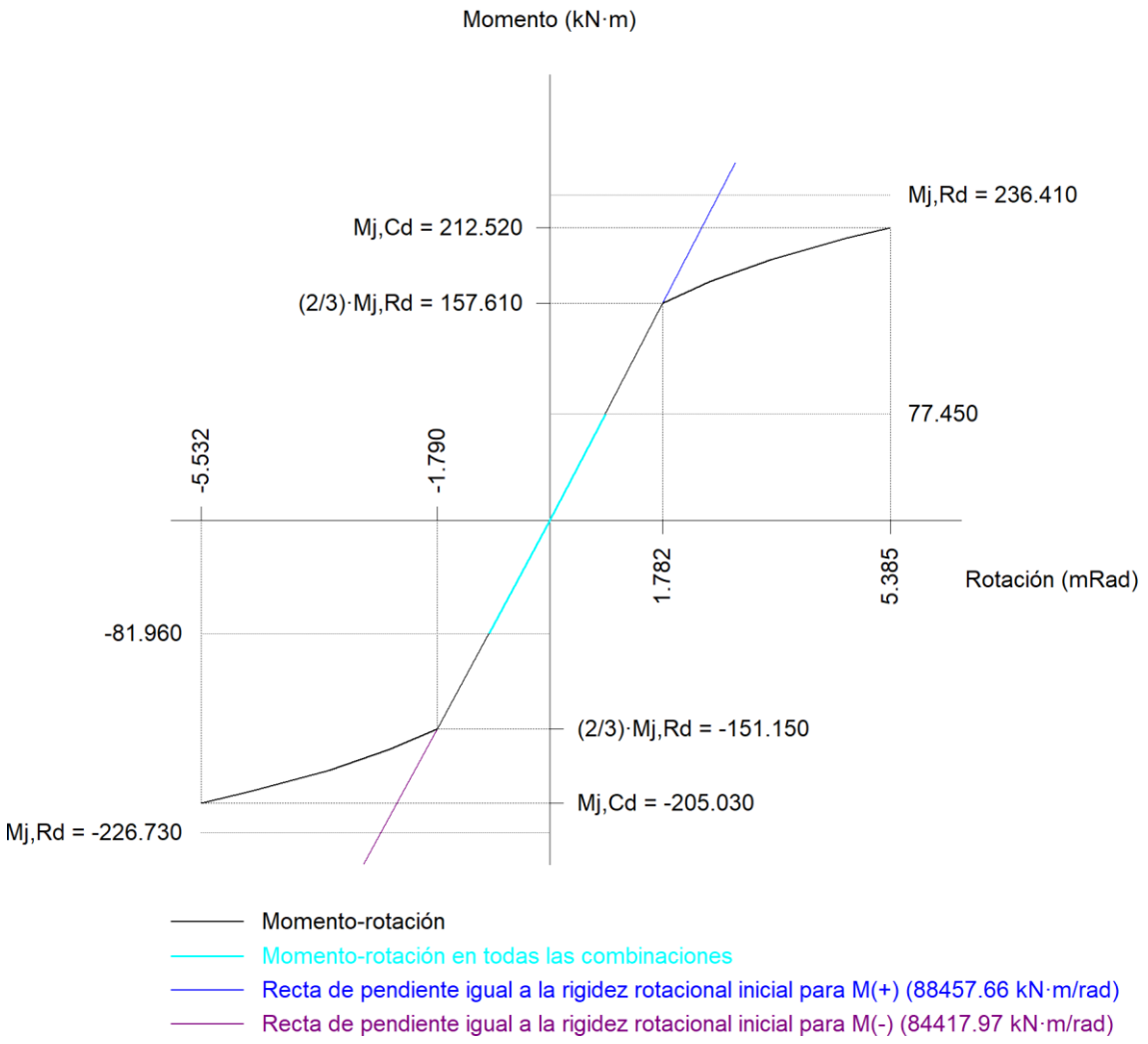
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	24.015	64.340	37.32	Vástago	31.942	90.432	35.32	37.32	37.32

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	24.015	164.000	14.64	Punzonamiento	31.942	196.106	16.29		
2	Sección transversal	24.015	64.340	37.32	Vástago	31.951	90.432	35.33	37.32	37.32
	Aplastamiento	24.015	164.000	14.64	Punzonamiento	31.951	196.106	16.29		
3	Sección transversal	4.615	64.340	7.17	Vástago	29.122	90.432	32.20	27.77	32.20
	Aplastamiento	4.615	164.000	2.81	Punzonamiento	29.122	196.106	14.85		
4	Sección transversal	4.548	64.340	7.07	Vástago	29.132	90.432	32.21	28.91	32.21
	Aplastamiento	4.548	164.000	2.77	Punzonamiento	29.132	196.106	14.86		
5	Sección transversal	4.618	64.340	7.18	Vástago	18.164	90.432	20.09	19.90	20.09
	Aplastamiento	4.618	164.000	2.82	Punzonamiento	18.164	196.106	9.26		
6	Sección transversal	4.551	64.340	7.07	Vástago	18.173	90.432	20.10	20.91	20.91
	Aplastamiento	4.551	164.000	2.78	Punzonamiento	18.173	196.106	9.27		
7	Sección transversal	4.621	64.340	7.18	Vástago	16.488	90.432	18.23	19.25	19.25
	Aplastamiento	4.621	164.000	2.82	Punzonamiento	16.488	196.106	8.41		
8	Sección transversal	4.586	64.340	7.13	Vástago	16.499	90.432	18.25	20.16	20.16
	Aplastamiento	4.586	164.000	2.80	Punzonamiento	16.499	196.106	8.41		
9	Sección transversal	4.893	64.340	7.60	Vástago	21.442	90.432	23.71	22.46	23.71
	Aplastamiento	4.893	164.000	2.98	Punzonamiento	21.442	196.106	10.93		
10	Sección transversal	5.379	64.340	8.36	Vástago	21.442	90.432	23.71	22.35	23.71
	Aplastamiento	5.379	164.000	3.28	Punzonamiento	21.442	196.106	10.93		
11	Sección transversal	5.895	64.340	9.16	Vástago	22.468	90.432	24.85	23.26	24.85
	Aplastamiento	5.895	164.000	3.59	Punzonamiento	22.468	196.106	11.46		
12	Sección transversal	6.305	64.340	9.80	Vástago	22.468	90.432	24.85	23.15	24.85
	Aplastamiento	6.305	164.000	3.84	Punzonamiento	22.468	196.106	11.46		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	81.96	226.73	36.15
Capacidad de rotación	mRad	175.510	667	26.33

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	17.46
	Pandeo local	N/mm²	45.68	241.98	18.88
	Aplastamiento	kN	17.89	70.65	25.32
	Desgarro	kN	35.10	89.52	39.21

Alma	Aplastamiento	kN	17.89	59.04	30.30
	Desgarro	kN	35.10	128.38	27.34

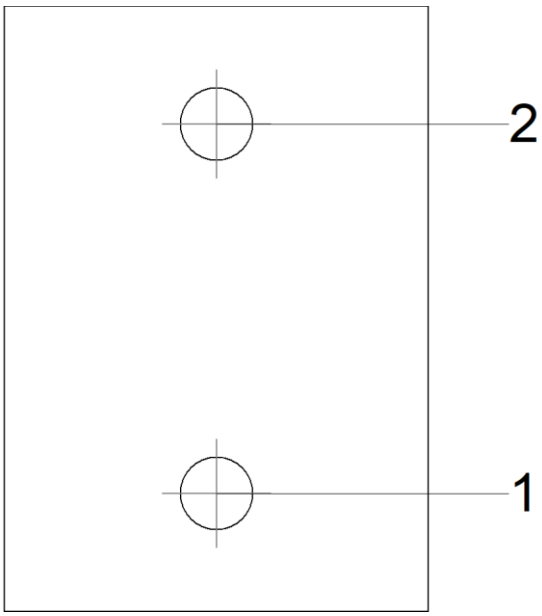
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	24.8	24.8	0.6	49.6	12.86	24.8	7.56	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	17.206	26.976	63.78	Vástago	0.000	48.557	0.00	63.78	63.78
	Aplastamiento	17.206	70.622	24.36	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	17.891	26.976	66.32	Vástago	0.000	48.557	0.00	66.32	66.32
	Aplastamiento	17.891	70.648	25.32	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	19.84
	Pandeo local	N/mm²	43.31	241.98	17.90
	Aplastamiento	kN	20.29	70.60	28.75
	Desgarro	kN	39.43	89.52	44.05
Alma	Aplastamiento	kN	20.29	37.85	53.61
	Desgarro	kN	39.43	128.38	30.72

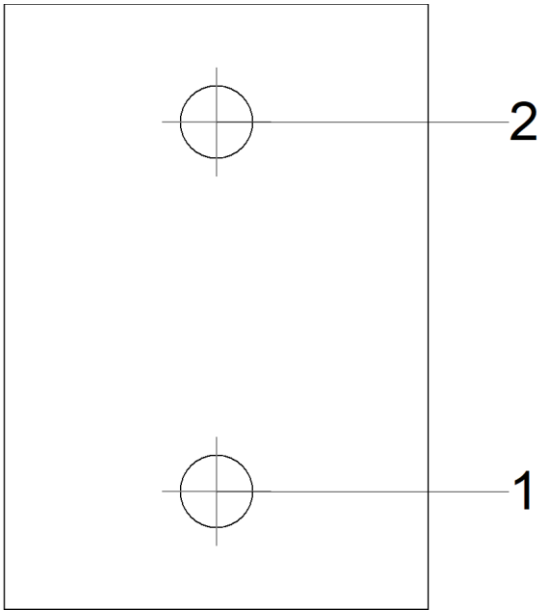
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	27.9	27.9	1.0	55.8	14.46	27.9	8.50	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	20.295	26.976	75.24	Vástago	0.000	48.557	0.00	75.24	75.24
	Aplastamiento	20.295	70.598	28.75	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	19.139	26.976	70.95	Vástago	0.000	48.557	0.00	70.95	70.95
	Aplastamiento	19.139	70.651	27.09	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.28. Tipo 28

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

	Comprobaciones de resistencia					
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	326.01	770.49	42.31
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.57	261.90	15.49
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.35	261.90	16.93
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.57	261.90	15.49
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.35	261.90	16.93
	Ala	Cortante	N/mm²	102.24	261.90	39.04
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	50.54	180.86	27.94
		Tracción	kN	11.26	315.99	3.56
	Alma	Tracción	kN	39.00	136.43	28.59
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	28.41	318.82	8.91
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.19	48.95	0.38
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	28.61	318.82	8.97
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.46	48.95	0.93

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.5	33.5	0.0	67.0	17.35	33.5	10.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.3	64.6	16.75	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.6	36.6	0.0	73.2	18.96	36.6	11.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	49.0	84.8	21.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.5	33.5	0.0	67.0	17.35	33.5	10.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.3	64.6	16.75	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.6	36.6	0.0	73.2	18.96	36.6	11.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	49.0	84.8	21.98	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	50.54	180.86	27.94
Ala	Compresión	kN	138.46	621.71	22.27
	Tracción	kN	14.65	282.73	5.18
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	10.96	315.31	3.48
	Tracción	kN	39.00	250.22	15.59

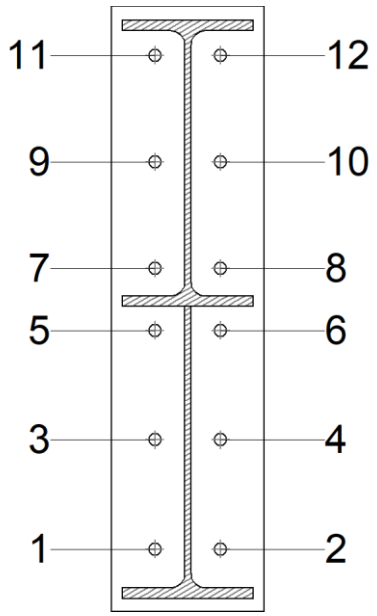
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	25.5	33.2	0.3	62.9	16.30	35.1	10.70	410.0	0.85
Soldadura del alma	32.9	32.9	10.4	68.3	17.70	33.0	10.05	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	17.3	13.3	0.2	28.8	7.46	17.3	5.27	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	33.3	33.3	10.4	69.0	17.87	33.3	10.15	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	27.9	43.5	0.0	80.4	20.83	41.4	12.62	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.5	9.5	2.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

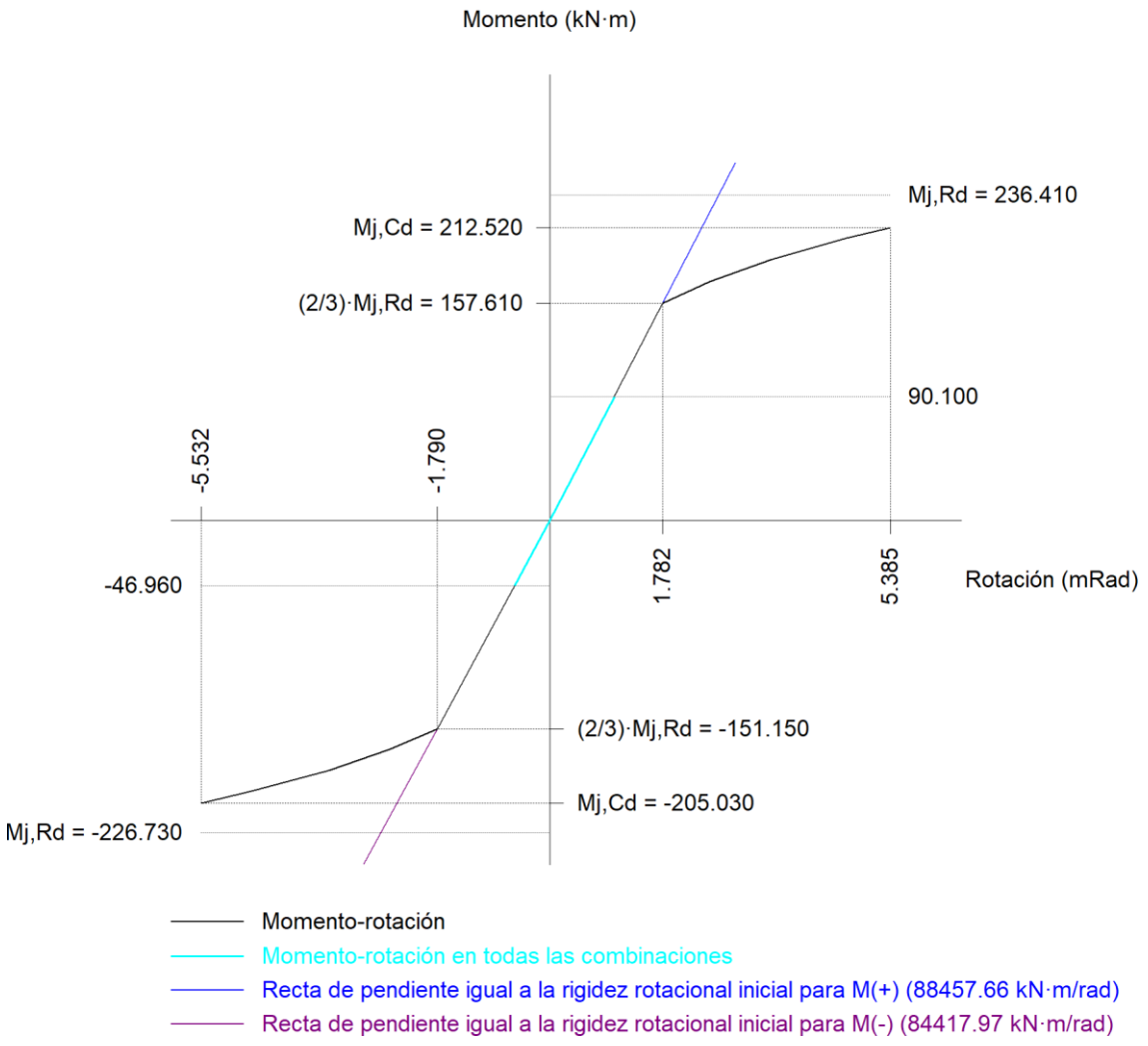
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	27.316	64.340	42.46	Vástago	19.717	90.432	21.80	42.46	42.46
	Aplastamiento	27.316	164.000	16.66	Punzonamiento	19.717	196.106	10.05		
2	Sección transversal	27.316	64.340	42.46	Vástago	19.717	90.432	21.80	42.46	42.46
	Aplastamiento	27.316	164.000	16.66	Punzonamiento	19.717	196.106	10.05		

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
3	Sección transversal	4.947	64.340	7.69	Vástago	18.032	90.432	19.94	14.24	19.94
	Aplastamiento	4.947	164.000	3.02	Punzonamiento	18.032	196.106	9.19		
4	Sección transversal	4.947	64.340	7.69	Vástago	18.032	90.432	19.94	14.24	19.94
	Aplastamiento	4.947	164.000	3.02	Punzonamiento	18.032	196.106	9.19		
5	Sección transversal	1.090	64.340	1.69	Vástago	13.679	90.432	15.13	10.80	15.13
	Aplastamiento	1.090	164.000	0.66	Punzonamiento	13.679	196.106	6.98		
6	Sección transversal	1.089	64.340	1.69	Vástago	13.679	90.432	15.13	10.80	15.13
	Aplastamiento	1.089	164.000	0.66	Punzonamiento	13.679	196.106	6.98		
7	Sección transversal	1.101	64.340	1.71	Vástago	15.391	90.432	17.02	12.16	17.02
	Aplastamiento	1.101	164.000	0.67	Punzonamiento	15.391	196.106	7.85		
8	Sección transversal	1.101	64.340	1.71	Vástago	15.391	90.432	17.02	12.16	17.02
	Aplastamiento	1.101	164.000	0.67	Punzonamiento	15.391	196.106	7.85		
9	Sección transversal	1.101	64.340	1.71	Vástago	24.079	90.432	26.63	19.02	26.63
	Aplastamiento	1.101	164.000	0.67	Punzonamiento	24.079	196.106	12.28		
10	Sección transversal	1.101	64.340	1.71	Vástago	24.079	90.432	26.63	19.02	26.63
	Aplastamiento	1.101	164.000	0.67	Punzonamiento	24.079	196.106	12.28		
11	Sección transversal	15.589	64.340	24.23	Vástago	25.269	90.432	27.94	24.23	27.94
	Aplastamiento	15.589	164.000	9.51	Punzonamiento	25.269	196.106	12.89		
12	Sección transversal	15.589	64.340	24.23	Vástago	25.269	90.432	27.94	24.23	27.94
	Aplastamiento	15.589	164.000	9.51	Punzonamiento	25.269	196.106	12.89		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	90.09	236.41	38.11
Capacidad de rotación	mRad	189.141	667	28.37

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.59
	Pandeo local	N/mm²	31.40	241.98	12.98
	Aplastamiento	kN	14.79	70.56	20.96
	Desgarro	kN	28.42	89.52	31.75

Alma	Aplastamiento	kN	14.79	37.86	39.07
	Desgarro	kN	28.42	128.38	22.14

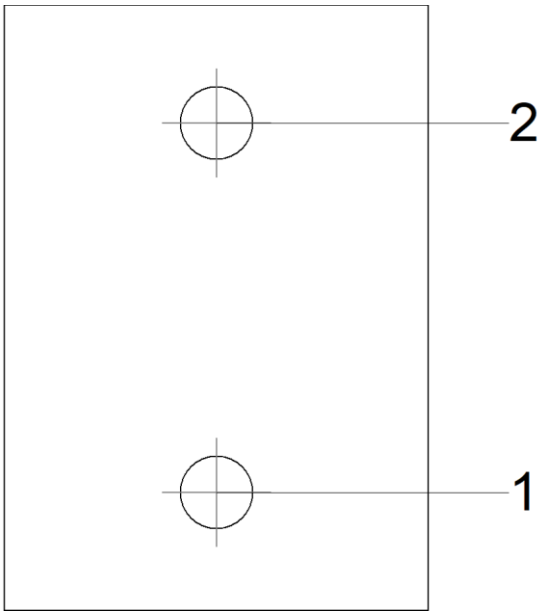
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	20.1	20.1	1.0	40.2	10.42	20.1	6.13	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.790	26.976	54.83	Vástago	0.000	48.557	0.00	54.83	54.83
	Aplastamiento	14.790	70.555	20.96	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.634	26.976	50.54	Vástago	0.000	48.557	0.00	50.54	50.54
	Aplastamiento	13.634	70.656	19.30	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.69
	Pandeo local	N/mm²	31.95	241.98	13.21
	Aplastamiento	kN	14.89	70.56	21.11
	Desgarro	kN	28.63	89.52	31.98
Alma	Aplastamiento	kN	14.89	37.86	39.34
	Desgarro	kN	28.63	128.38	22.30

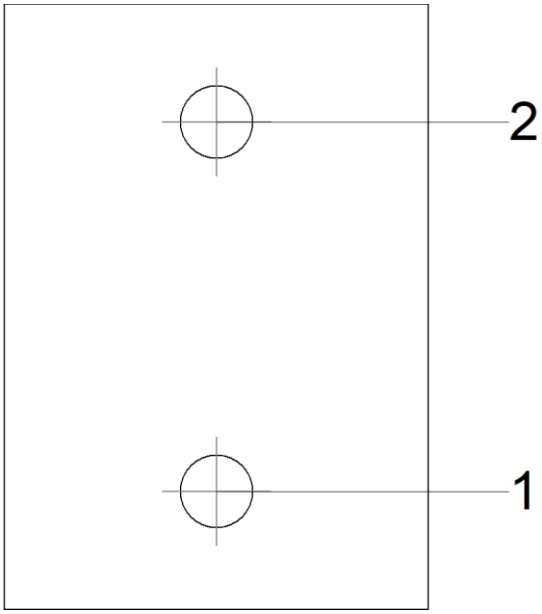
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	20.2	20.2	1.0	40.5	10.50	20.2	6.17	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.892	26.976	55.21	Vástago	0.000	48.557	0.00	55.21	55.21
	Aplastamiento	14.892	70.556	21.11	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.736	26.976	50.92	Vástago	0.000	48.557	0.00	50.92	50.92
	Aplastamiento	13.736	70.655	19.44	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.29. Tipo 29

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	282.34	770.49	36.64
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	35.13	261.90	13.41
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.72	261.90	14.40
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	35.14	261.90	13.42
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.63	261.90	14.37
	Ala	Cortante	N/mm²	87.96	261.90	33.59
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	48.94	180.86	27.06
		Tracción	kN	9.74	315.99	3.08
	Alma	Tracción	kN	48.94	136.43	35.87
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	39.42	318.82	12.36
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	2.13	48.95	4.35
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	38.58	318.82	12.10
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	1.00	48.95	2.04

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	29.0	29.0	0.0	58.0	15.02	29.0	8.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.3	56.0	14.50	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	31.1	31.1	0.0	62.2	16.13	31.1	9.49	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.5	71.8	18.61	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	29.0	29.0	0.0	58.0	15.03	29.0	8.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.3	56.0	14.50	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	31.0	31.0	0.0	62.1	16.09	31.0	9.46	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.5	71.8	18.61	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	48.94	175.34	27.91
Ala	Compresión	kN	118.09	621.71	18.99
	Tracción	kN	13.07	281.84	4.64
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	9.69	315.31	3.07
	Tracción	kN	37.57	250.22	15.02

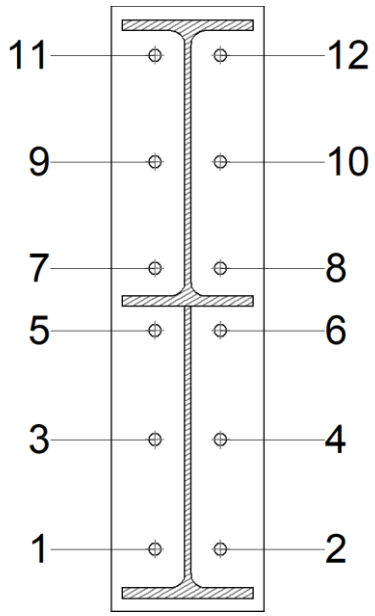
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	22.0	28.6	0.2	54.2	14.04	30.2	9.22	410.0	0.85
Soldadura del alma	28.5	28.5	8.7	58.9	15.27	28.5	8.69	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	15.0	11.5	0.1	24.9	6.46	15.0	4.57	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	28.3	28.3	8.7	58.5	15.16	28.3	8.62	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	23.8	37.0	0.0	68.3	17.71	35.2	10.72	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.4	9.4	2.42	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

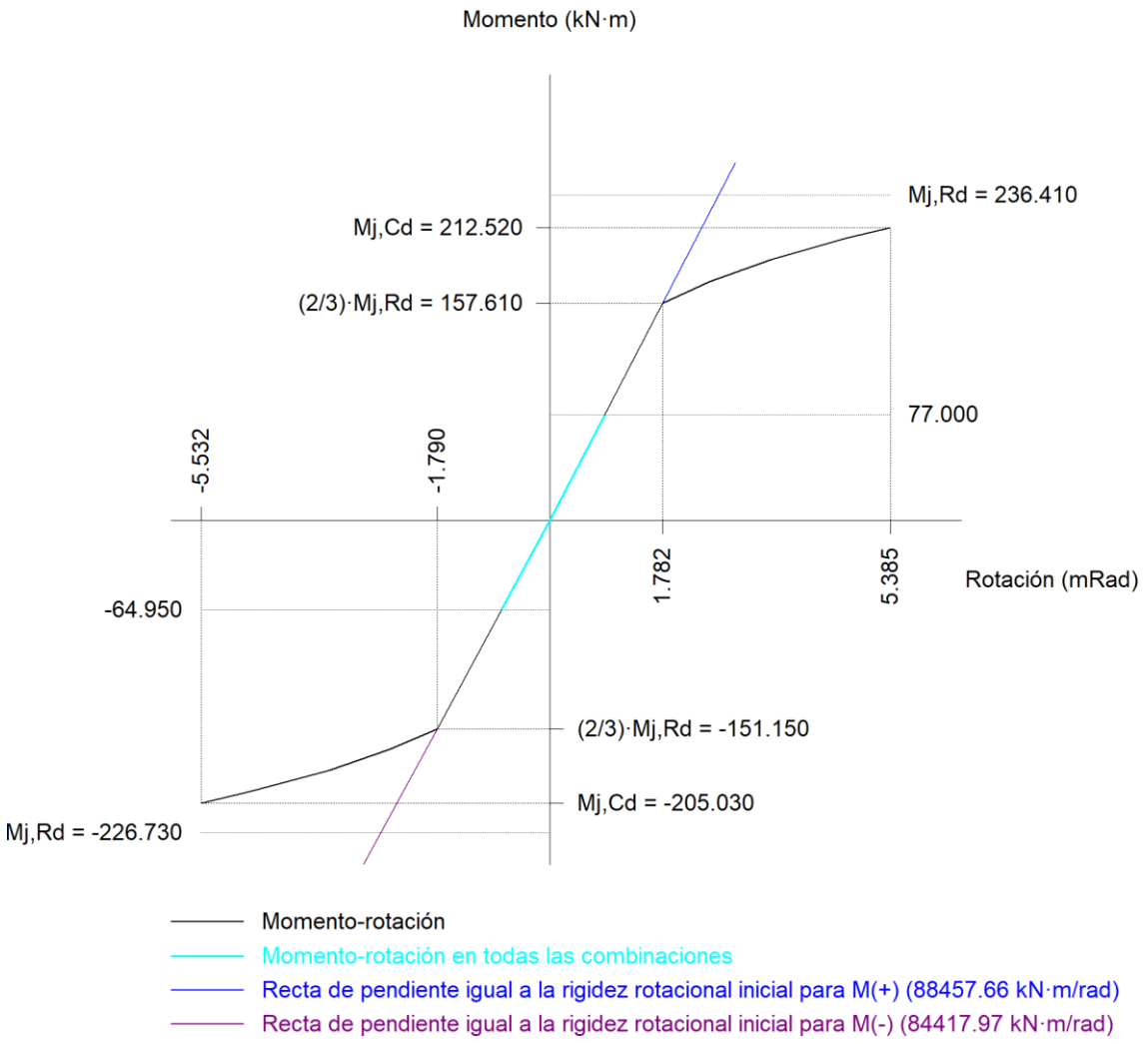
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	26.929	64.340	41.85	Vástago	25.238	90.432	27.91	41.85	41.85
	Aplastamiento	26.929	164.000	16.42	Punzonamiento	25.238	196.106	12.87		
2	Sección transversal	26.929	64.340	41.85	Vástago	25.230	90.432	27.90	41.85	41.85
	Aplastamiento	26.929	164.000	16.42	Punzonamiento	25.230	196.106	12.87		

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
3	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	23.008	90.432	25.44	18.17	25.44
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	23.008	196.106	11.73		
4	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	22.999	90.432	25.43	18.17	25.43
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	22.999	196.106	11.73		
5	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	14.349	90.432	15.87	11.33	15.87
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	14.349	196.106	7.32		
6	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	14.341	90.432	15.86	11.33	15.86
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	14.341	196.106	7.31		
7	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	13.333	90.432	14.74	10.53	14.74
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	13.333	196.106	6.80		
8	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	13.333	90.432	14.74	10.53	14.74
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	13.333	196.106	6.80		
9	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	20.838	90.432	23.04	16.46	23.04
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	20.838	196.106	10.63		
10	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	20.838	90.432	23.04	16.46	23.04
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	20.838	196.106	10.63		
11	Sección transversal	16.678	64.340	25.92	Vástago	21.857	90.432	24.17	25.92	25.92
	Aplastamiento	16.678	164.000	10.17	Punzonamiento	21.857	196.106	11.15		
12	Sección transversal	16.678	64.340	25.92	Vástago	21.857	90.432	24.17	25.92	25.92
	Aplastamiento	16.678	164.000	10.17	Punzonamiento	21.857	196.106	11.15		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	76.99	236.41	32.57
Capacidad de rotación	mRad	161.635	667	24.25

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	19.84
	Pandeo local	N/mm²	43.31	241.98	17.90
	Aplastamiento	kN	20.29	70.60	28.75
	Desgarro	kN	39.43	89.52	44.05

Alma	Aplastamiento	kN	20.29	37.85	53.61
	Desgarro	kN	39.43	128.38	30.72

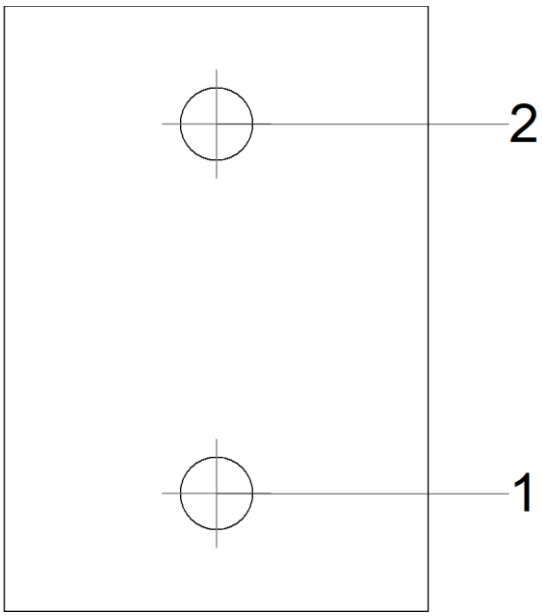
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	27.9	27.9	1.0	55.8	14.46	27.9	8.50	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	20.295	26.976	75.24	Vástago	0.000	48.557	0.00	75.24	75.24
	Aplastamiento	20.295	70.598	28.75	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	19.139	26.976	70.95	Vástago	0.000	48.557	0.00	70.95	70.95
	Aplastamiento	19.139	70.651	27.09	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	19.44
	Pandeo local	N/mm²	40.75	241.98	16.84
	Aplastamiento	kN	19.88	70.60	28.16
	Desgarro	kN	38.60	89.52	43.12
Alma	Aplastamiento	kN	19.88	37.85	52.51
	Desgarro	kN	38.60	128.38	30.07

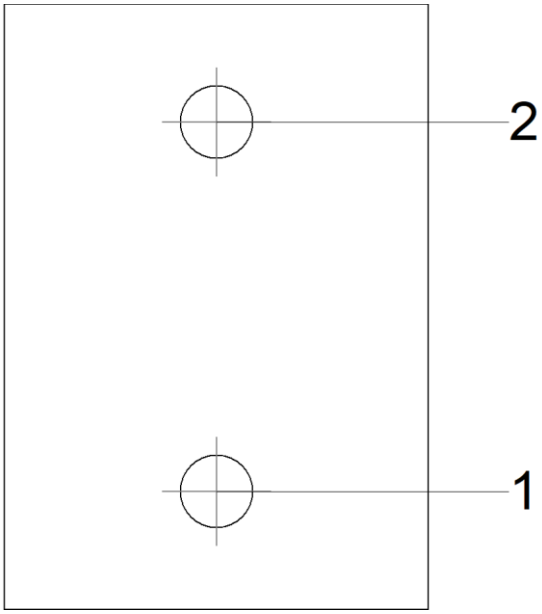
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	27.3	27.3	1.0	54.6	14.15	27.3	8.32	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	19.879	26.976	73.69	Vástago	0.000	48.557	0.00	73.69	73.69
	Aplastamiento	19.879	70.596	28.16	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	18.722	26.976	69.40	Vástago	0.000	48.557	0.00	69.40	69.40
	Aplastamiento	18.722	70.651	26.50	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.30. Tipo 30

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	326.01	770.49	42.31
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.57	261.90	15.49
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.35	261.90	16.93
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.57	261.90	15.49
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.35	261.90	16.93
	Ala	Cortante	N/mm²	102.24	261.90	39.04
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	50.54	180.86	27.94
		Tracción	kN	11.26	315.99	3.56
	Alma	Tracción	kN	39.00	136.43	28.59
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	28.22	318.82	8.85
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.19	48.95	0.39
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	28.41	318.82	8.91
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.44	48.95	0.90

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.5	33.5	0.0	67.0	17.35	33.5	10.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.3	64.6	16.75	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.6	36.6	0.0	73.2	18.96	36.6	11.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	49.0	84.8	21.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.5	33.5	0.0	67.0	17.35	33.5	10.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.3	64.6	16.75	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.6	36.6	0.0	73.2	18.96	36.6	11.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	49.0	84.8	21.98	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	50.54	180.86	27.94
Ala	Compresión	kN	138.46	621.71	22.27
	Tracción	kN	14.65	282.73	5.18
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	10.96	315.31	3.48
	Tracción	kN	39.00	250.22	15.59

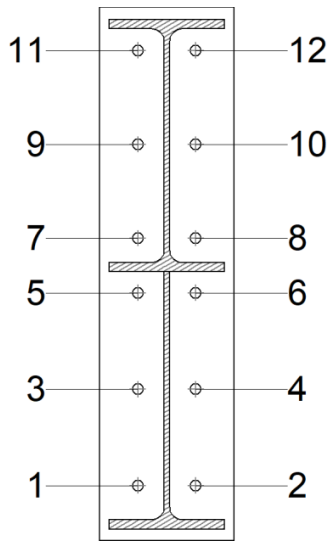
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	25.5	33.2	0.3	62.9	16.30	35.1	10.70	410.0	0.85
Soldadura del alma	32.9	32.9	10.4	68.3	17.70	33.0	10.05	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	17.3	13.3	0.2	28.8	7.46	17.3	5.27	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	33.3	33.3	10.4	69.0	17.87	33.3	10.15	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	27.9	43.5	0.0	80.4	20.83	41.4	12.62	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.5	9.5	2.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

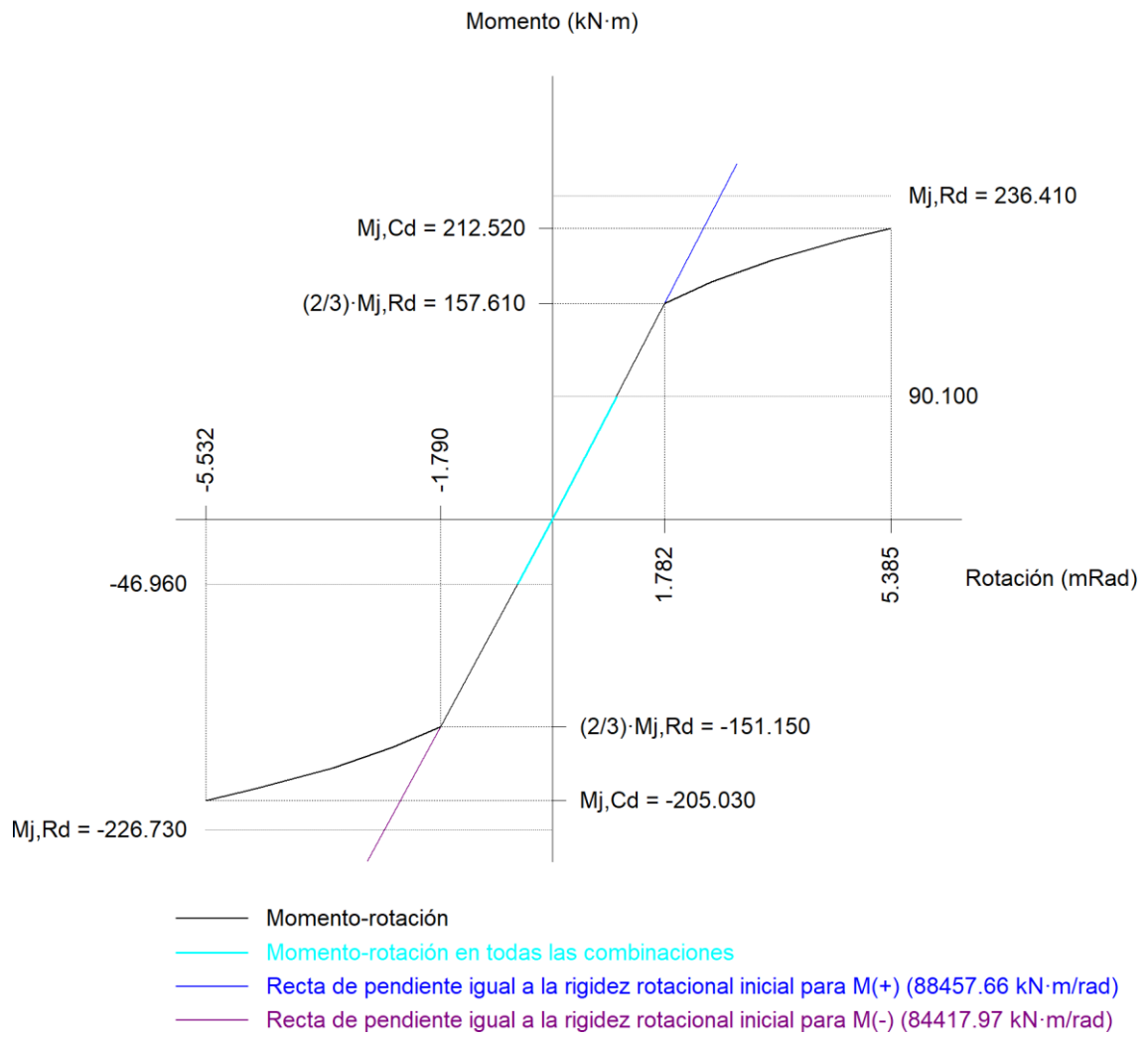
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	27.316	64.340	42.46	Vástago	19.717	90.432	21.80	42.46	42.46
	Aplastamiento	27.316	164.000	16.66	Punzonamiento	19.717	196.106	10.05		
2	Sección transversal	27.316	64.340	42.46	Vástago	19.717	90.432	21.80	42.46	42.46
	Aplastamiento	27.316	164.000	16.66	Punzonamiento	19.717	196.106	10.05		
3	Sección transversal	4.947	64.340	7.69	Vástago	18.032	90.432	19.94	14.24	19.94
	Aplastamiento	4.947	164.000	3.02	Punzonamiento	18.032	196.106	9.19		
4	Sección transversal	4.947	64.340	7.69	Vástago	18.032	90.432	19.94	14.24	19.94
	Aplastamiento	4.947	164.000	3.02	Punzonamiento	18.032	196.106	9.19		
5	Sección transversal	1.090	64.340	1.69	Vástago	13.679	90.432	15.13	10.80	15.13
	Aplastamiento	1.090	164.000	0.66	Punzonamiento	13.679	196.106	6.98		
6	Sección transversal	1.089	64.340	1.69	Vástago	13.679	90.432	15.13	10.80	15.13
	Aplastamiento	1.089	164.000	0.66	Punzonamiento	13.679	196.106	6.98		
7	Sección transversal	1.101	64.340	1.71	Vástago	15.391	90.432	17.02	12.16	17.02
	Aplastamiento	1.101	164.000	0.67	Punzonamiento	15.391	196.106	7.85		
8	Sección transversal	1.101	64.340	1.71	Vástago	15.391	90.432	17.02	12.16	17.02

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	1.101	164.000	0.67	Punzonamiento	15.391	196.106	7.85		
9	Sección transversal	1.101	64.340	1.71	Vástago	24.079	90.432	26.63	19.02	26.63
	Aplastamiento	1.101	164.000	0.67	Punzonamiento	24.079	196.106	12.28		
10	Sección transversal	1.101	64.340	1.71	Vástago	24.079	90.432	26.63	19.02	26.63
	Aplastamiento	1.101	164.000	0.67	Punzonamiento	24.079	196.106	12.28		
11	Sección transversal	15.589	64.340	24.23	Vástago	25.269	90.432	27.94	24.23	27.94
	Aplastamiento	15.589	164.000	9.51	Punzonamiento	25.269	196.106	12.89		
12	Sección transversal	15.589	64.340	24.23	Vástago	25.269	90.432	27.94	24.23	27.94
	Aplastamiento	15.589	164.000	9.51	Punzonamiento	25.269	196.106	12.89		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	90.09	236.41	38.11
Capacidad de rotación	mRad	189.141	667	28.37

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.50
	Pandeo local	N/mm²	30.87	241.98	12.76
	Aplastamiento	kN	14.70	70.55	20.83
	Desgarro	kN	28.24	89.52	31.55
Alma	Aplastamiento	kN	14.70	37.86	38.82

	Desgarro	kN	28.24	128.38	22.00

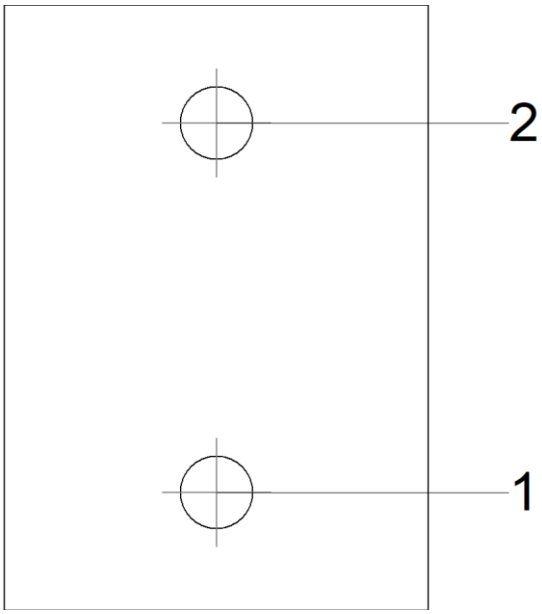
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	20.0	20.0	1.0	40.0	10.35	20.0	6.08	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.698	26.976	54.48	Vástago	0.000	48.557	0.00	54.48	54.48
	Aplastamiento	14.698	70.554	20.83	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.541	26.976	50.20	Vástago	0.000	48.557	0.00	50.20	50.20
	Aplastamiento	13.541	70.656	19.16	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.59
	Pandeo local	N/mm²	31.40	241.98	12.98
	Aplastamiento	kN	14.79	70.56	20.96
	Desgarro	kN	28.42	89.52	31.75
Alma	Aplastamiento	kN	14.79	37.86	39.07
	Desgarro	kN	28.42	128.38	22.14

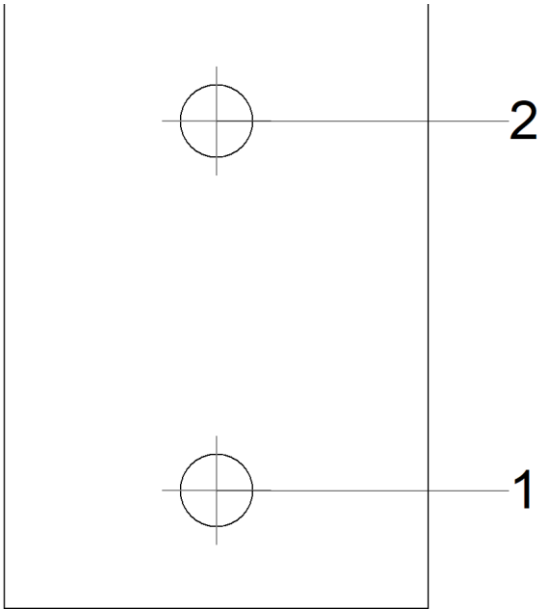
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	20.1	20.1	1.0	40.2	10.42	20.1	6.13	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.790	26.976	54.83	Vástago	0.000	48.557	0.00	54.83	54.83
	Aplastamiento	14.790	70.555	20.96	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.634	26.976	50.54	Vástago	0.000	48.557	0.00	50.54	50.54
	Aplastamiento	13.634	70.656	19.30	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.31. Tipo 31

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	282.34	770.49	36.64
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	35.13	261.90	13.41
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.72	261.90	14.40
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	35.15	261.90	13.42
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.63	261.90	14.37
	Ala	Cortante	N/mm²	87.96	261.90	33.59
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	48.94	180.86	27.06
		Tracción	kN	9.74	315.99	3.08
	Alma	Tracción	kN	48.94	136.43	35.87
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	38.58	318.82	12.10
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	2.04	48.95	4.18
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	37.86	318.82	11.88
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	1.02	48.95	2.08

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	29.0	29.0	0.0	58.0	15.02	29.0	8.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.3	56.0	14.50	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	31.1	31.1	0.0	62.2	16.13	31.1	9.49	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.5	71.8	18.61	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	29.0	29.0	0.0	58.0	15.03	29.0	8.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.3	56.0	14.50	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	31.0	31.0	0.0	62.1	16.09	31.0	9.46	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.5	71.8	18.61	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	48.94	175.34	27.91
Ala	Compresión	kN	118.09	621.71	18.99
	Tracción	kN	13.07	281.84	4.64
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	9.69	315.31	3.07
	Tracción	kN	37.57	250.22	15.02

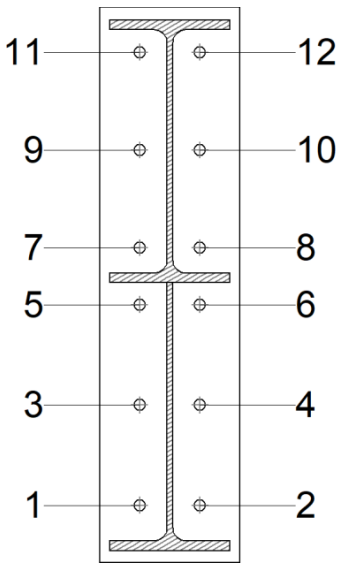
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	22.0	28.6	0.2	54.2	14.04	30.2	9.22	410.0	0.85
Soldadura del alma	28.5	28.5	8.7	58.9	15.27	28.5	8.69	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	15.0	11.5	0.1	24.9	6.46	15.0	4.57	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	28.3	28.3	8.7	58.5	15.16	28.3	8.62	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	23.8	37.0	0.0	68.3	17.71	35.2	10.72	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.4	9.4	2.42	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

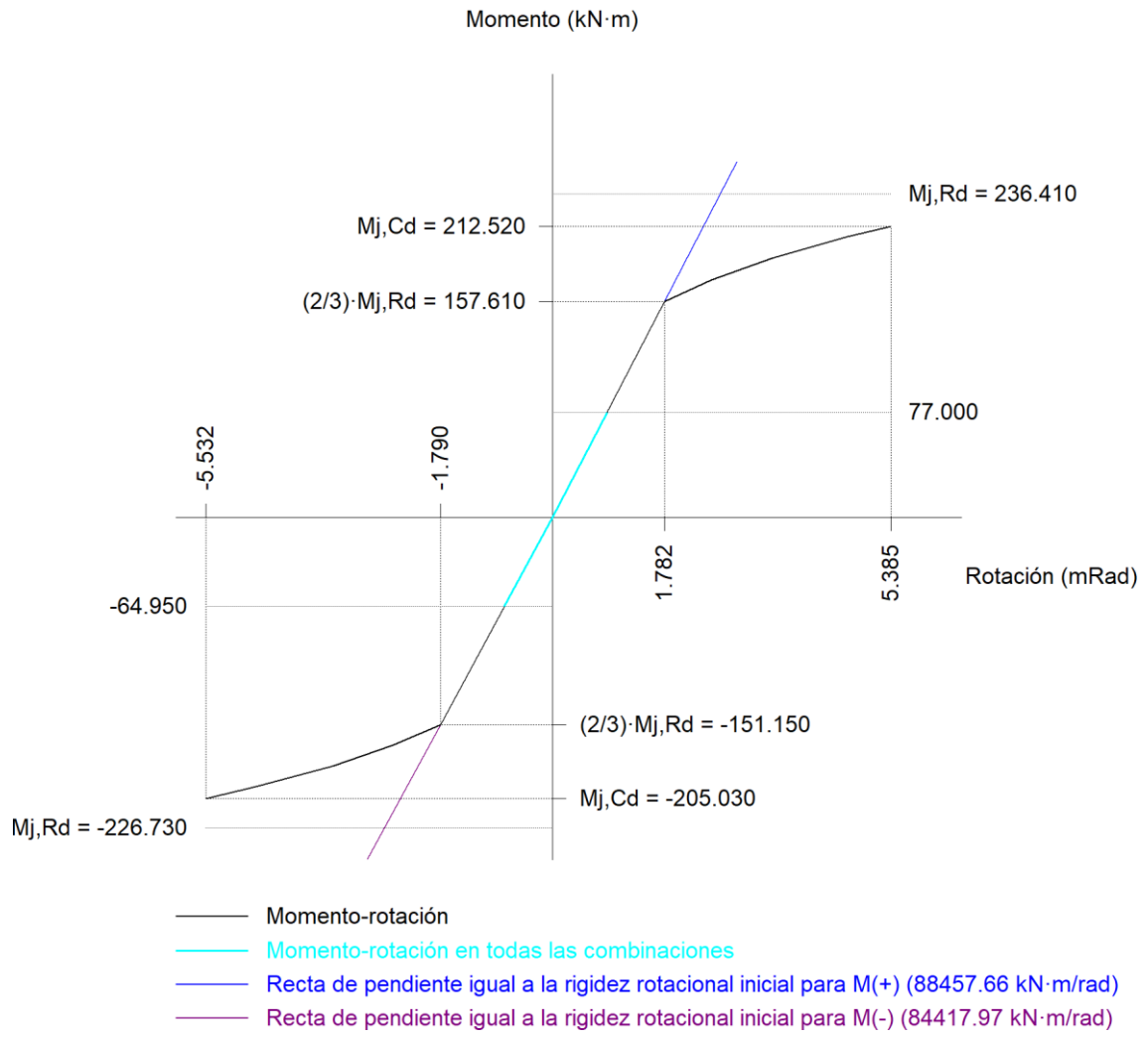
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	26.929	64.340	41.85	Vástago	25.238	90.432	27.91	41.85	41.85
	Aplastamiento	26.929	164.000	16.42	Punzonamiento	25.238	196.106	12.87		
2	Sección transversal	26.929	64.340	41.85	Vástago	25.230	90.432	27.90	41.85	41.85
	Aplastamiento	26.929	164.000	16.42	Punzonamiento	25.230	196.106	12.87		
3	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	23.008	90.432	25.44	18.17	25.44
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	23.008	196.106	11.73		
4	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	22.999	90.432	25.43	18.17	25.43
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	22.999	196.106	11.73		
5	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	14.349	90.432	15.87	11.33	15.87
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	14.349	196.106	7.32		
6	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	14.341	90.432	15.86	11.33	15.86
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	14.341	196.106	7.31		
7	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	13.333	90.432	14.74	10.53	14.74
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	13.333	196.106	6.80		
8	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	13.333	90.432	14.74	10.53	14.74

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	13.333	196.106	6.80		
9	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	20.838	90.432	23.04	16.46	23.04
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	20.838	196.106	10.63		
10	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	20.838	90.432	23.04	16.46	23.04
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	20.838	196.106	10.63		
11	Sección transversal	16.678	64.340	25.92	Vástago	21.857	90.432	24.17	25.92	25.92
	Aplastamiento	16.678	164.000	10.17	Punzonamiento	21.857	196.106	11.15		
12	Sección transversal	16.678	64.340	25.92	Vástago	21.857	90.432	24.17	25.92	25.92
	Aplastamiento	16.678	164.000	10.17	Punzonamiento	21.857	196.106	11.15		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	76.99	236.41	32.57
Capacidad de rotación	mRad	161.635	667	24.25

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	19.44
	Pandeo local	N/mm²	40.75	241.98	16.84
	Aplastamiento	kN	19.88	70.60	28.16
	Desgarro	kN	38.60	89.52	43.12

Alma	Aplastamiento	kN	19.88	37.85	52.51
	Desgarro	kN	38.60	128.38	30.07

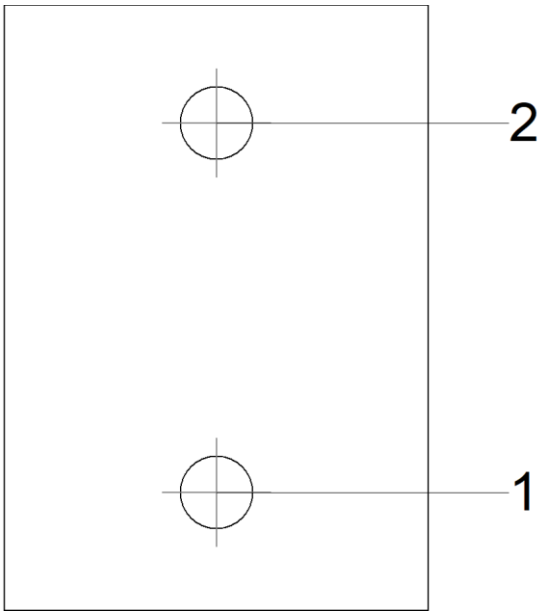
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	27.3	27.3	1.0	54.6	14.15	27.3	8.32	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	19.879	26.976	73.69	Vástago	0.000	48.557	0.00	73.69	73.69
	Aplastamiento	19.879	70.596	28.16	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	18.722	26.976	69.40	Vástago	0.000	48.557	0.00	69.40	69.40
	Aplastamiento	18.722	70.651	26.50	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	19.10
	Pandeo local	N/mm²	38.30	241.98	15.83
	Aplastamiento	kN	19.52	70.59	27.65
	Desgarro	kN	37.88	89.52	42.31
Alma	Aplastamiento	kN	19.52	37.85	51.56
	Desgarro	kN	37.88	128.38	29.50

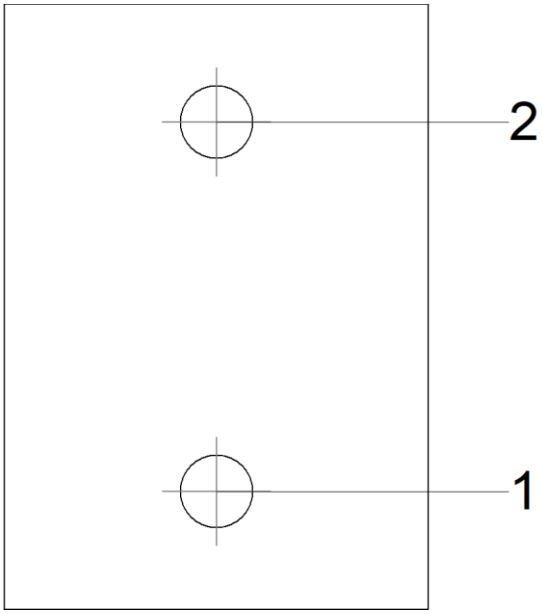
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	26.8	26.8	1.0	53.6	13.89	26.8	8.16	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	19.519	26.976	72.36	Vástago	0.000	48.557	0.00	72.36	72.36
	Aplastamiento	19.519	70.594	27.65	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	18.362	26.976	68.07	Vástago	0.000	48.557	0.00	68.07	68.07
	Aplastamiento	18.362	70.651	25.99	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.32. Tipo 32

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	325.97	770.49	42.31
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.57	261.90	15.49
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.35	261.90	16.93
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.57	261.90	15.49
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.35	261.90	16.93
	Ala	Cortante	N/mm²	102.22	261.90	39.03
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	50.53	180.86	27.94
		Tracción	kN	11.26	315.99	3.56
	Alma	Tracción	kN	39.00	136.43	28.58
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	28.05	318.82	8.80
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.20	48.95	0.41
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	28.22	318.82	8.85
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.43	48.95	0.87

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.5	33.5	0.0	66.9	17.35	33.5	10.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.3	64.6	16.74	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.6	36.6	0.0	73.2	18.96	36.6	11.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	49.0	84.8	21.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.5	33.5	0.0	66.9	17.35	33.5	10.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.3	64.6	16.74	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.6	36.6	0.0	73.2	18.96	36.6	11.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	49.0	84.8	21.98	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

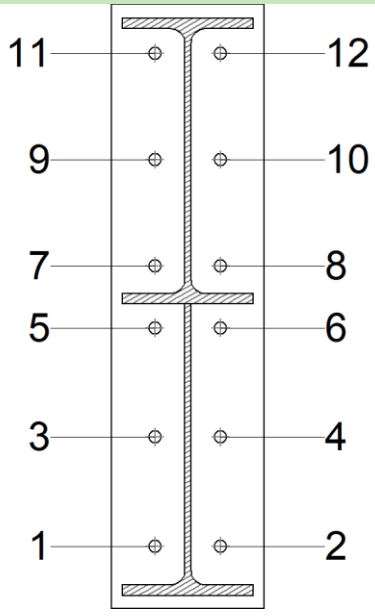
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	50.53	180.86	27.94
Ala	Compresión	kN	138.44	621.71	22.27
	Tracción	kN	14.65	282.73	5.18
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	10.95	315.31	3.47
	Tracción	kN	39.00	250.22	15.58
Cordones de soldadura					

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	25.5	33.2	0.3	62.9	16.29	35.1	10.70	410.0	0.85
Soldadura del alma	32.9	32.9	10.4	68.3	17.70	32.9	10.04	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	17.3	13.3	0.2	28.8	7.46	17.3	5.27	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	33.3	33.3	10.4	69.0	17.87	33.3	10.15	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	27.9	43.5	0.0	80.4	20.82	41.4	12.62	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.5	9.5	2.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

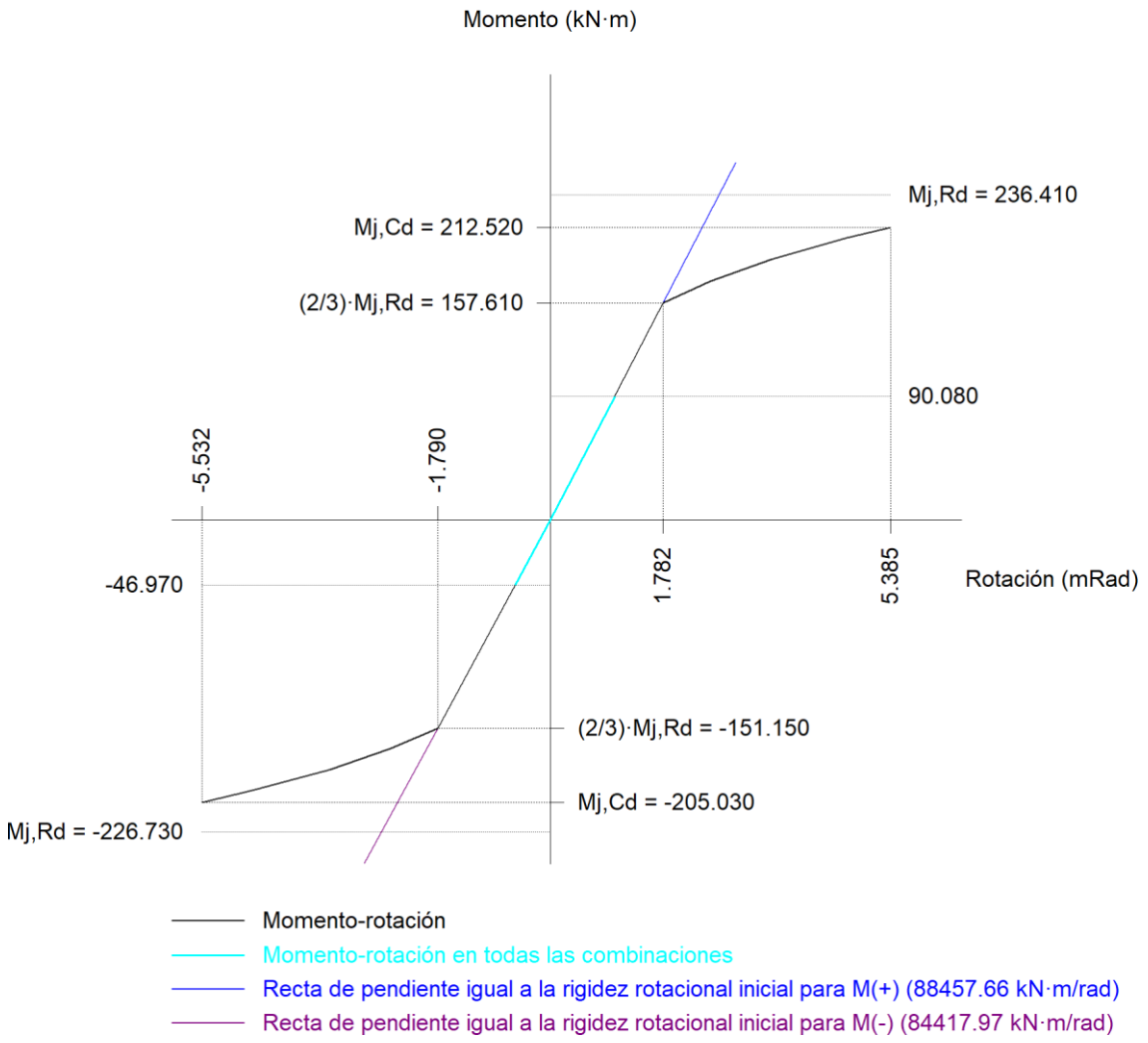
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	27.315	64.340	42.45	Vástago	19.721	90.432	21.81	42.45	42.45
	Aplastamiento	27.315	164.000	16.66	Punzonamiento	19.721	196.106	10.06		
2	Sección transversal	27.315	64.340	42.45	Vástago	19.721	90.432	21.81	42.45	42.45
	Aplastamiento	27.315	164.000	16.66	Punzonamiento	19.721	196.106	10.06		
3	Sección transversal	4.946	64.340	7.69	Vástago	18.035	90.432	19.94	14.25	19.94
	Aplastamiento	4.946	164.000	3.02	Punzonamiento	18.035	196.106	9.20		
4	Sección transversal	4.946	64.340	7.69	Vástago	18.035	90.432	19.94	14.25	19.94
	Aplastamiento	4.946	164.000	3.02	Punzonamiento	18.035	196.106	9.20		
5	Sección transversal	1.089	64.340	1.69	Vástago	13.676	90.432	15.12	10.80	15.12
	Aplastamiento	1.089	164.000	0.66	Punzonamiento	13.676	196.106	6.97		
6	Sección transversal	1.088	64.340	1.69	Vástago	13.676	90.432	15.12	10.80	15.12
	Aplastamiento	1.088	164.000	0.66	Punzonamiento	13.676	196.106	6.97		
7	Sección transversal	1.100	64.340	1.71	Vástago	15.388	90.432	17.02	12.15	17.02
	Aplastamiento	1.100	164.000	0.67	Punzonamiento	15.388	196.106	7.85		
8	Sección transversal	1.100	64.340	1.71	Vástago	15.388	90.432	17.02	12.15	17.02

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	1.100	164.000	0.67	Punzonamiento	15.388	196.106	7.85		
9	Sección transversal	1.100	64.340	1.71	Vástago	24.074	90.432	26.62	19.02	26.62
	Aplastamiento	1.100	164.000	0.67	Punzonamiento	24.074	196.106	12.28		
10	Sección transversal	1.100	64.340	1.71	Vástago	24.074	90.432	26.62	19.02	26.62
	Aplastamiento	1.100	164.000	0.67	Punzonamiento	24.074	196.106	12.28		
11	Sección transversal	15.590	64.340	24.23	Vástago	25.265	90.432	27.94	24.23	27.94
	Aplastamiento	15.590	164.000	9.51	Punzonamiento	25.265	196.106	12.88		
12	Sección transversal	15.590	64.340	24.23	Vástago	25.265	90.432	27.94	24.23	27.94
	Aplastamiento	15.590	164.000	9.51	Punzonamiento	25.265	196.106	12.88		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	90.08	236.41	38.11
Capacidad de rotación	mRad	189.121	667	28.37

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.42
	Pandeo local	N/mm²	30.35	241.98	12.54
	Aplastamiento	kN	14.61	70.55	20.71
	Desgarro	kN	28.07	89.52	31.36

Alma	Aplastamiento	kN	14.61	37.86	38.60
	Desgarro	kN	28.07	128.38	21.87

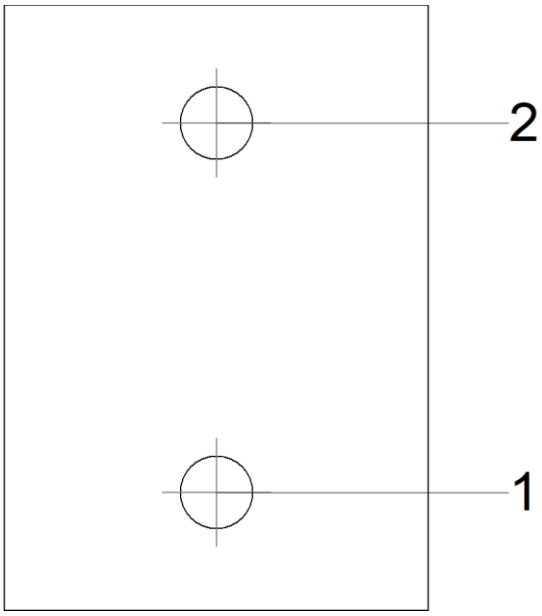
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	19.8	19.8	1.0	39.7	10.29	19.8	6.05	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.614	26.976	54.17	Vástago	0.000	48.557	0.00	54.17	54.17
	Aplastamiento	14.614	70.553	20.71	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.458	26.976	49.89	Vástago	0.000	48.557	0.00	49.89	49.89
	Aplastamiento	13.458	70.656	19.05	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.50
	Pandeo local	N/mm²	30.87	241.98	12.76
	Aplastamiento	kN	14.70	70.55	20.83
	Desgarro	kN	28.24	89.52	31.55
Alma	Aplastamiento	kN	14.70	37.86	38.82
	Desgarro	kN	28.24	128.38	22.00

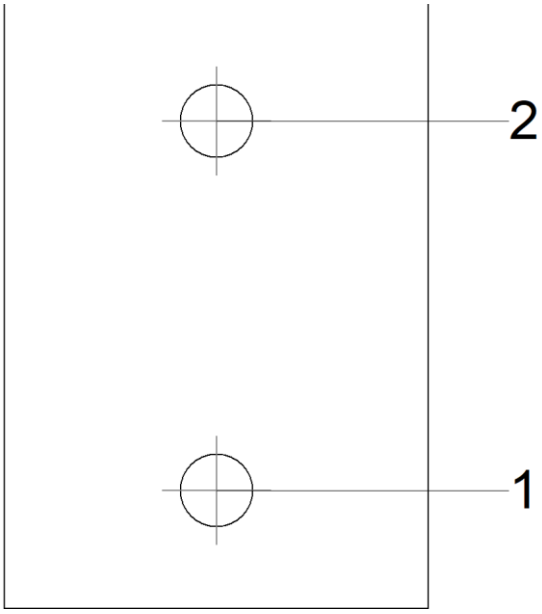
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	20.0	20.0	1.0	40.0	10.35	20.0	6.08	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.698	26.976	54.48	Vástago	0.000	48.557	0.00	54.48	54.48
	Aplastamiento	14.698	70.554	20.83	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.541	26.976	50.20	Vástago	0.000	48.557	0.00	50.20	50.20
	Aplastamiento	13.541	70.656	19.16	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.33. Tipo 33

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	282.32	770.49	36.64
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	35.13	261.90	13.41
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.72	261.90	14.40
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	35.14	261.90	13.42
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.63	261.90	14.37
	Ala	Cortante	N/mm²	87.96	261.90	33.58
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	48.94	180.86	27.06
		Tracción	kN	9.74	315.99	3.08
	Alma	Tracción	kN	48.94	136.43	35.87
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	37.86	318.82	11.88
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	2.06	48.95	4.21
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	37.13	318.82	11.64
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	1.02	48.95	2.08

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	29.0	29.0	0.0	58.0	15.02	29.0	8.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.3	56.0	14.50	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	31.1	31.1	0.0	62.2	16.13	31.1	9.49	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.5	71.8	18.61	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	29.0	29.0	0.0	58.0	15.03	29.0	8.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.3	56.0	14.50	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	31.0	31.0	0.0	62.1	16.09	31.1	9.47	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.4	71.8	18.60	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	48.94	175.34	27.91
Ala	Compresión	kN	118.08	621.71	18.99
	Tracción	kN	13.07	281.84	4.64
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	9.68	315.31	3.07
	Tracción	kN	37.57	250.22	15.02

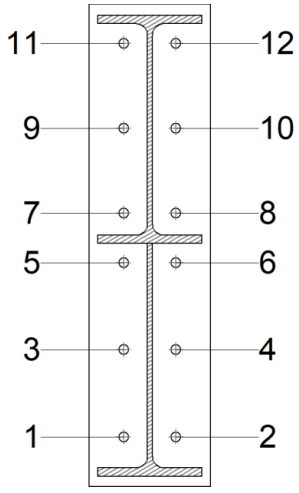
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	22.0	28.6	0.2	54.2	14.04	30.2	9.22	410.0	0.85
Soldadura del alma	28.5	28.5	8.7	58.9	15.27	28.5	8.69	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	15.0	11.5	0.1	24.9	6.46	15.0	4.56	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	28.3	28.3	8.7	58.5	15.16	28.3	8.62	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	23.8	37.0	0.0	68.3	17.70	35.2	10.72	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.4	9.4	2.42	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

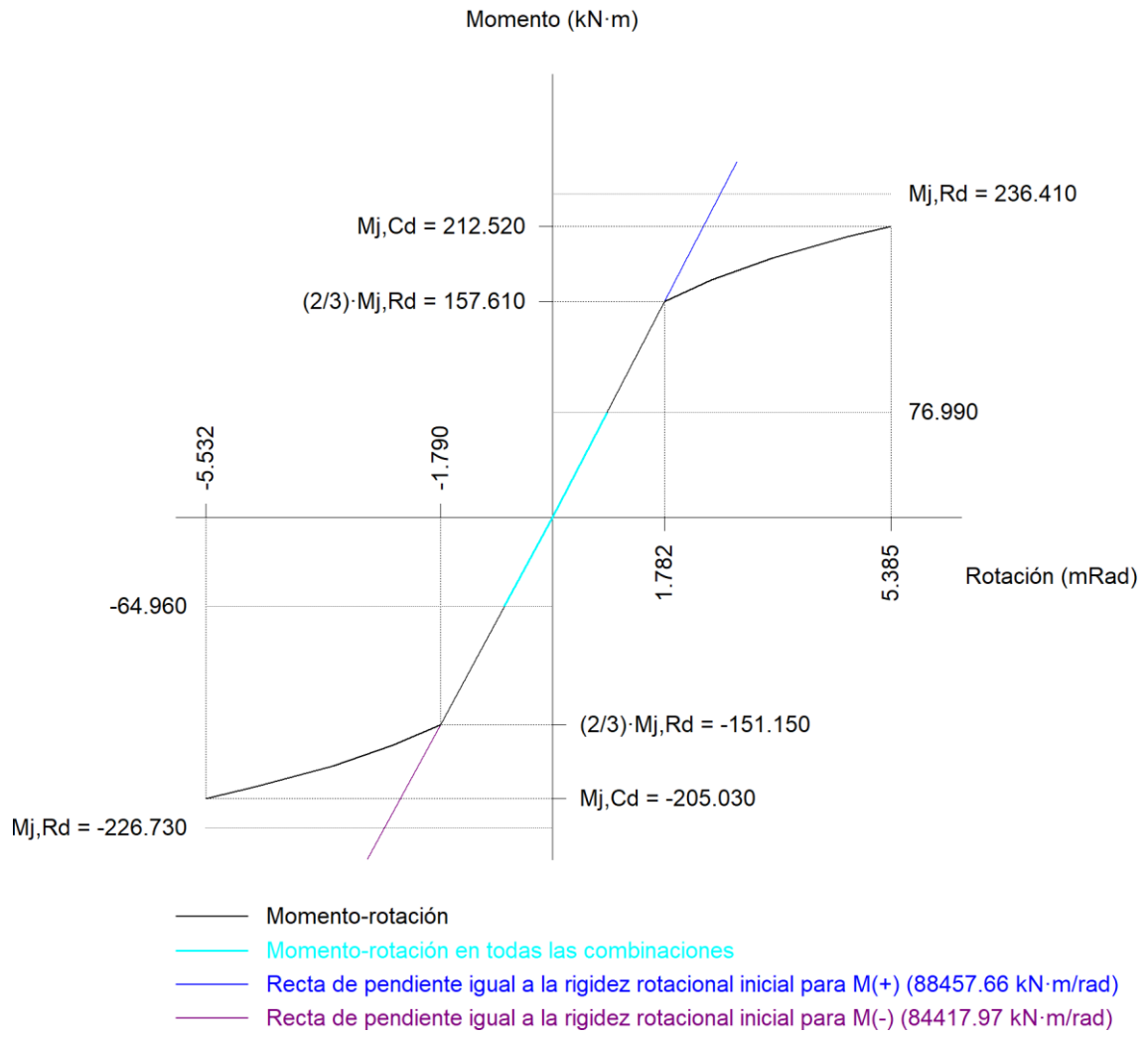
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	26.929	64.340	41.85	Vástago	25.240	90.432	27.91	41.85	41.85
	Aplastamiento	26.929	164.000	16.42	Punzonamiento	25.240	196.106	12.87		
2	Sección transversal	26.929	64.340	41.85	Vástago	25.232	90.432	27.90	41.85	41.85
	Aplastamiento	26.929	164.000	16.42	Punzonamiento	25.232	196.106	12.87		
3	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	23.010	90.432	25.44	18.17	25.44
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	23.010	196.106	11.73		
4	Sección transversal	1.227	64.340	1.91	Vástago	23.001	90.432	25.43	18.17	25.43
	Aplastamiento	1.227	164.000	0.75	Punzonamiento	23.001	196.106	11.73		
5	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	14.350	90.432	15.87	11.33	15.87
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	14.350	196.106	7.32		
6	Sección transversal	1.227	64.340	1.91	Vástago	14.343	90.432	15.86	11.33	15.86
	Aplastamiento	1.227	164.000	0.75	Punzonamiento	14.343	196.106	7.31		
7	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	13.331	90.432	14.74	10.53	14.74
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	13.331	196.106	6.80		
8	Sección transversal	1.227	64.340	1.91	Vástago	13.331	90.432	14.74	10.53	14.74

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	1.227	164.000	0.75	Punzonamiento	13.331	196.106	6.80		
9	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	20.836	90.432	23.04	16.46	23.04
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	20.836	196.106	10.62		
10	Sección transversal	1.227	64.340	1.91	Vástago	20.836	90.432	23.04	16.46	23.04
	Aplastamiento	1.227	164.000	0.75	Punzonamiento	20.836	196.106	10.62		
11	Sección transversal	16.678	64.340	25.92	Vástago	21.854	90.432	24.17	25.92	25.92
	Aplastamiento	16.678	164.000	10.17	Punzonamiento	21.854	196.106	11.14		
12	Sección transversal	16.678	64.340	25.92	Vástago	21.854	90.432	24.17	25.92	25.92
	Aplastamiento	16.678	164.000	10.17	Punzonamiento	21.854	196.106	11.14		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	76.99	236.41	32.57
Capacidad de rotación	mRad	161.624	667	24.24

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	19.10
	Pandeo local	N/mm²	38.30	241.98	15.83
	Aplastamiento	kN	19.52	70.59	27.65
	Desgarro	kN	37.88	89.52	42.31
Alma	Aplastamiento	kN	19.52	37.85	51.56

	Desgarro	kN	37.88	128.38	29.50

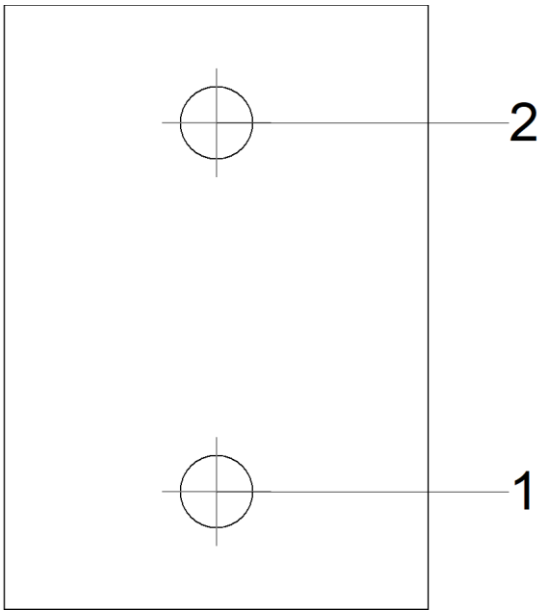
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	26.8	26.8	1.0	53.6	13.89	26.8	8.16	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	19.519	26.976	72.36	Vástago	0.000	48.557	0.00	72.36	72.36
	Aplastamiento	19.519	70.594	27.65	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	18.362	26.976	68.07	Vástago	0.000	48.557	0.00	68.07	68.07
	Aplastamiento	18.362	70.651	25.99	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	18.75
	Pandeo local	N/mm²	35.84	241.98	14.81
	Aplastamiento	kN	19.15	70.59	27.12
	Desgarro	kN	37.14	89.52	41.49
Alma	Aplastamiento	kN	19.15	37.85	50.58
	Desgarro	kN	37.14	128.38	28.93

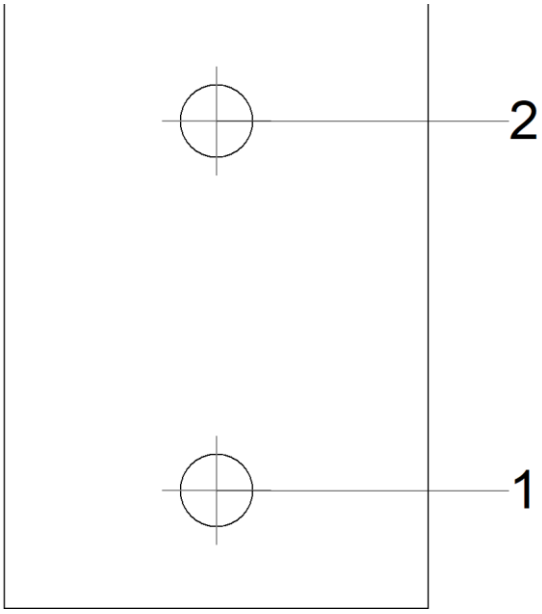
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	26.3	26.3	1.0	52.5	13.62	26.3	8.00	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	19.149	26.976	70.99	Vástago	0.000	48.557	0.00	70.99	70.99
	Aplastamiento	19.149	70.592	27.13	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	17.993	26.976	66.70	Vástago	0.000	48.557	0.00	66.70	66.70
	Aplastamiento	17.993	70.652	25.47	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.34. Tipo 34

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	325.97	770.49	42.31
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.57	261.90	15.49
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.35	261.90	16.93
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.57	261.90	15.49
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.35	261.90	16.93
	Ala	Cortante	N/mm²	102.22	261.90	39.03
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	50.53	180.86	27.94
		Tracción	kN	11.26	315.99	3.56
	Alma	Tracción	kN	39.00	136.43	28.58
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	27.91	318.82	8.75
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.21	48.95	0.42
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	28.05	318.82	8.80
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.41	48.95	0.84

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.5	33.5	0.0	66.9	17.35	33.5	10.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.3	64.6	16.74	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.6	36.6	0.0	73.2	18.96	36.6	11.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	49.0	84.8	21.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.5	33.5	0.0	66.9	17.35	33.5	10.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.3	64.6	16.74	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.6	36.6	0.0	73.2	18.96	36.6	11.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	49.0	84.8	21.98	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	50.53	180.86	27.94
Ala	Compresión	kN	138.44	621.71	22.27
	Tracción	kN	14.65	282.73	5.18
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	10.95	315.31	3.47
	Tracción	kN	39.00	250.22	15.58

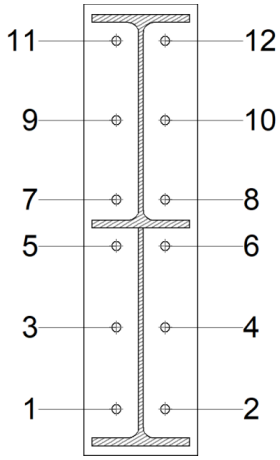
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	25.5	33.2	0.3	62.9	16.29	35.1	10.70	410.0	0.85
Soldadura del alma	32.9	32.9	10.4	68.3	17.70	32.9	10.04	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	17.3	13.3	0.2	28.8	7.46	17.3	5.27	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	33.3	33.3	10.4	69.0	17.87	33.3	10.15	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	27.9	43.5	0.0	80.4	20.82	41.4	12.62	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.5	9.5	2.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

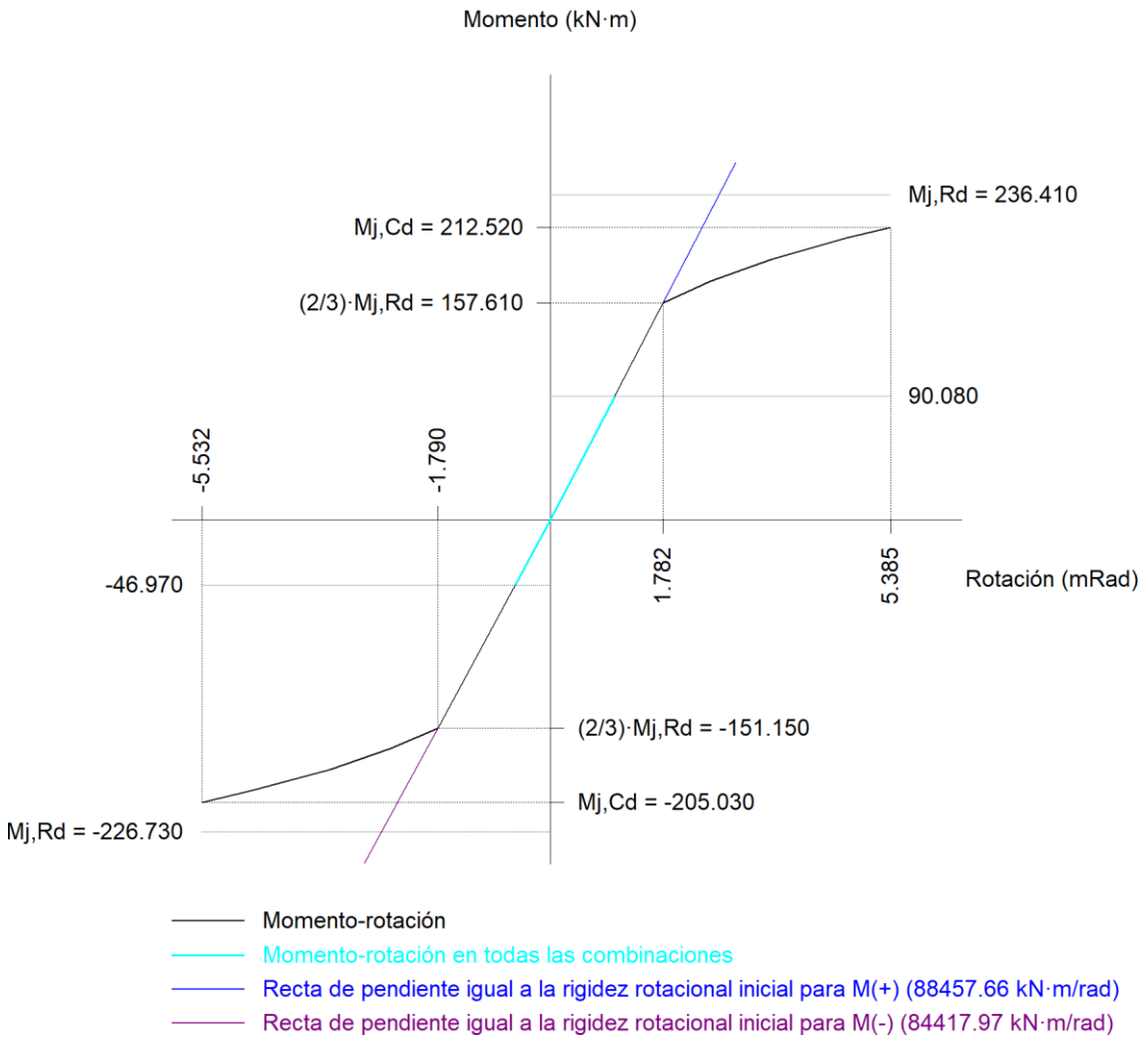
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	27.315	64.340	42.45	Vástago	19.721	90.432	21.81	42.45	42.45
	Aplastamiento	27.315	164.000	16.66	Punzonamiento	19.721	196.106	10.06		
2	Sección transversal	27.315	64.340	42.45	Vástago	19.721	90.432	21.81	42.45	42.45
	Aplastamiento	27.315	164.000	16.66	Punzonamiento	19.721	196.106	10.06		
3	Sección transversal	4.946	64.340	7.69	Vástago	18.035	90.432	19.94	14.25	19.94
	Aplastamiento	4.946	164.000	3.02	Punzonamiento	18.035	196.106	9.20		
4	Sección transversal	4.946	64.340	7.69	Vástago	18.035	90.432	19.94	14.25	19.94
	Aplastamiento	4.946	164.000	3.02	Punzonamiento	18.035	196.106	9.20		
5	Sección transversal	1.089	64.340	1.69	Vástago	13.676	90.432	15.12	10.80	15.12
	Aplastamiento	1.089	164.000	0.66	Punzonamiento	13.676	196.106	6.97		
6	Sección transversal	1.088	64.340	1.69	Vástago	13.676	90.432	15.12	10.80	15.12
	Aplastamiento	1.088	164.000	0.66	Punzonamiento	13.676	196.106	6.97		
7	Sección transversal	1.100	64.340	1.71	Vástago	15.388	90.432	17.02	12.15	17.02
	Aplastamiento	1.100	164.000	0.67	Punzonamiento	15.388	196.106	7.85		
8	Sección transversal	1.100	64.340	1.71	Vástago	15.388	90.432	17.02	12.15	17.02

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	1.100	164.000	0.67	Punzonamiento	15.388	196.106	7.85		
9	Sección transversal	1.100	64.340	1.71	Vástago	24.074	90.432	26.62	19.02	26.62
	Aplastamiento	1.100	164.000	0.67	Punzonamiento	24.074	196.106	12.28		
10	Sección transversal	1.100	64.340	1.71	Vástago	24.074	90.432	26.62	19.02	26.62
	Aplastamiento	1.100	164.000	0.67	Punzonamiento	24.074	196.106	12.28		
11	Sección transversal	15.590	64.340	24.23	Vástago	25.265	90.432	27.94	24.23	27.94
	Aplastamiento	15.590	164.000	9.51	Punzonamiento	25.265	196.106	12.88		
12	Sección transversal	15.590	64.340	24.23	Vástago	25.265	90.432	27.94	24.23	27.94
	Aplastamiento	15.590	164.000	9.51	Punzonamiento	25.265	196.106	12.88		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	90.08	236.41	38.11
Capacidad de rotación	mRad	189.121	667	28.37

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.35
	Pandeo local	N/mm²	29.86	241.98	12.34
	Aplastamiento	kN	14.54	70.55	20.61
	Desgarro	kN	27.92	89.52	31.19
Alma	Aplastamiento	kN	14.54	37.86	38.41

	Desgarro	kN	27.92	128.38	21.75

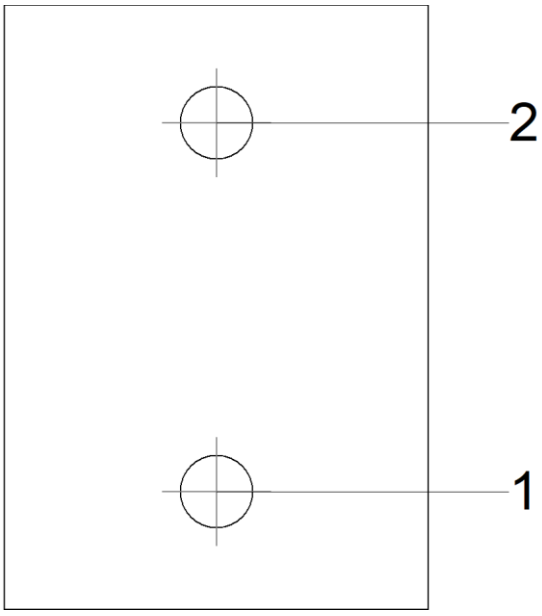
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	19.7	19.7	1.0	39.5	10.24	19.7	6.02	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.540	26.976	53.90	Vástago	0.000	48.557	0.00	53.90	53.90
	Aplastamiento	14.540	70.552	20.61	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.384	26.976	49.61	Vástago	0.000	48.557	0.00	49.61	49.61
	Aplastamiento	13.384	70.656	18.94	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.42
	Pandeo local	N/mm²	30.35	241.98	12.54
	Aplastamiento	kN	14.61	70.55	20.71
	Desgarro	kN	28.07	89.52	31.36
Alma	Aplastamiento	kN	14.61	37.86	38.60
	Desgarro	kN	28.07	128.38	21.87

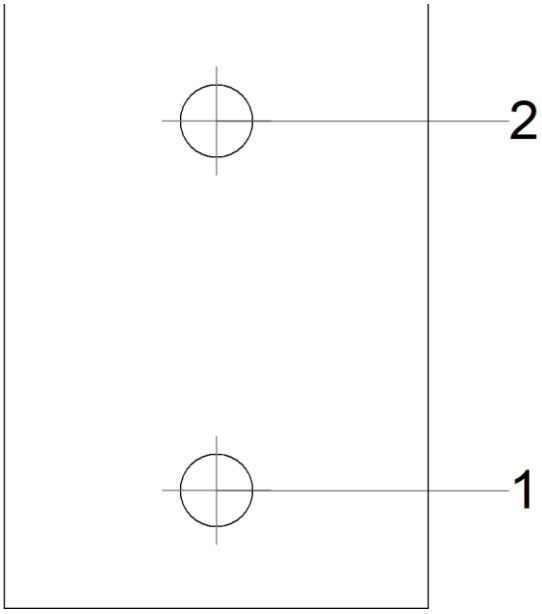
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	19.8	19.8	1.0	39.7	10.29	19.8	6.05	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.614	26.976	54.17	Vástago	0.000	48.557	0.00	54.17	54.17
	Aplastamiento	14.614	70.553	20.71	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.458	26.976	49.89	Vástago	0.000	48.557	0.00	49.89	49.89
	Aplastamiento	13.458	70.656	19.05	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.35. Tipo 35

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	282.32	770.49	36.64
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	35.13	261.90	13.41
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.72	261.90	14.40
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	35.14	261.90	13.42
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.63	261.90	14.37
	Ala	Cortante	N/mm²	87.96	261.90	33.58
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	48.93	180.86	27.05
		Tracción	kN	9.74	315.99	3.08
	Alma	Tracción	kN	48.93	136.43	35.87
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	37.13	318.82	11.64
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	2.04	48.95	4.17
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	36.41	318.82	11.42
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	1.02	48.95	2.09

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	29.0	29.0	0.0	58.0	15.02	29.0	8.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.3	56.0	14.50	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	31.1	31.1	0.0	62.2	16.13	31.1	9.49	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.5	71.8	18.61	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	29.0	29.0	0.0	58.0	15.03	29.0	8.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.3	56.0	14.50	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	31.0	31.0	0.0	62.1	16.09	31.1	9.47	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.4	71.8	18.60	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	48.93	175.34	27.91
Ala	Compresión	kN	118.08	621.71	18.99
	Tracción	kN	13.07	281.84	4.64
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	9.68	315.31	3.07
	Tracción	kN	37.57	250.22	15.01

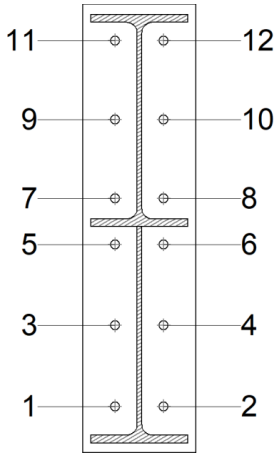
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	22.0	28.6	0.2	54.2	14.04	30.2	9.22	410.0	0.85
Soldadura del alma	28.5	28.5	8.7	58.9	15.27	28.5	8.69	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	15.0	11.5	0.1	24.9	6.46	15.0	4.56	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	28.3	28.3	8.7	58.5	15.16	28.3	8.62	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	23.8	37.0	0.0	68.3	17.70	35.2	10.72	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.4	9.4	2.42	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

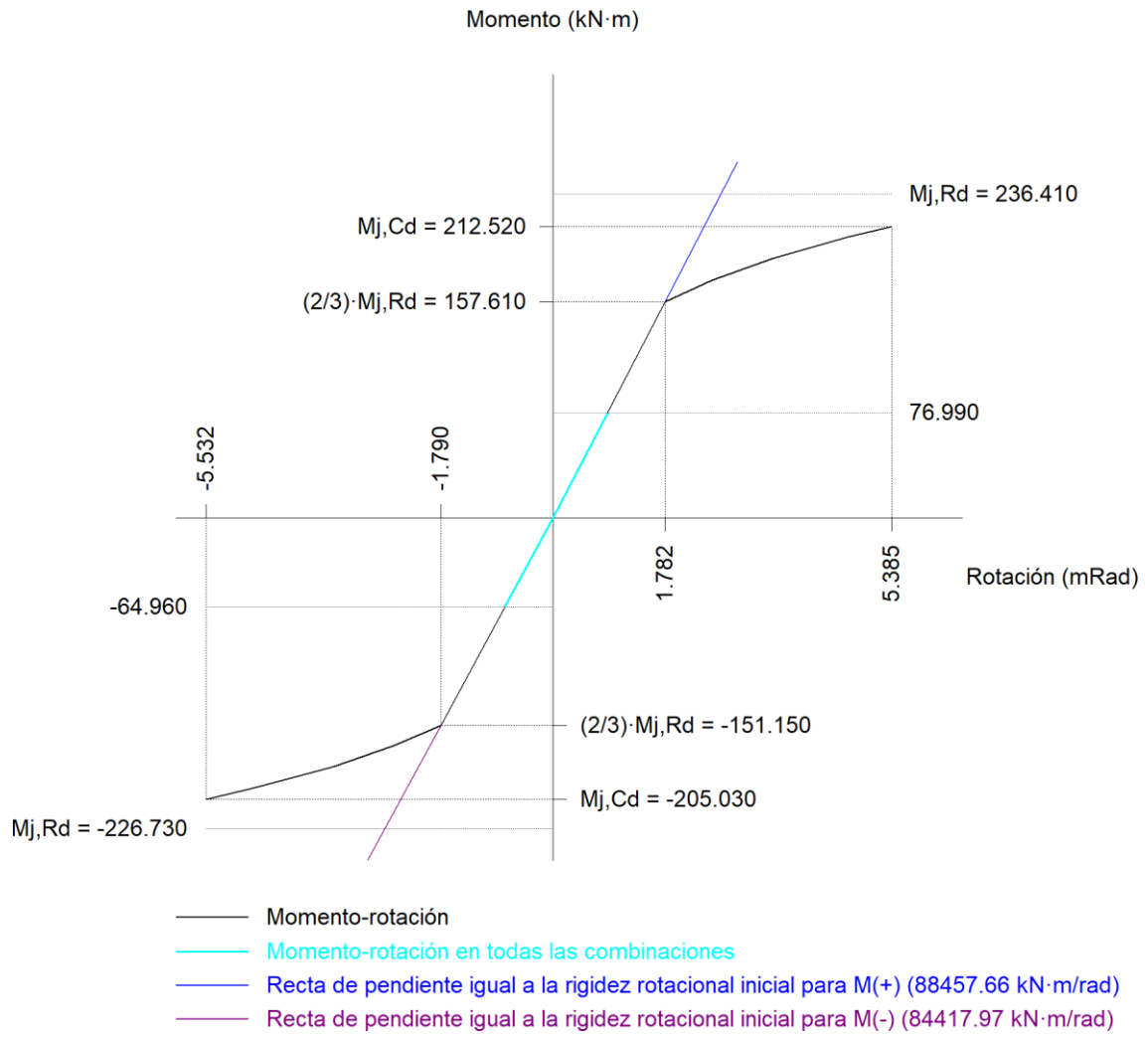
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	26.929	64.340	41.85	Vástago	25.236	90.432	27.91	41.85	41.85
	Aplastamiento	26.929	164.000	16.42	Punzonamiento	25.236	196.106	12.87		
2	Sección transversal	26.929	64.340	41.85	Vástago	25.236	90.432	27.91	41.85	41.85
	Aplastamiento	26.929	164.000	16.42	Punzonamiento	25.236	196.106	12.87		
3	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	23.006	90.432	25.44	18.17	25.44
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	23.006	196.106	11.73		
4	Sección transversal	1.227	64.340	1.91	Vástago	23.006	90.432	25.44	18.17	25.44
	Aplastamiento	1.227	164.000	0.75	Punzonamiento	23.006	196.106	11.73		
5	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	14.346	90.432	15.86	11.33	15.86
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	14.346	196.106	7.32		
6	Sección transversal	1.227	64.340	1.91	Vástago	14.346	90.432	15.86	11.33	15.86
	Aplastamiento	1.227	164.000	0.75	Punzonamiento	14.346	196.106	7.32		
7	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	13.331	90.432	14.74	10.53	14.74
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	13.331	196.106	6.80		
8	Sección transversal	1.227	64.340	1.91	Vástago	13.331	90.432	14.74	10.53	14.74

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	1.227	164.000	0.75	Punzonamiento	13.331	196.106	6.80		
9	Sección transversal	1.228	64.340	1.91	Vástago	20.836	90.432	23.04	16.46	23.04
	Aplastamiento	1.228	164.000	0.75	Punzonamiento	20.836	196.106	10.62		
10	Sección transversal	1.227	64.340	1.91	Vástago	20.836	90.432	23.04	16.46	23.04
	Aplastamiento	1.227	164.000	0.75	Punzonamiento	20.836	196.106	10.62		
11	Sección transversal	16.678	64.340	25.92	Vástago	21.854	90.432	24.17	25.92	25.92
	Aplastamiento	16.678	164.000	10.17	Punzonamiento	21.854	196.106	11.14		
12	Sección transversal	16.678	64.340	25.92	Vástago	21.854	90.432	24.17	25.92	25.92
	Aplastamiento	16.678	164.000	10.17	Punzonamiento	21.854	196.106	11.14		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	76.99	236.41	32.57
Capacidad de rotación	mRad	161.624	667	24.24

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	18.75
	Pandeo local	N/mm²	35.84	241.98	14.81
	Aplastamiento	kN	19.15	70.59	27.12
	Desgarro	kN	37.14	89.52	41.49

Alma	Aplastamiento	kN	19.15	37.85	50.58
	Desgarro	kN	37.14	128.38	28.93

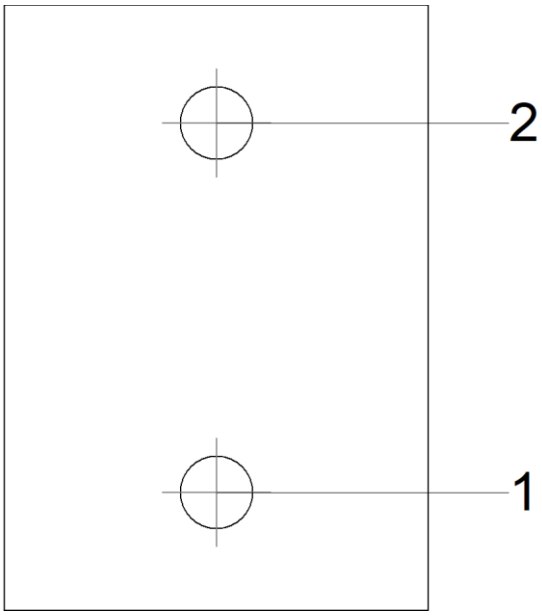
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	26.3	26.3	1.0	52.5	13.62	26.3	8.00	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	19.149	26.976	70.99	Vástago	0.000	48.557	0.00	70.99	70.99
	Aplastamiento	19.149	70.592	27.13	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	17.993	26.976	66.70	Vástago	0.000	48.557	0.00	66.70	66.70
	Aplastamiento	17.993	70.652	25.47	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	18.41
	Pandeo local	N/mm²	33.46	241.98	13.83
	Aplastamiento	kN	18.79	70.59	26.62
	Desgarro	kN	36.42	89.52	40.69
Alma	Aplastamiento	kN	18.79	37.85	49.64
	Desgarro	kN	36.42	128.38	28.37

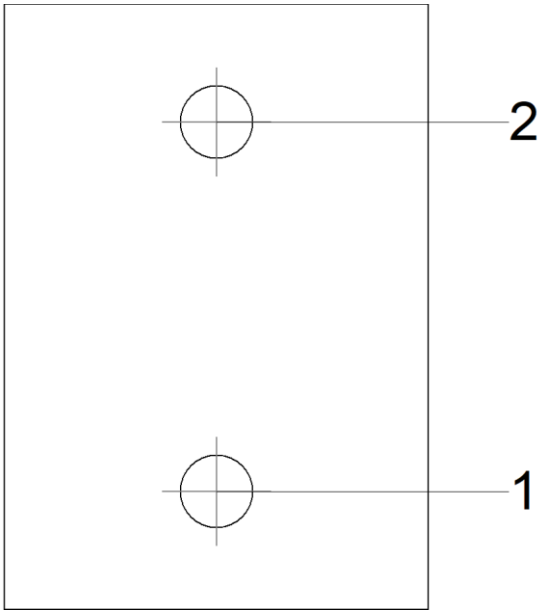
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	25.7	25.7	1.0	51.5	13.35	25.8	7.85	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	18.792	26.976	69.66	Vástago	0.000	48.557	0.00	69.66	69.66
	Aplastamiento	18.792	70.590	26.62	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	17.636	26.976	65.38	Vástago	0.000	48.557	0.00	65.38	65.38
	Aplastamiento	17.636	70.652	24.96	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.36. Tipo 36

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36

		Cortante	kN	324.81	770.49	42.16
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.43	261.90	15.44
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.16	261.90	16.86
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.42	261.90	15.43
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.17	261.90	16.86
	Ala	Cortante	N/mm²	101.90	261.90	38.91
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	50.35	180.86	27.84
		Tracción	kN	11.22	315.99	3.55
	Alma	Tracción	kN	38.86	136.43	28.48
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	27.77	318.82	8.71
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.21	48.95	0.42
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	27.91	318.82	8.75
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.40	48.95	0.81

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.4	33.4	0.0	66.7	17.29	33.4	10.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.2	64.4	16.69	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.4	36.4	0.0	72.9	18.88	36.4	11.11	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	48.8	84.5	21.89	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.3	33.3	0.0	66.7	17.29	33.4	10.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.2	64.4	16.68	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.4	36.4	0.0	72.9	18.89	36.4	11.11	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	48.8	84.5	21.89	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

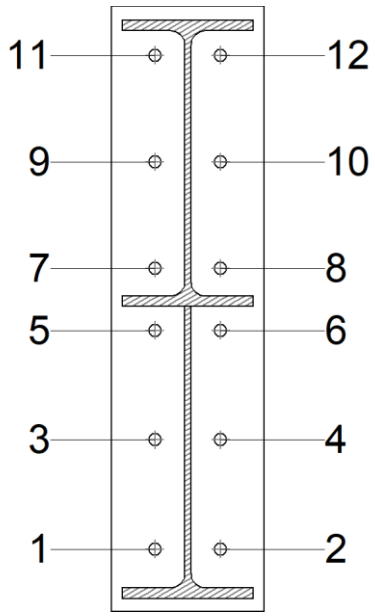
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	50.35	180.86	27.84
Ala	Compresión	kN	137.89	621.71	22.18
	Tracción	kN	14.59	282.73	5.16
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	10.64	315.31	3.37
	Tracción	kN	38.86	250.22	15.53
Cordones de soldadura					

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	25.4	33.1	0.3	62.7	16.24	35.0	10.66	410.0	0.85
Soldadura del alma	32.8	32.8	10.4	68.1	17.64	32.8	10.01	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	17.2	13.2	0.2	28.7	7.43	17.2	5.25	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	33.1	33.1	10.4	68.7	17.80	33.1	10.10	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	27.8	43.3	0.0	80.1	20.74	41.2	12.57	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.5	9.5	2.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0

Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

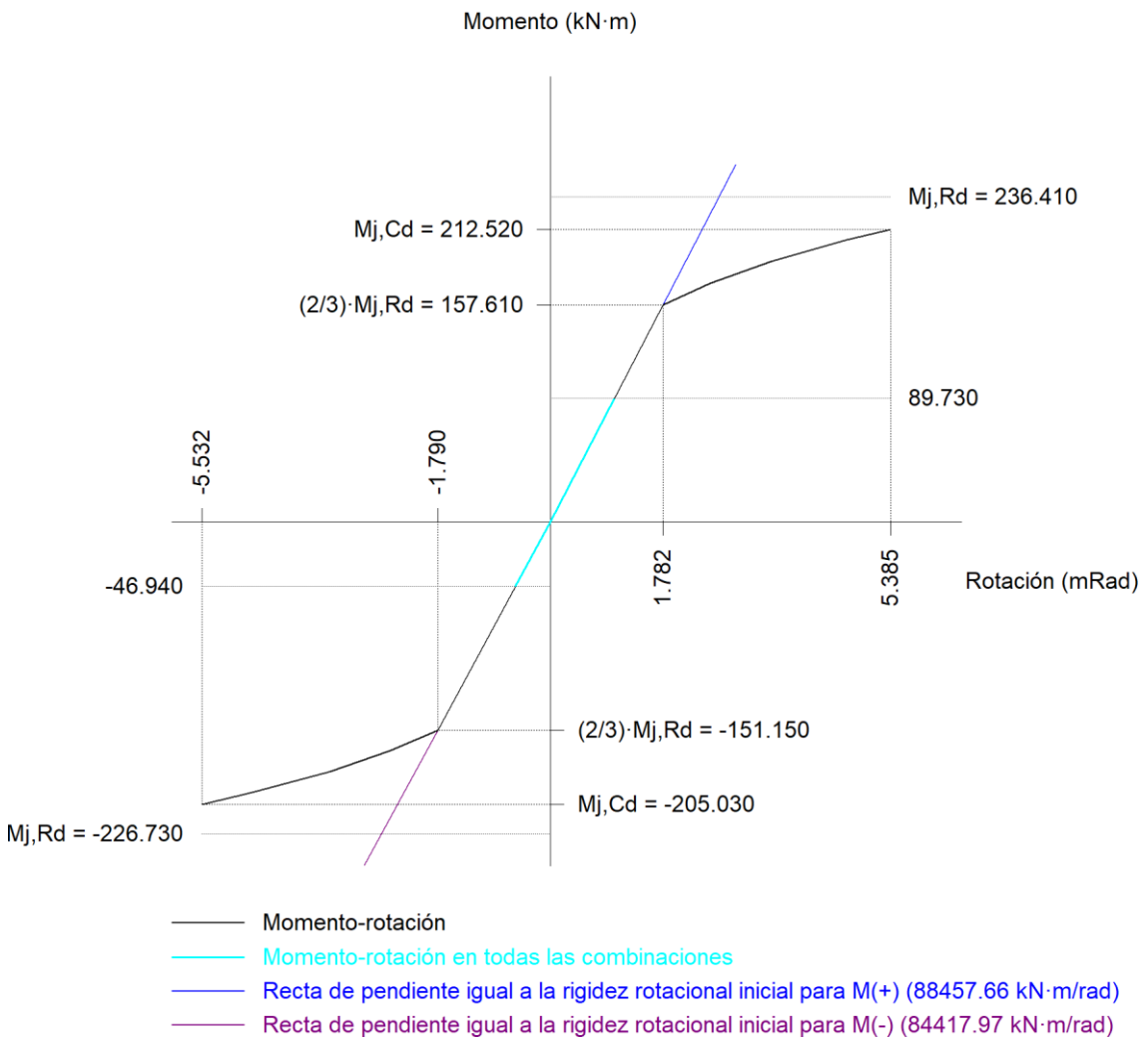
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	27.289	64.340	42.41	Vástago	19.707	90.432	21.79	42.41	42.41
	Aplastamiento	27.289	164.000	16.64	Punzonamiento	19.707	196.106	10.05		
2	Sección transversal	27.289	64.340	42.41	Vástago	19.709	90.432	21.79	42.41	42.41
	Aplastamiento	27.289	164.000	16.64	Punzonamiento	19.709	196.106	10.05		
3	Sección transversal	4.970	64.340	7.73	Vástago	18.022	90.432	19.93	14.23	19.93
	Aplastamiento	4.970	164.000	3.03	Punzonamiento	18.022	196.106	9.19		
4	Sección transversal	4.970	64.340	7.73	Vástago	18.025	90.432	19.93	14.24	19.93
	Aplastamiento	4.970	164.000	3.03	Punzonamiento	18.025	196.106	9.19		
5	Sección transversal	1.097	64.340	1.70	Vástago	13.629	90.432	15.07	10.77	15.07
	Aplastamiento	1.097	164.000	0.67	Punzonamiento	13.629	196.106	6.95		
6	Sección transversal	1.095	64.340	1.70	Vástago	13.629	90.432	15.07	10.77	15.07
	Aplastamiento	1.095	164.000	0.67	Punzonamiento	13.629	196.106	6.95		
7	Sección transversal	1.097	64.340	1.70	Vástago	15.334	90.432	16.96	12.11	16.96
	Aplastamiento	1.097	164.000	0.67	Punzonamiento	15.334	196.106	7.82		
8	Sección transversal	1.095	64.340	1.70	Vástago	15.334	90.432	16.96	12.11	16.96
	Aplastamiento	1.095	164.000	0.67	Punzonamiento	15.334	196.106	7.82		

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
9	Sección transversal	1.097	64.340	1.70	Vástago	23.989	90.432	26.53	18.95	26.53
	Aplastamiento	1.097	164.000	0.67	Punzonamiento	23.989	196.106	12.23		
10	Sección transversal	1.095	64.340	1.70	Vástago	23.989	90.432	26.53	18.95	26.53
	Aplastamiento	1.095	164.000	0.67	Punzonamiento	23.989	196.106	12.23		
11	Sección transversal	15.587	64.340	24.23	Vástago	25.175	90.432	27.84	24.23	27.84
	Aplastamiento	15.587	164.000	9.50	Punzonamiento	25.175	196.106	12.84		
12	Sección transversal	15.587	64.340	24.23	Vástago	25.175	90.432	27.84	24.23	27.84
	Aplastamiento	15.587	164.000	9.50	Punzonamiento	25.175	196.106	12.84		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	89.73	236.41	37.96
Capacidad de rotación	mRad	188.376	667	28.26

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.29
	Pandeo local	N/mm²	29.38	241.98	12.14
	Aplastamiento	kN	14.47	70.55	20.51

	Desgarro	kN	27.79	89.52	31.04
Alma	Aplastamiento	kN	14.47	37.86	38.22
	Desgarro	kN	27.79	128.38	21.64

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

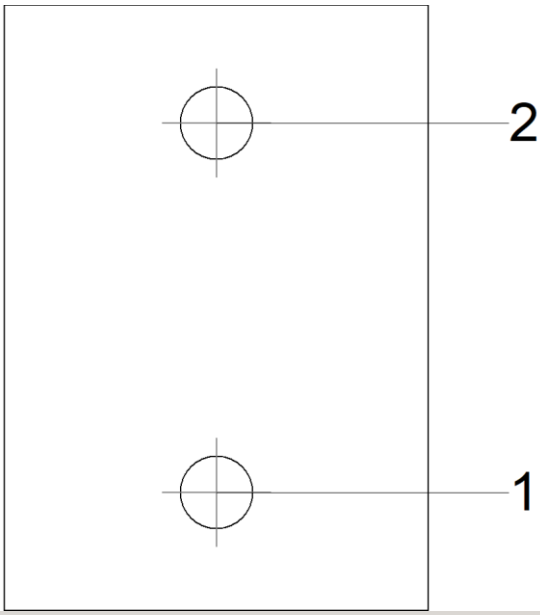
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	90.00

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

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	19.6	19.6	1.0	39.3	10.19	19.6	5.98	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición

Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.471	26.976	53.64	Vástago	0.000	48.557	0.00	53.64	53.64
	Aplastamiento	14.471	70.551	20.51	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.315	26.976	49.36	Vástago	0.000	48.557	0.00	49.36	49.36
	Aplastamiento	13.315	70.656	18.84	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.35
	Pandeo local	N/mm²	29.86	241.98	12.34
	Aplastamiento	kN	14.54	70.55	20.61
	Desgarro	kN	27.92	89.52	31.19
Alma	Aplastamiento	kN	14.54	37.86	38.41
	Desgarro	kN	27.92	128.38	21.75

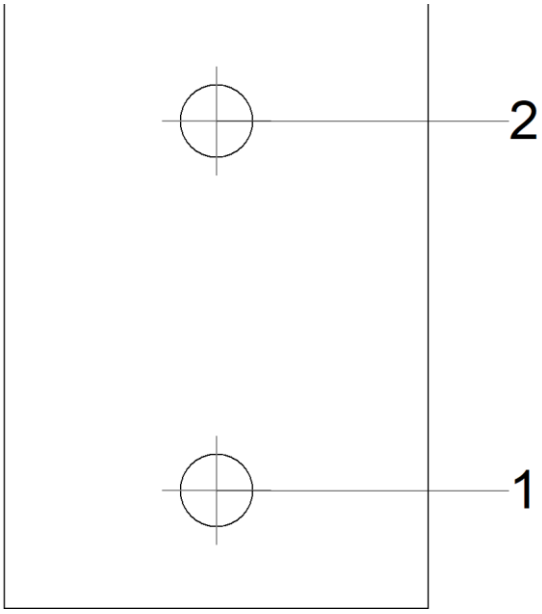
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	19.7	19.7	1.0	39.5	10.24	19.7	6.02	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.540	26.976	53.90	Vástago	0.000	48.557	0.00	53.90	53.90
	Aplastamiento	14.540	70.552	20.61	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.384	26.976	49.61	Vástago	0.000	48.557	0.00	49.61	49.61
	Aplastamiento	13.384	70.656	18.94	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.37. Tipo 37

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	281.03	770.49	36.47
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	34.97	261.90	13.35
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.59	261.90	14.35
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	34.98	261.90	13.36
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.41	261.90	14.28
	Ala	Cortante	N/mm²	87.60	261.90	33.45
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	48.71	180.86	26.93
		Tracción	kN	9.70	315.99	3.07
	Alma	Tracción	kN	48.71	136.43	35.71
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	36.41	318.82	11.42
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	2.03	48.95	4.14
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	35.71	318.82	11.20
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	1.02	48.95	2.09

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	28.9	28.9	0.0	57.7	14.96	28.9	8.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.2	55.7	14.44	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	31.0	31.0	0.0	62.0	16.07	31.0	9.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.2	71.4	18.51	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	28.9	28.9	0.0	57.7	14.96	28.9	8.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.2	55.7	14.44	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	30.9	30.9	0.0	61.7	15.99	30.9	9.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.2	71.4	18.51	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	48.71	175.34	27.78
Ala	Compresión	kN	117.47	621.71	18.89
	Tracción	kN	13.01	281.84	4.62
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	9.35	315.31	2.97
	Tracción	kN	37.40	250.22	14.95

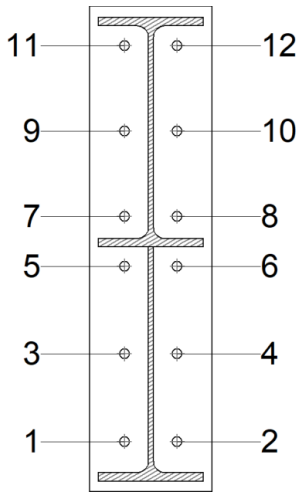
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	21.9	28.5	0.2	53.9	13.97	30.1	9.17	410.0	0.85
Soldadura del alma	28.4	28.4	8.7	58.7	15.21	28.4	8.65	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	14.9	11.5	0.1	24.8	6.43	14.9	4.55	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	28.1	28.1	8.7	58.2	15.08	28.1	8.57	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	23.6	36.8	0.0	68.0	17.61	35.0	10.66	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.4	9.3	2.42	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

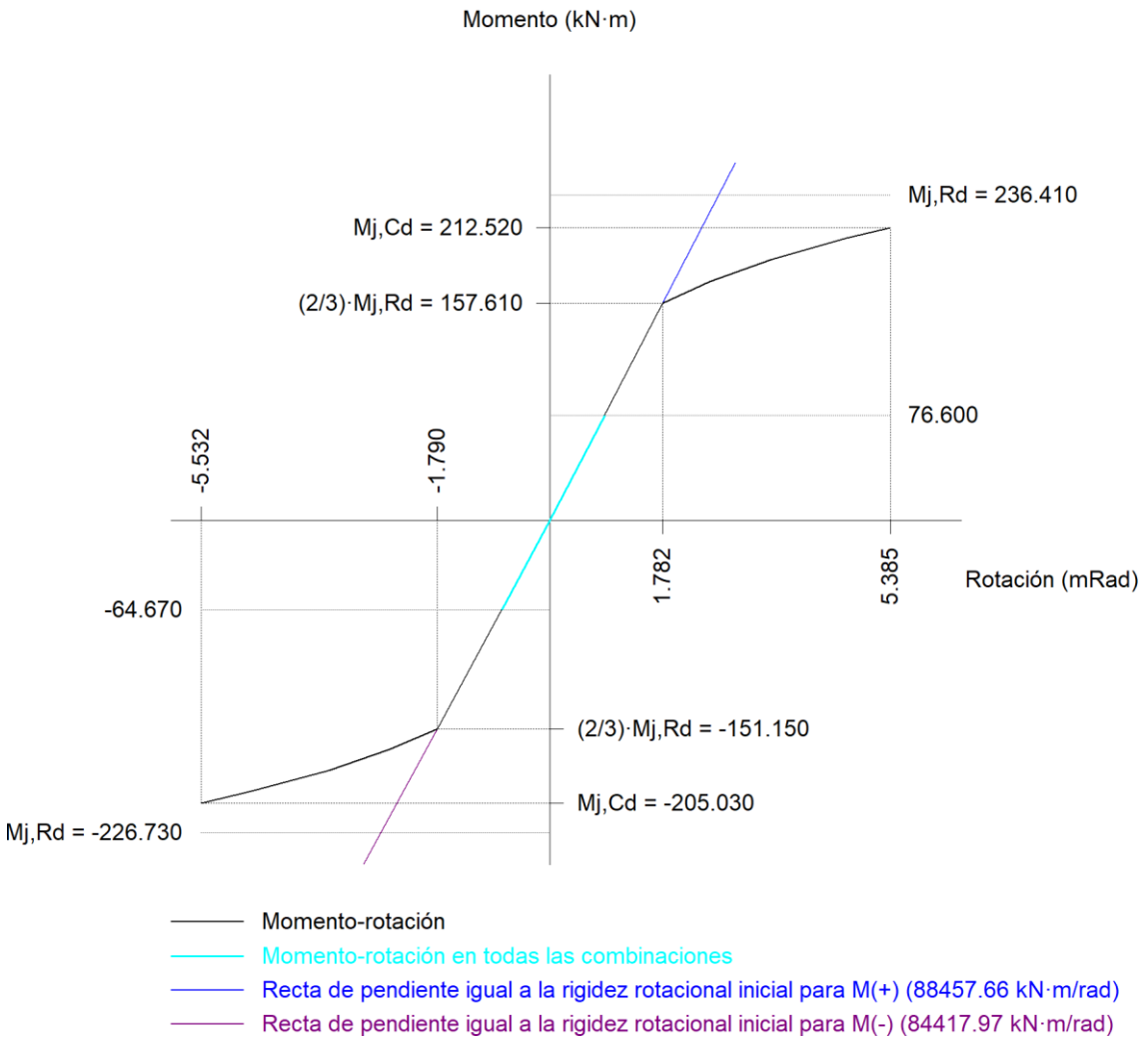
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	26.955	64.340	41.90	Vástago	25.124	90.432	27.78	41.90	41.90
	Aplastamiento	26.955	164.000	16.44	Punzonamiento	25.124	196.106	12.81		
2	Sección transversal	26.955	64.340	41.90	Vástago	25.108	90.432	27.76	41.90	41.90
	Aplastamiento	26.955	164.000	16.44	Punzonamiento	25.108	196.106	12.80		
3	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	22.905	90.432	25.33	18.09	25.33
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	22.905	196.106	11.68		
4	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	22.887	90.432	25.31	18.08	25.31
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	22.887	196.106	11.67		
5	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	14.286	90.432	15.80	11.28	15.80
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	14.286	196.106	7.28		
6	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	14.269	90.432	15.78	11.27	15.78
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	14.269	196.106	7.28		
7	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	13.272	90.432	14.68	10.48	14.68
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	13.272	196.106	6.77		
8	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	13.272	90.432	14.68	10.48	14.68

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	13.272	196.106	6.77		
9	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	20.742	90.432	22.94	16.38	22.94
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	20.742	196.106	10.58		
10	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	20.742	90.432	22.94	16.38	22.94
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	20.742	196.106	10.58		
11	Sección transversal	16.656	64.340	25.89	Vástago	21.755	90.432	24.06	25.89	25.89
	Aplastamiento	16.656	164.000	10.16	Punzonamiento	21.755	196.106	11.09		
12	Sección transversal	16.656	64.340	25.89	Vástago	21.755	90.432	24.06	25.89	25.89
	Aplastamiento	16.656	164.000	10.16	Punzonamiento	21.755	196.106	11.09		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	76.60	236.41	32.40
Capacidad de rotación	mRad	160.804	667	24.12

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	18.41
	Pandeo local	N/mm²	33.46	241.98	13.83
	Aplastamiento	kN	18.79	70.59	26.62
	Desgarro	kN	36.42	89.52	40.69

Alma	Aplastamiento	kN	18.79	37.85	49.64
	Desgarro	kN	36.42	128.38	28.37

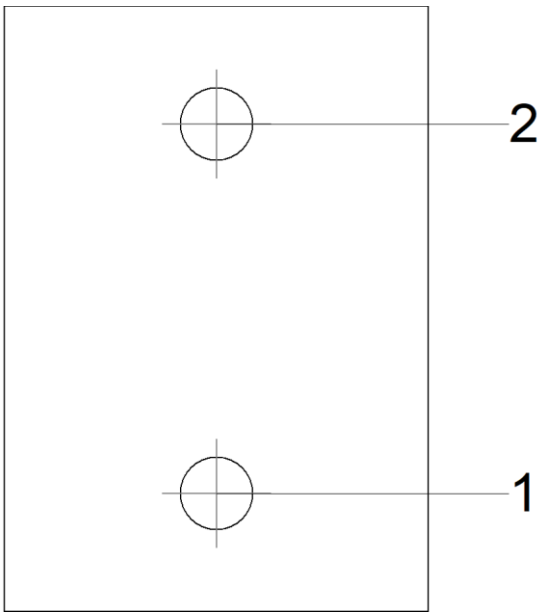
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	25.7	25.7	1.0	51.5	13.35	25.8	7.85	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	18.792	26.976	69.66	Vástago	0.000	48.557	0.00	69.66	69.66
	Aplastamiento	18.792	70.590	26.62	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	17.636	26.976	65.38	Vástago	0.000	48.557	0.00	65.38	65.38
	Aplastamiento	17.636	70.652	24.96	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	18.07
	Pandeo local	N/mm²	31.10	241.98	12.85
	Aplastamiento	kN	18.44	70.59	26.12
	Desgarro	kN	35.73	89.52	39.91
Alma	Aplastamiento	kN	18.44	37.85	48.72
	Desgarro	kN	35.73	128.38	27.83

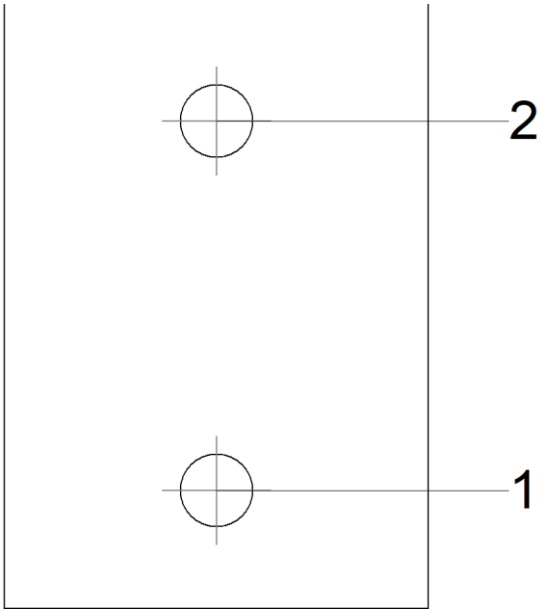
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	25.3	25.3	1.0	50.5	13.10	25.3	7.70	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	18.442	26.976	68.36	Vástago	0.000	48.557	0.00	68.36	68.36
	Aplastamiento	18.442	70.588	26.13	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	17.285	26.976	64.08	Vástago	0.000	48.557	0.00	64.08	64.08
	Aplastamiento	17.285	70.652	24.47	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.38. Tipo 38

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	324.81	770.49	42.16
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.44	261.90	15.44
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.15	261.90	16.86
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.41	261.90	15.43
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.18	261.90	16.87
	Ala	Cortante	N/mm²	101.90	261.90	38.91
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	50.35	180.86	27.84
		Tracción	kN	11.22	315.99	3.55
	Alma	Tracción	kN	38.86	136.43	28.48
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	27.65	318.82	8.67
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.21	48.95	0.43
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	27.77	318.82	8.71
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.39	48.95	0.79

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.4	33.4	0.0	66.7	17.29	33.4	10.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.2	64.4	16.69	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.4	36.4	0.0	72.9	18.88	36.4	11.10	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	48.7	84.4	21.88	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.3	33.3	0.0	66.7	17.28	33.3	10.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.2	64.4	16.68	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.4	36.4	0.0	72.9	18.89	36.5	11.11	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	48.8	84.5	21.90	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

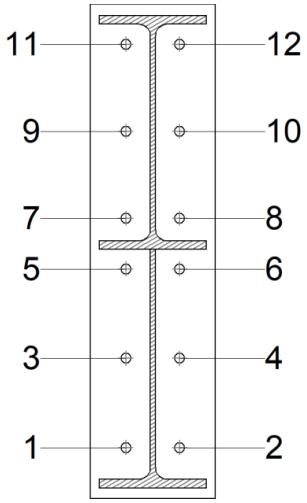
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	50.35	180.86	27.84
Ala	Compresión	kN	137.88	621.71	22.18
	Tracción	kN	14.59	282.73	5.16
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	10.64	315.31	3.37
	Tracción	kN	38.86	250.22	15.53
Cordones de soldadura					

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	25.4	33.1	0.3	62.7	16.25	35.0	10.67	410.0	0.85
Soldadura del alma	32.8	32.8	10.4	68.1	17.64	32.8	10.01	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	17.2	13.2	0.2	28.7	7.43	17.2	5.25	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	33.1	33.1	10.4	68.7	17.80	33.1	10.10	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	27.9	43.4	0.0	80.1	20.76	41.2	12.57	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.5	9.5	2.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

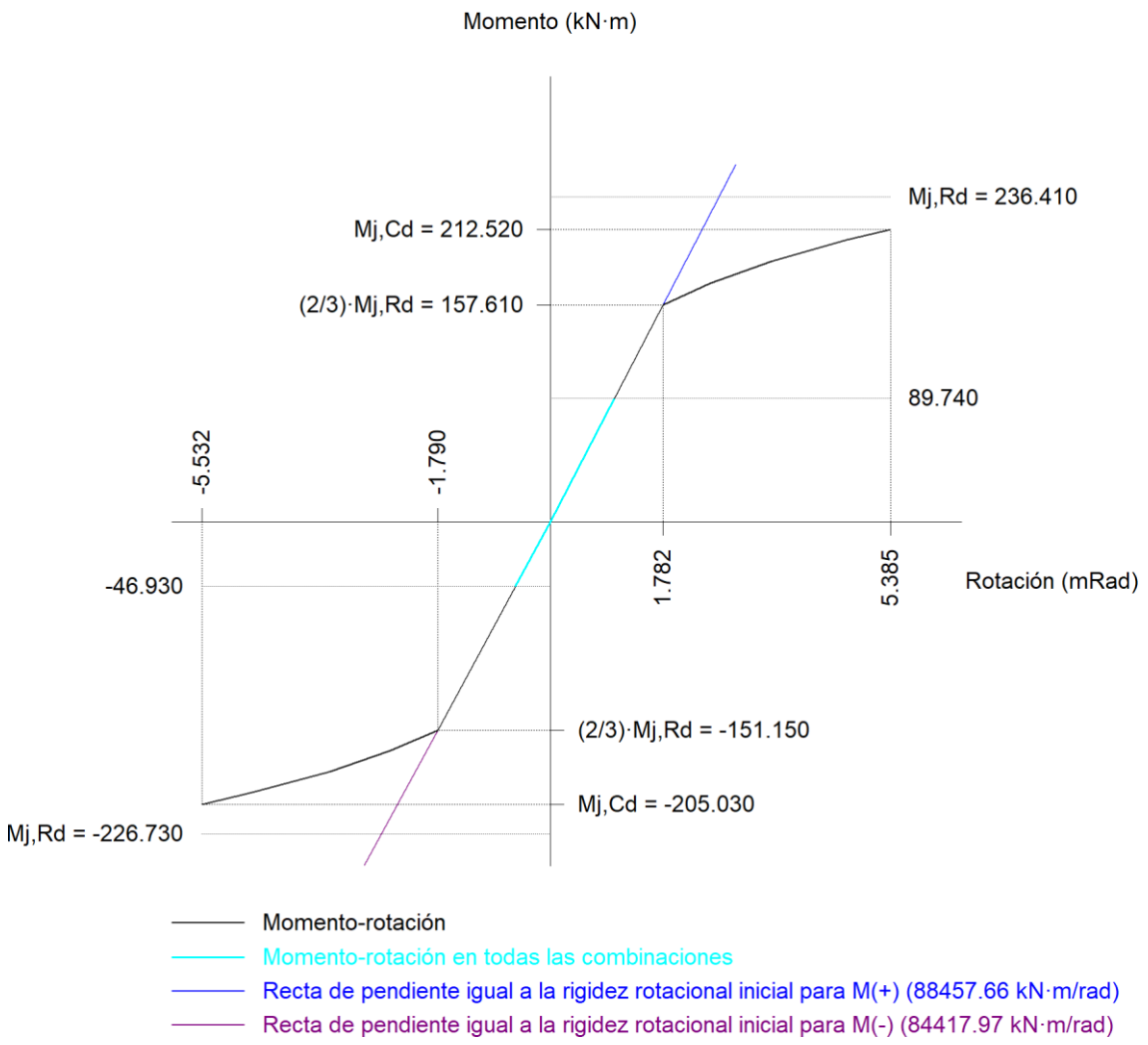
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	27.290	64.340	42.42	Vástago	19.706	90.432	21.79	42.42	42.42
	Aplastamiento	27.290	164.000	16.64	Punzonamiento	19.706	196.106	10.05		
2	Sección transversal	27.290	64.340	42.42	Vástago	19.706	90.432	21.79	42.42	42.42
	Aplastamiento	27.290	164.000	16.64	Punzonamiento	19.706	196.106	10.05		
3	Sección transversal	4.972	64.340	7.73	Vástago	18.022	90.432	19.93	14.23	19.93
	Aplastamiento	4.972	164.000	3.03	Punzonamiento	18.022	196.106	9.19		
4	Sección transversal	4.972	64.340	7.73	Vástago	18.022	90.432	19.93	14.23	19.93
	Aplastamiento	4.972	164.000	3.03	Punzonamiento	18.022	196.106	9.19		
5	Sección transversal	1.097	64.340	1.70	Vástago	13.630	90.432	15.07	10.77	15.07
	Aplastamiento	1.097	164.000	0.67	Punzonamiento	13.630	196.106	6.95		
6	Sección transversal	1.096	64.340	1.70	Vástago	13.630	90.432	15.07	10.77	15.07
	Aplastamiento	1.096	164.000	0.67	Punzonamiento	13.630	196.106	6.95		
7	Sección transversal	1.097	64.340	1.70	Vástago	15.335	90.432	16.96	12.11	16.96
	Aplastamiento	1.097	164.000	0.67	Punzonamiento	15.335	196.106	7.82		
8	Sección transversal	1.096	64.340	1.70	Vástago	15.335	90.432	16.96	12.11	16.96

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	1.096	164.000	0.67	Punzonamiento	15.335	196.106	7.82		
9	Sección transversal	1.097	64.340	1.70	Vástago	23.991	90.432	26.53	18.95	26.53
	Aplastamiento	1.097	164.000	0.67	Punzonamiento	23.991	196.106	12.23		
10	Sección transversal	1.096	64.340	1.70	Vástago	23.991	90.432	26.53	18.95	26.53
	Aplastamiento	1.096	164.000	0.67	Punzonamiento	23.991	196.106	12.23		
11	Sección transversal	15.586	64.340	24.23	Vástago	25.177	90.432	27.84	24.23	27.84
	Aplastamiento	15.586	164.000	9.50	Punzonamiento	25.177	196.106	12.84		
12	Sección transversal	15.586	64.340	24.23	Vástago	25.177	90.432	27.84	24.23	27.84
	Aplastamiento	15.586	164.000	9.50	Punzonamiento	25.177	196.106	12.84		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	89.73	236.41	37.95
Capacidad de rotación	mRad	188.372	667	28.26

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.23
	Pandeo local	N/mm²	28.92	241.98	11.95
	Aplastamiento	kN	14.41	70.55	20.43

	Desgarro	kN	27.67	89.52	30.91
Alma	Aplastamiento	kN	14.41	37.86	38.07
	Desgarro	kN	27.67	128.38	21.55

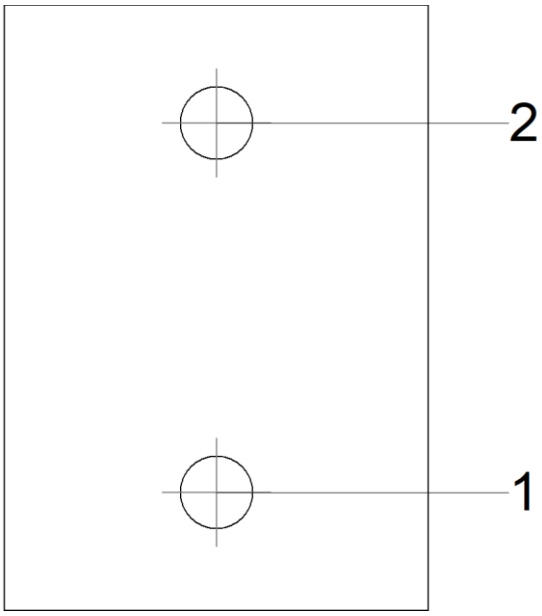
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	19.6	19.6	1.0	39.1	10.14	19.6	5.96	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.413	26.976	53.43	Vástago	0.000	48.557	0.00	53.43	53.43
	Aplastamiento	14.413	70.550	20.43	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.256	26.976	49.14	Vástago	0.000	48.557	0.00	49.14	49.14
	Aplastamiento	13.256	70.656	18.76	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.29
	Pandeo local	N/mm²	29.38	241.98	12.14
	Aplastamiento	kN	14.47	70.55	20.51
	Desgarro	kN	27.79	89.52	31.04
Alma	Aplastamiento	kN	14.47	37.86	38.22
	Desgarro	kN	27.79	128.38	21.64

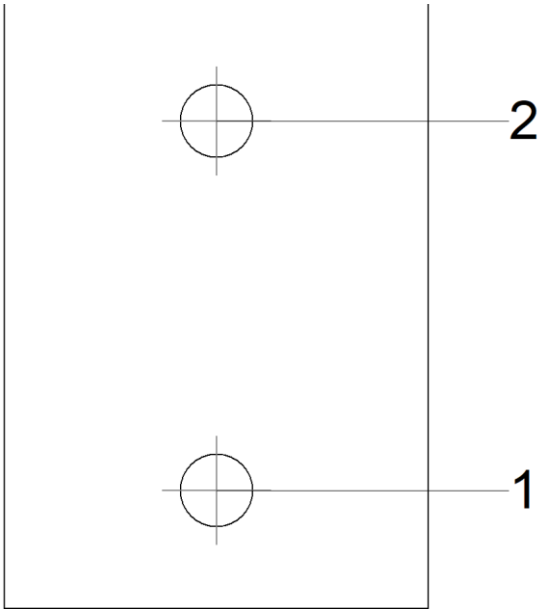
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	19.6	19.6	1.0	39.3	10.19	19.6	5.98	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.471	26.976	53.64	Vástago	0.000	48.557	0.00	53.64	53.64
	Aplastamiento	14.471	70.551	20.51	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.315	26.976	49.36	Vástago	0.000	48.557	0.00	49.36	49.36
	Aplastamiento	13.315	70.656	18.84	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.39. Tipo 39

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	281.07	770.49	36.48
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	34.97	261.90	13.35
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.59	261.90	14.35
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	34.99	261.90	13.36
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.44	261.90	14.29
	Ala	Cortante	N/mm²	87.61	261.90	33.45
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	48.73	180.86	26.94
		Tracción	kN	9.70	315.99	3.07
	Alma	Tracción	kN	48.73	136.43	35.72
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	35.71	318.82	11.20
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	2.02	48.95	4.12
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	35.04	318.82	10.99
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	1.03	48.95	2.11

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	28.9	28.9	0.0	57.7	14.95	28.9	8.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.2	55.7	14.43	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	31.0	31.0	0.0	62.0	16.07	31.0	9.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.3	71.5	18.52	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	28.9	28.9	0.0	57.7	14.96	28.9	8.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.2	55.7	14.44	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	30.9	30.9	0.0	61.8	16.01	30.9	9.42	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.2	71.4	18.51	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

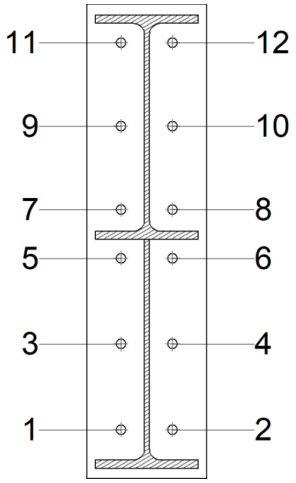
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	48.73	175.34	27.79
Ala	Compresión	kN	117.49	621.71	18.90
	Tracción	kN	13.02	281.84	4.62
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	9.36	315.31	2.97
	Tracción	kN	37.42	250.22	14.95
Cordones de soldadura					

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	21.9	28.5	0.2	54.0	13.98	30.1	9.18	410.0	0.85
Soldadura del alma	28.4	28.4	8.7	58.7	15.21	28.4	8.65	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	14.9	11.5	0.1	24.8	6.43	14.9	4.55	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	28.1	28.1	8.7	58.2	15.09	28.1	8.58	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	23.6	36.8	0.0	68.0	17.62	35.0	10.67	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.4	9.3	2.42	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

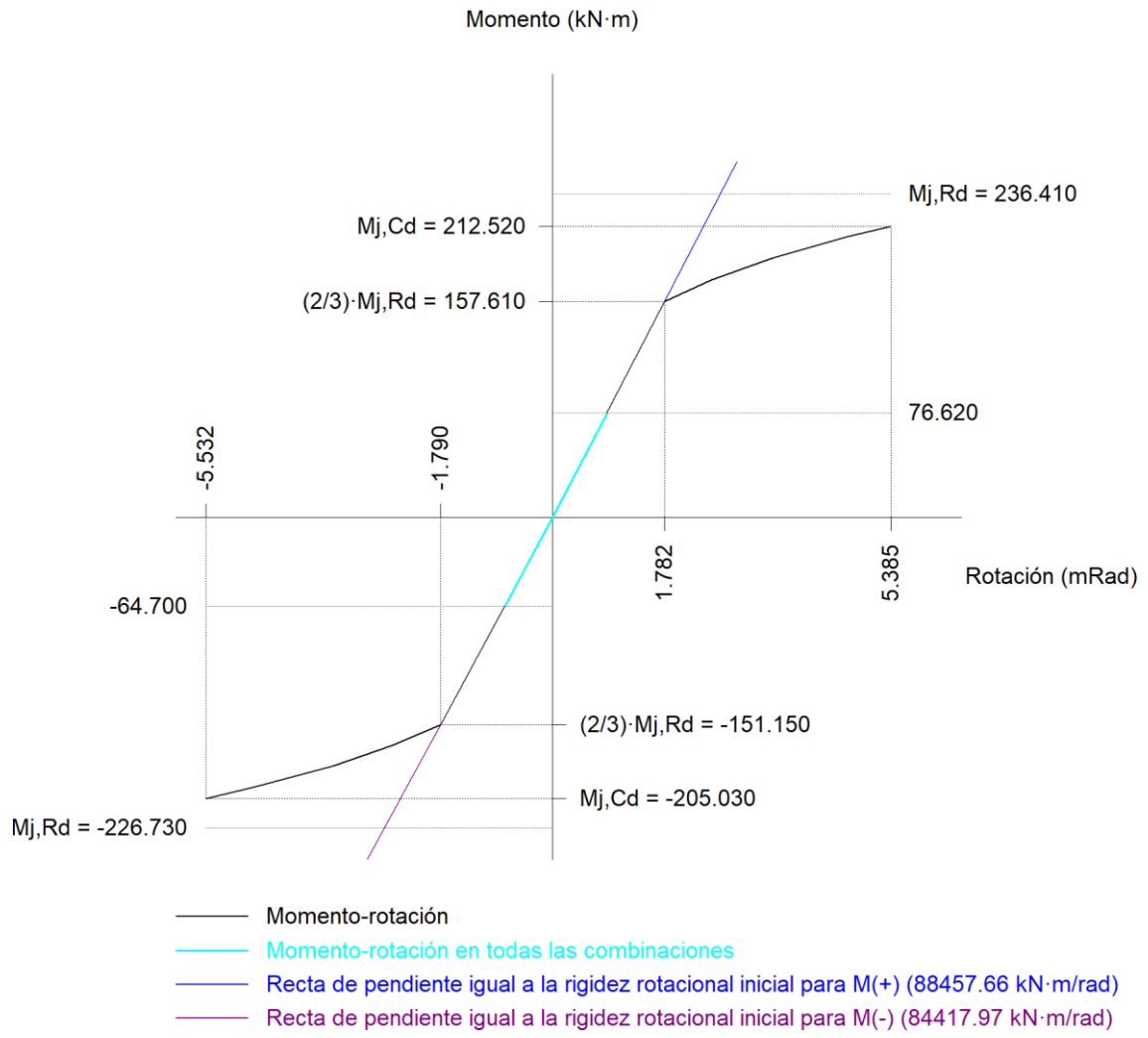
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	26.958	64.340	41.90	Vástago	25.134	90.432	27.79	41.90	41.90
	Aplastamiento	26.958	164.000	16.44	Punzonamiento	25.134	196.106	12.82		
2	Sección transversal	26.958	64.340	41.90	Vástago	25.121	90.432	27.78	41.90	41.90
	Aplastamiento	26.958	164.000	16.44	Punzonamiento	25.121	196.106	12.81		
3	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	22.914	90.432	25.34	18.10	25.34
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	22.914	196.106	11.68		
4	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	22.899	90.432	25.32	18.09	25.32
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	22.899	196.106	11.68		
5	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	14.291	90.432	15.80	11.29	15.80
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	14.291	196.106	7.29		
6	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	14.277	90.432	15.79	11.28	15.79
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	14.277	196.106	7.28		
7	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	13.275	90.432	14.68	10.49	14.68
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	13.275	196.106	6.77		
8	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	13.275	90.432	14.68	10.49	14.68

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	13.275	196.106	6.77		
9	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	20.746	90.432	22.94	16.39	22.94
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	20.746	196.106	10.58		
10	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	20.746	90.432	22.94	16.39	22.94
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	20.746	196.106	10.58		
11	Sección transversal	16.657	64.340	25.89	Vástago	21.760	90.432	24.06	25.89	25.89
	Aplastamiento	16.657	164.000	10.16	Punzonamiento	21.760	196.106	11.10		
12	Sección transversal	16.657	64.340	25.89	Vástago	21.760	90.432	24.06	25.89	25.89
	Aplastamiento	16.657	164.000	10.16	Punzonamiento	21.760	196.106	11.10		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	76.61	236.41	32.41
Capacidad de rotación	mRad	160.828	667	24.12

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	18.07
	Pandeo local	N/mm²	31.10	241.98	12.85
	Aplastamiento	kN	18.44	70.59	26.12
	Desgarro	kN	35.73	89.52	39.91
Alma	Aplastamiento	kN	18.44	37.85	48.72

	Desgarro	kN	35.73	128.38	27.83

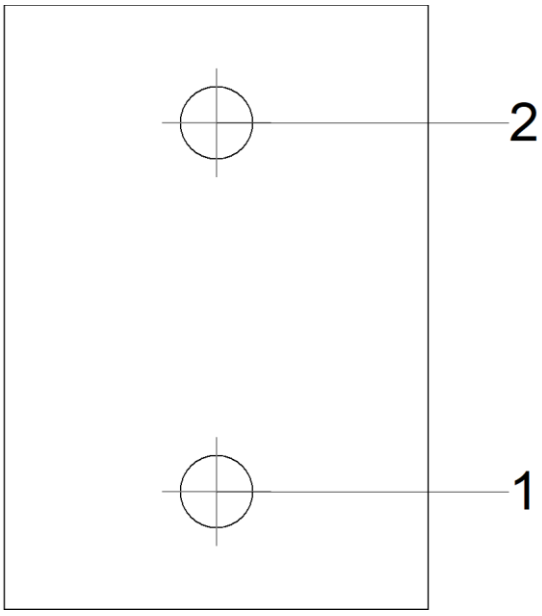
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	25.3	25.3	1.0	50.5	13.10	25.3	7.70	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	18.442	26.976	68.36	Vástago	0.000	48.557	0.00	68.36	68.36
	Aplastamiento	18.442	70.588	26.13	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	17.285	26.976	64.08	Vástago	0.000	48.557	0.00	64.08	64.08
	Aplastamiento	17.285	70.652	24.47	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	17.75
	Pandeo local	N/mm²	28.76	241.98	11.88
	Aplastamiento	kN	18.10	70.59	25.65
	Desgarro	kN	35.05	89.52	39.16
Alma	Aplastamiento	kN	18.10	37.85	47.83
	Desgarro	kN	35.05	128.38	27.30

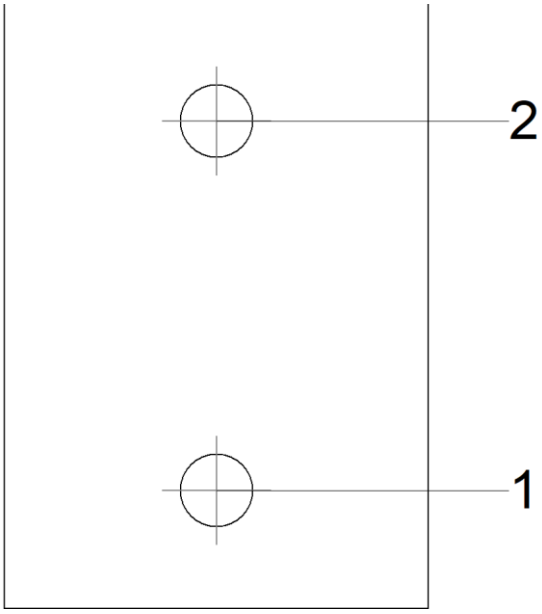
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	24.8	24.8	1.0	49.6	12.85	24.8	7.55	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	18.106	26.976	67.12	Vástago	0.000	48.557	0.00	67.12	67.12
	Aplastamiento	18.106	70.585	25.65	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	16.949	26.976	62.83	Vástago	0.000	48.557	0.00	62.83	62.83
	Aplastamiento	16.949	70.652	23.99	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.40. Tipo 40

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	324.81	770.49	42.16
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.44	261.90	15.44
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.15	261.90	16.86
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.41	261.90	15.43
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.18	261.90	16.87
	Ala	Cortante	N/mm²	101.90	261.90	38.91
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	50.35	180.86	27.84
		Tracción	kN	11.22	315.99	3.55
	Alma	Tracción	kN	38.86	136.43	28.48
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	27.55	318.82	8.64
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.22	48.95	0.45
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	27.65	318.82	8.67
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.37	48.95	0.77

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.4	33.4	0.0	66.7	17.29	33.4	10.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.2	64.4	16.69	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.4	36.4	0.0	72.9	18.88	36.4	11.10	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	48.7	84.4	21.88	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.3	33.3	0.0	66.7	17.28	33.3	10.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.2	64.4	16.68	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.4	36.4	0.0	72.9	18.89	36.5	11.11	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	48.8	84.5	21.90	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	50.35	180.86	27.84
Ala	Compresión	kN	137.89	621.71	22.18
	Tracción	kN	14.59	282.73	5.16
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	10.64	315.31	3.37
	Tracción	kN	38.86	250.22	15.53

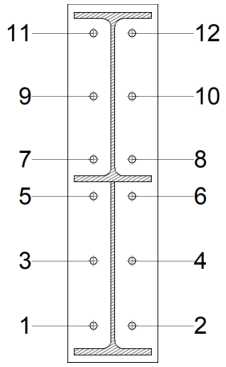
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	25.4	33.1	0.3	62.7	16.25	35.0	10.67	410.0	0.85
Soldadura del alma	32.8	32.8	10.4	68.1	17.64	32.8	10.01	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	17.2	13.2	0.2	28.7	7.43	17.2	5.25	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	33.1	33.1	10.4	68.7	17.80	33.1	10.10	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	27.9	43.4	0.0	80.1	20.76	41.2	12.57	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.5	9.5	2.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

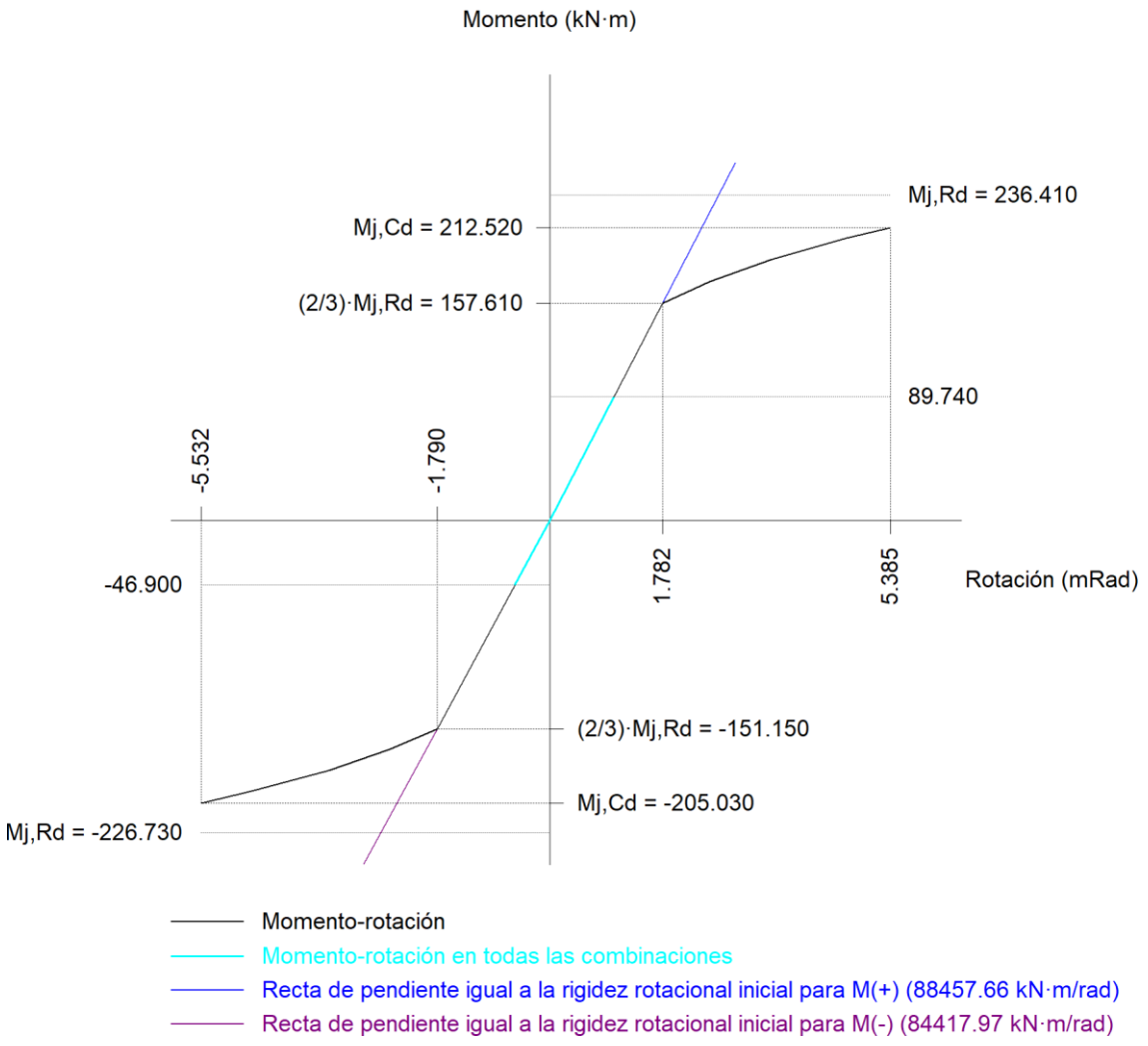
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	27.290	64.340	42.42	Vástago	19.701	90.432	21.79	42.42	42.42
	Aplastamiento	27.290	164.000	16.64	Punzonamiento	19.701	196.106	10.05		
2	Sección transversal	27.290	64.340	42.42	Vástago	19.701	90.432	21.79	42.42	42.42
	Aplastamiento	27.290	164.000	16.64	Punzonamiento	19.701	196.106	10.05		
3	Sección transversal	4.972	64.340	7.73	Vástago	18.018	90.432	19.92	14.23	19.92
	Aplastamiento	4.972	164.000	3.03	Punzonamiento	18.018	196.106	9.19		
4	Sección transversal	4.972	64.340	7.73	Vástago	18.018	90.432	19.92	14.23	19.92
	Aplastamiento	4.972	164.000	3.03	Punzonamiento	18.018	196.106	9.19		
5	Sección transversal	1.097	64.340	1.70	Vástago	13.630	90.432	15.07	10.77	15.07
	Aplastamiento	1.097	164.000	0.67	Punzonamiento	13.630	196.106	6.95		
6	Sección transversal	1.096	64.340	1.70	Vástago	13.630	90.432	15.07	10.77	15.07
	Aplastamiento	1.096	164.000	0.67	Punzonamiento	13.630	196.106	6.95		
7	Sección transversal	1.097	64.340	1.70	Vástago	15.335	90.432	16.96	12.11	16.96
	Aplastamiento	1.097	164.000	0.67	Punzonamiento	15.335	196.106	7.82		
8	Sección transversal	1.096	64.340	1.70	Vástago	15.335	90.432	16.96	12.11	16.96

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	1.096	164.000	0.67	Punzonamiento	15.335	196.106	7.82		
9	Sección transversal	1.097	64.340	1.70	Vástago	23.991	90.432	26.53	18.95	26.53
	Aplastamiento	1.097	164.000	0.67	Punzonamiento	23.991	196.106	12.23		
10	Sección transversal	1.096	64.340	1.70	Vástago	23.991	90.432	26.53	18.95	26.53
	Aplastamiento	1.096	164.000	0.67	Punzonamiento	23.991	196.106	12.23		
11	Sección transversal	15.589	64.340	24.23	Vástago	25.177	90.432	27.84	24.23	27.84
	Aplastamiento	15.589	164.000	9.51	Punzonamiento	25.177	196.106	12.84		
12	Sección transversal	15.589	64.340	24.23	Vástago	25.177	90.432	27.84	24.23	27.84
	Aplastamiento	15.589	164.000	9.51	Punzonamiento	25.177	196.106	12.84		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	89.73	236.41	37.96
Capacidad de rotación	mRad	188.375	667	28.26

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.18
	Pandeo local	N/mm²	28.50	241.98	11.78
	Aplastamiento	kN	14.36	70.55	20.36
	Desgarro	kN	27.57	89.52	30.80

Alma	Aplastamiento	kN	14.36	37.86	37.94
	Desgarro	kN	27.57	128.38	21.48

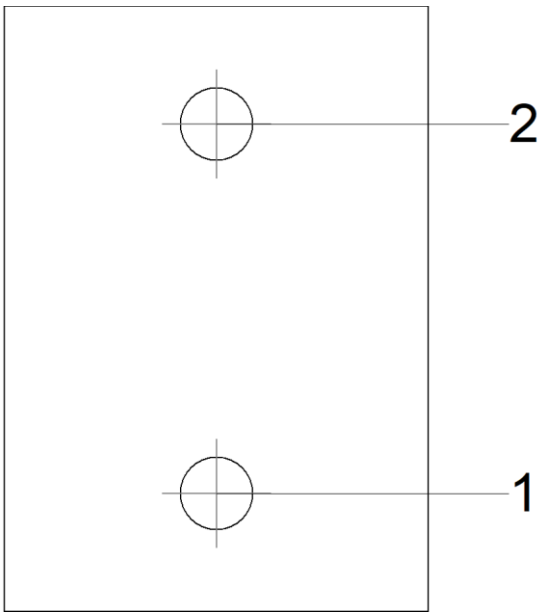
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	19.5	19.5	1.0	39.0	10.11	19.5	5.94	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.363	26.976	53.24	Vástago	0.000	48.557	0.00	53.24	53.24
	Aplastamiento	14.363	70.550	20.36	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.207	26.976	48.96	Vástago	0.000	48.557	0.00	48.96	48.96
	Aplastamiento	13.207	70.656	18.69	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.23
	Pandeo local	N/mm²	28.92	241.98	11.95
	Aplastamiento	kN	14.41	70.55	20.43
	Desgarro	kN	27.67	89.52	30.91
Alma	Aplastamiento	kN	14.41	37.86	38.07
	Desgarro	kN	27.67	128.38	21.55

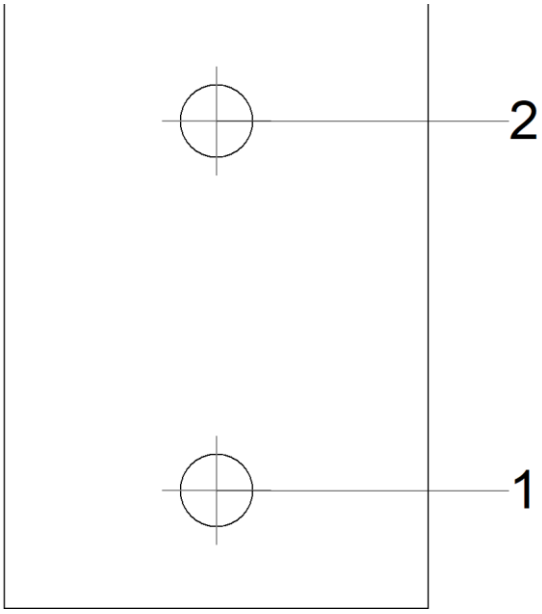
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	19.6	19.6	1.0	39.1	10.14	19.6	5.96	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.413	26.976	53.43	Vástago	0.000	48.557	0.00	53.43	53.43
	Aplastamiento	14.413	70.550	20.43	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.256	26.976	49.14	Vástago	0.000	48.557	0.00	49.14	49.14
	Aplastamiento	13.256	70.656	18.76	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.41. Tipo 41

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	281.07	770.49	36.48
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	34.97	261.90	13.35
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.58	261.90	14.35
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	34.99	261.90	13.36
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.43	261.90	14.29
	Ala	Cortante	N/mm²	87.61	261.90	33.45
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	48.73	180.86	26.94
		Tracción	kN	9.70	315.99	3.07
	Alma	Tracción	kN	48.73	136.43	35.72
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	35.04	318.82	10.99
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	2.00	48.95	4.09
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	34.39	318.82	10.79
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	1.12	48.95	2.28

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	28.9	28.9	0.0	57.7	14.95	28.9	8.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.2	55.7	14.43	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	31.0	31.0	0.0	62.0	16.07	31.0	9.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.3	71.5	18.52	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	28.9	28.9	0.0	57.7	14.96	28.9	8.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.2	55.7	14.44	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	30.9	30.9	0.0	61.8	16.00	30.9	9.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.2	71.4	18.51	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	48.73	175.34	27.79
Ala	Compresión	kN	117.49	621.71	18.90
	Tracción	kN	13.02	281.84	4.62
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	9.36	315.31	2.97
	Tracción	kN	37.41	250.22	14.95

Cordones de soldadura

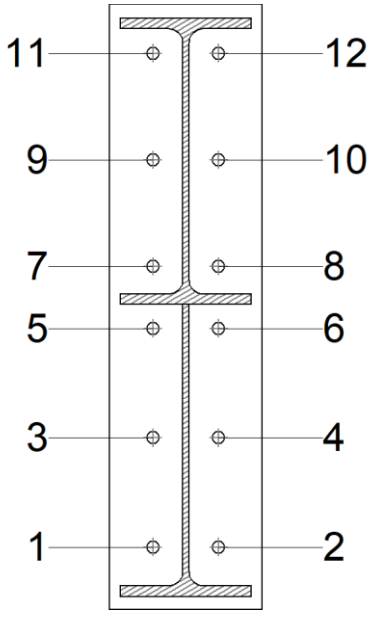
Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	21.9	28.5	0.2	54.0	13.98	30.1	9.18	410.0	0.85
Soldadura del alma	28.4	28.4	8.7	58.7	15.21	28.4	8.65	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	14.9	11.5	0.1	24.8	6.43	14.9	4.55	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	28.1	28.1	8.7	58.2	15.09	28.1	8.58	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	23.6	36.8	0.0	68.0	17.62	35.0	10.67	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.4	9.3	2.42	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

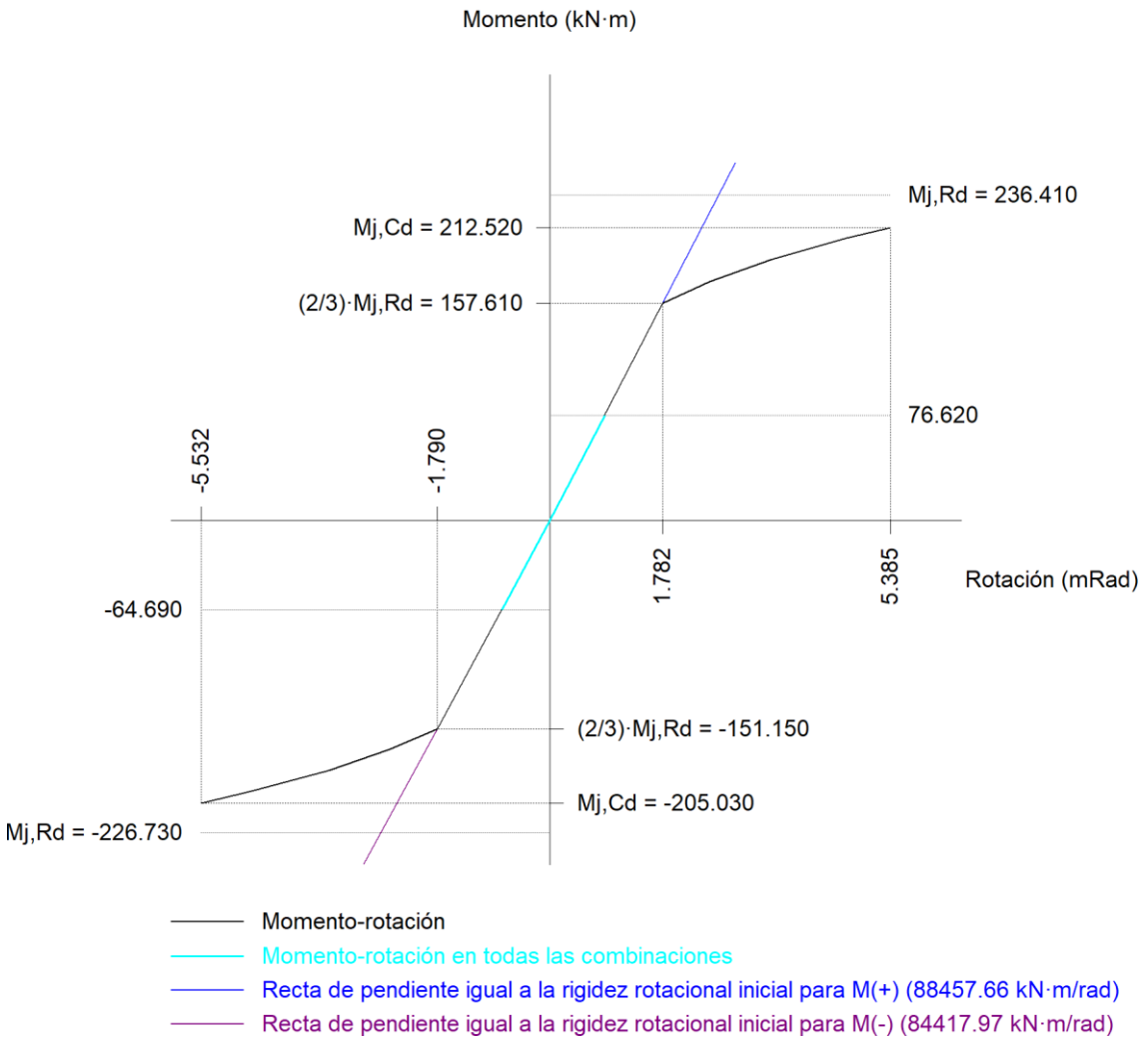
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	26.958	64.340	41.90	Vástago	25.131	90.432	27.79	41.90	41.90
	Aplastamiento	26.958	164.000	16.44	Punzonamiento	25.131	196.106	12.81		
2	Sección transversal	26.958	64.340	41.90	Vástago	25.118	90.432	27.78	41.90	41.90
	Aplastamiento	26.958	164.000	16.44	Punzonamiento	25.118	196.106	12.81		
3	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	22.911	90.432	25.34	18.10	25.34
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	22.911	196.106	11.68		
4	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	22.896	90.432	25.32	18.08	25.32
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	22.896	196.106	11.68		
5	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	14.289	90.432	15.80	11.29	15.80
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	14.289	196.106	7.29		
6	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	14.276	90.432	15.79	11.28	15.79
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	14.276	196.106	7.28		
7	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	13.274	90.432	14.68	10.48	14.68
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	13.274	196.106	6.77		

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
8	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	13.274	90.432	14.68	10.48	14.68
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	13.274	196.106	6.77		
9	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	20.746	90.432	22.94	16.39	22.94
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	20.746	196.106	10.58		
10	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	20.746	90.432	22.94	16.39	22.94
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	20.746	196.106	10.58		
11	Sección transversal	16.657	64.340	25.89	Vástago	21.760	90.432	24.06	25.89	25.89
	Aplastamiento	16.657	164.000	10.16	Punzonamiento	21.760	196.106	11.10		
12	Sección transversal	16.657	64.340	25.89	Vástago	21.760	90.432	24.06	25.89	25.89
	Aplastamiento	16.657	164.000	10.16	Punzonamiento	21.760	196.106	11.10		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	76.61	236.41	32.40
Capacidad de rotación	mRad	160.826	667	24.12

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	17.75
	Pandeo local	N/mm²	28.76	241.98	11.88
	Aplastamiento	kN	18.10	70.59	25.65
	Desgarro	kN	35.05	89.52	39.16

Alma	Aplastamiento	kN	18.10	37.85	47.83
	Desgarro	kN	35.05	128.38	27.30

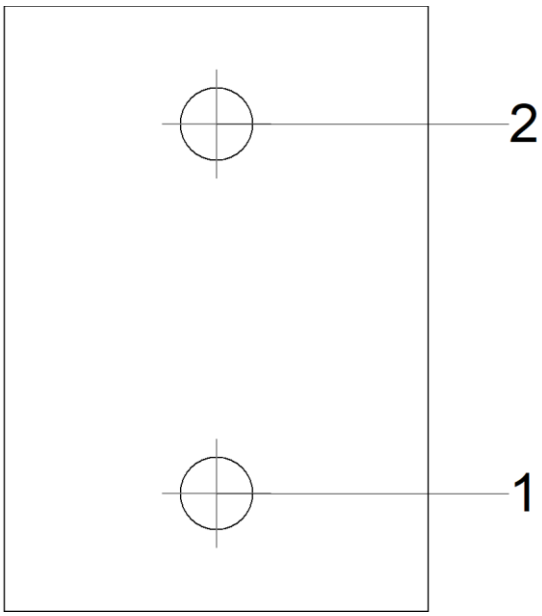
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	24.8	24.8	1.0	49.6	12.85	24.8	7.55	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	18.106	26.976	67.12	Vástago	0.000	48.557	0.00	67.12	67.12
	Aplastamiento	18.106	70.585	25.65	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	16.949	26.976	62.83	Vástago	0.000	48.557	0.00	62.83	62.83
	Aplastamiento	16.949	70.652	23.99	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	17.44
	Pandeo local	N/mm²	26.43	241.98	10.92
	Aplastamiento	kN	17.78	70.58	25.19
	Desgarro	kN	34.40	89.52	38.43
Alma	Aplastamiento	kN	17.78	37.86	46.97
	Desgarro	kN	34.40	128.38	26.80

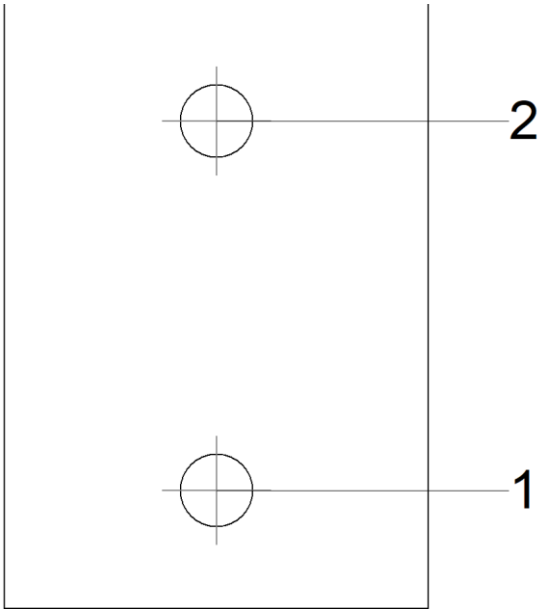
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	24.3	24.3	1.0	48.7	12.61	24.3	7.41	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	17.781	26.976	65.91	Vástago	0.000	48.557	0.00	65.91	65.91
	Aplastamiento	17.781	70.583	25.19	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	16.624	26.976	61.62	Vástago	0.000	48.557	0.00	61.62	61.62
	Aplastamiento	16.624	70.652	23.53	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.42. Tipo 42

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	324.82	770.49	42.16
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.44	261.90	15.44
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.15	261.90	16.86
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.41	261.90	15.43
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.18	261.90	16.87
	Ala	Cortante	N/mm²	101.90	261.90	38.91
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	50.35	180.86	27.84
		Tracción	kN	11.22	315.99	3.55
	Alma	Tracción	kN	38.86	136.43	28.48
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	27.47	318.82	8.62
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.23	48.95	0.46
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	27.55	318.82	8.64
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.36	48.95	0.74

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.4	33.4	0.0	66.7	17.30	33.4	10.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.2	64.4	16.69	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.4	36.4	0.0	72.9	18.88	36.4	11.10	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	48.7	84.4	21.88	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.3	33.3	0.0	66.7	17.28	33.3	10.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.2	64.4	16.68	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.5	36.5	0.0	72.9	18.89	36.5	11.11	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	48.8	84.5	21.90	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

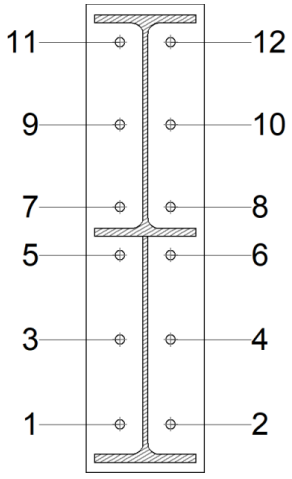
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	50.35	180.86	27.84
Ala	Compresión	kN	137.89	621.71	22.18
	Tracción	kN	14.59	282.73	5.16
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	10.64	315.31	3.38
	Tracción	kN	38.86	250.22	15.53
Cordones de soldadura					

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	25.4	33.1	0.3	62.7	16.25	35.0	10.67	410.0	0.85
Soldadura del alma	32.8	32.8	10.4	68.1	17.64	32.8	10.01	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	17.2	13.2	0.2	28.7	7.43	17.2	5.25	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	33.1	33.1	10.4	68.7	17.80	33.2	10.11	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	27.9	43.4	0.0	80.1	20.76	41.2	12.57	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.5	9.5	2.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

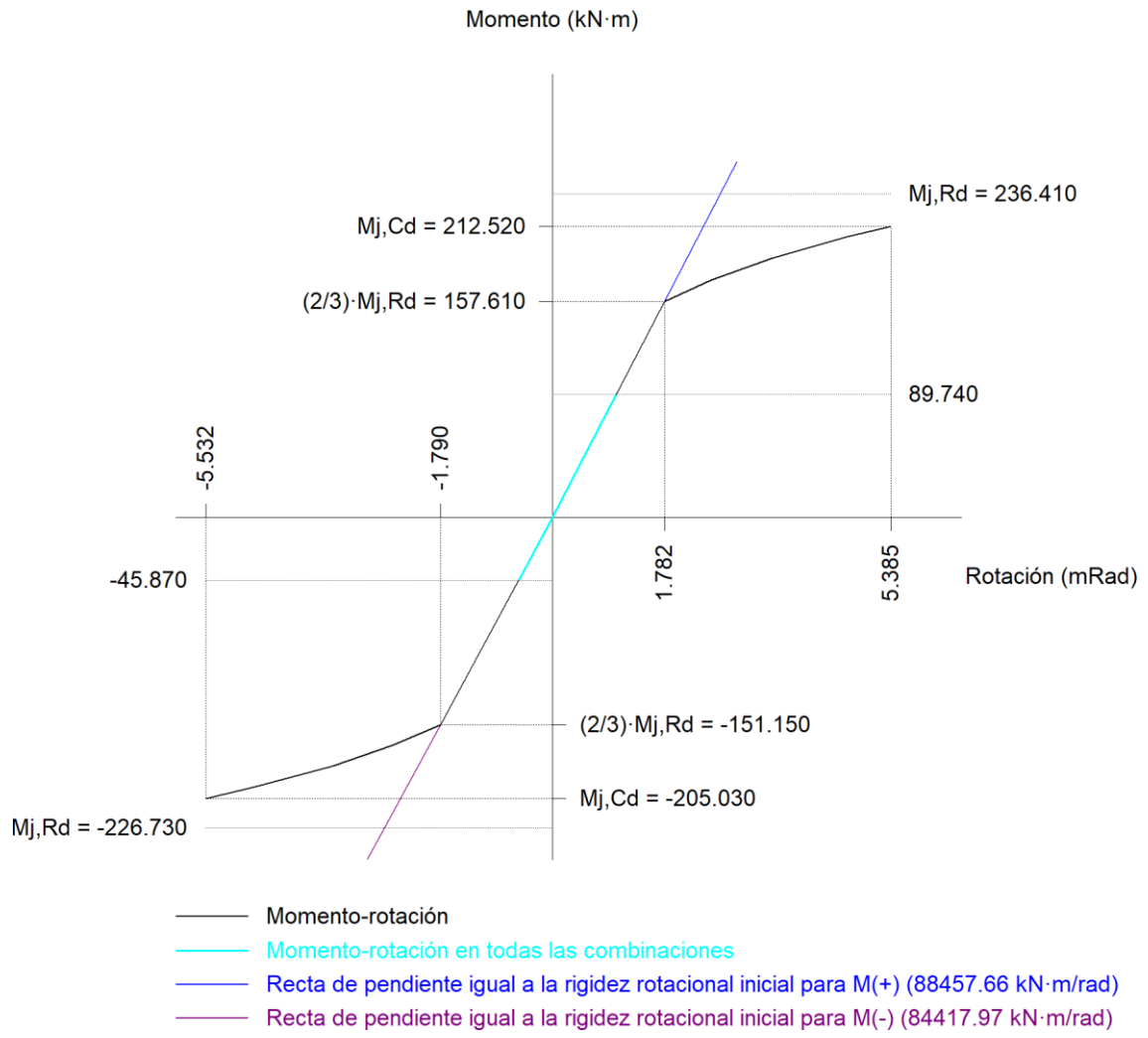
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	27.290	64.340	42.42	Vástago	19.566	90.432	21.64	42.42	42.42
	Aplastamiento	27.290	164.000	16.64	Punzonamiento	19.566	196.106	9.98		
2	Sección transversal	27.290	64.340	42.42	Vástago	19.566	90.432	21.64	42.42	42.42
	Aplastamiento	27.290	164.000	16.64	Punzonamiento	19.566	196.106	9.98		
3	Sección transversal	4.971	64.340	7.73	Vástago	17.905	90.432	19.80	14.14	19.80
	Aplastamiento	4.971	164.000	3.03	Punzonamiento	17.905	196.106	9.13		
4	Sección transversal	4.971	64.340	7.73	Vástago	17.905	90.432	19.80	14.14	19.80
	Aplastamiento	4.971	164.000	3.03	Punzonamiento	17.905	196.106	9.13		
5	Sección transversal	1.097	64.340	1.70	Vástago	13.631	90.432	15.07	10.77	15.07
	Aplastamiento	1.097	164.000	0.67	Punzonamiento	13.631	196.106	6.95		
6	Sección transversal	1.096	64.340	1.70	Vástago	13.631	90.432	15.07	10.77	15.07
	Aplastamiento	1.096	164.000	0.67	Punzonamiento	13.631	196.106	6.95		
7	Sección transversal	1.097	64.340	1.70	Vástago	15.335	90.432	16.96	12.11	16.96
	Aplastamiento	1.097	164.000	0.67	Punzonamiento	15.335	196.106	7.82		
8	Sección transversal	1.096	64.340	1.70	Vástago	15.335	90.432	16.96	12.11	16.96

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	1.096	164.000	0.67	Punzonamiento	15.335	196.106	7.82		
9	Sección transversal	1.097	64.340	1.70	Vástago	23.992	90.432	26.53	18.95	26.53
	Aplastamiento	1.097	164.000	0.67	Punzonamiento	23.992	196.106	12.23		
10	Sección transversal	1.096	64.340	1.70	Vástago	23.992	90.432	26.53	18.95	26.53
	Aplastamiento	1.096	164.000	0.67	Punzonamiento	23.992	196.106	12.23		
11	Sección transversal	15.660	64.340	24.34	Vástago	25.178	90.432	27.84	24.34	27.84
	Aplastamiento	15.660	164.000	9.55	Punzonamiento	25.178	196.106	12.84		
12	Sección transversal	15.660	64.340	24.34	Vástago	25.178	90.432	27.84	24.34	27.84
	Aplastamiento	15.660	164.000	9.55	Punzonamiento	25.178	196.106	12.84		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	89.73	236.41	37.96
Capacidad de rotación	mRad	188.382	667	28.26

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.15
	Pandeo local	N/mm²	28.05	241.98	11.59
	Aplastamiento	kN	14.32	70.55	20.30
	Desgarro	kN	27.49	89.52	30.71
Alma	Aplastamiento	kN	14.32	37.86	37.83

	Desgarro	kN	27.49	128.38	21.41

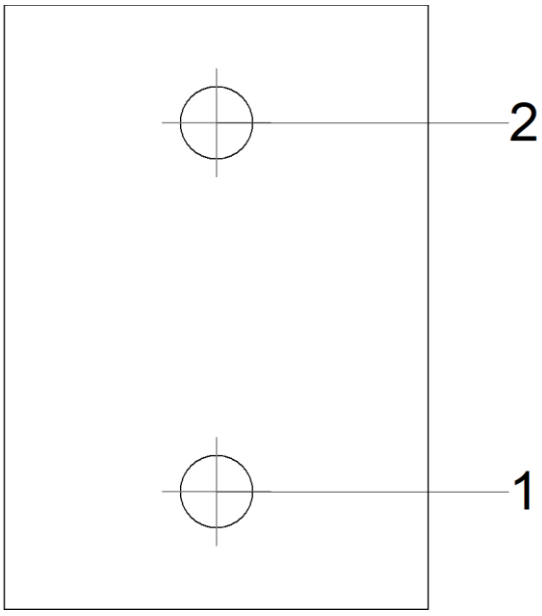
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	19.4	19.4	1.0	38.9	10.08	19.4	5.92	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.323	26.976	53.10	Vástago	0.000	48.557	0.00	53.10	53.10
	Aplastamiento	14.323	70.549	20.30	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.167	26.976	48.81	Vástago	0.000	48.557	0.00	48.81	48.81
	Aplastamiento	13.167	70.656	18.63	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.18
	Pandeo local	N/mm²	28.50	241.98	11.78
	Aplastamiento	kN	14.36	70.55	20.36
	Desgarro	kN	27.57	89.52	30.80
Alma	Aplastamiento	kN	14.36	37.86	37.94
	Desgarro	kN	27.57	128.38	21.48

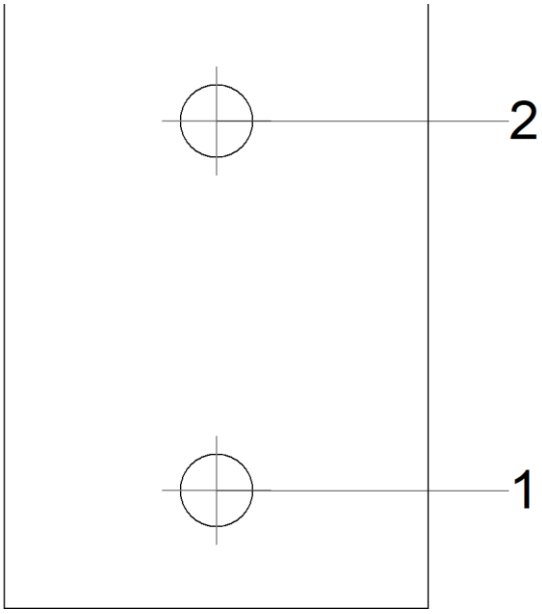
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	19.5	19.5	1.0	39.0	10.11	19.5	5.94	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.363	26.976	53.24	Vástago	0.000	48.557	0.00	53.24	53.24
	Aplastamiento	14.363	70.550	20.36	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.207	26.976	48.96	Vástago	0.000	48.557	0.00	48.96	48.96
	Aplastamiento	13.207	70.656	18.69	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.43. Tipo 43

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	281.08	770.49	36.48
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	34.97	261.90	13.35
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.59	261.90	14.35
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	34.99	261.90	13.36
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.44	261.90	14.29
	Ala	Cortante	N/mm²	87.61	261.90	33.45
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	48.73	180.86	26.94
		Tracción	kN	9.70	315.99	3.07
	Alma	Tracción	kN	48.73	136.43	35.72
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	34.39	318.82	10.79
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	1.99	48.95	4.07
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	33.76	318.82	10.59
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	1.12	48.95	2.29

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	28.9	28.9	0.0	57.7	14.95	28.9	8.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.2	55.7	14.43	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	31.0	31.0	0.0	62.0	16.07	31.0	9.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.3	71.5	18.52	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	28.9	28.9	0.0	57.8	14.97	28.9	8.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.2	55.7	14.44	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	30.9	30.9	0.0	61.8	16.01	30.9	9.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.2	71.4	18.51	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

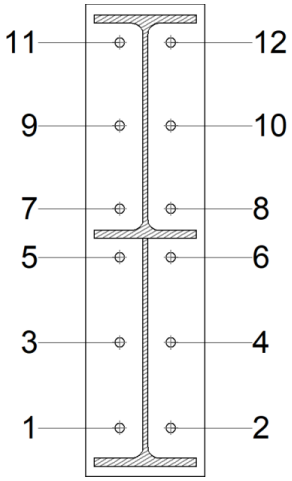
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	48.73	175.34	27.79
Ala	Compresión	kN	117.49	621.71	18.90
	Tracción	kN	13.02	281.84	4.62
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	9.36	315.31	2.97
	Tracción	kN	37.42	250.22	14.95
Cordones de soldadura					

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	21.9	28.5	0.2	54.0	13.98	30.1	9.18	410.0	0.85
Soldadura del alma	28.4	28.4	8.7	58.7	15.21	28.4	8.65	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	14.9	11.5	0.1	24.8	6.43	14.9	4.55	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	28.1	28.1	8.7	58.2	15.09	28.1	8.58	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	23.6	36.8	0.0	68.0	17.62	35.0	10.67	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.4	9.3	2.42	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

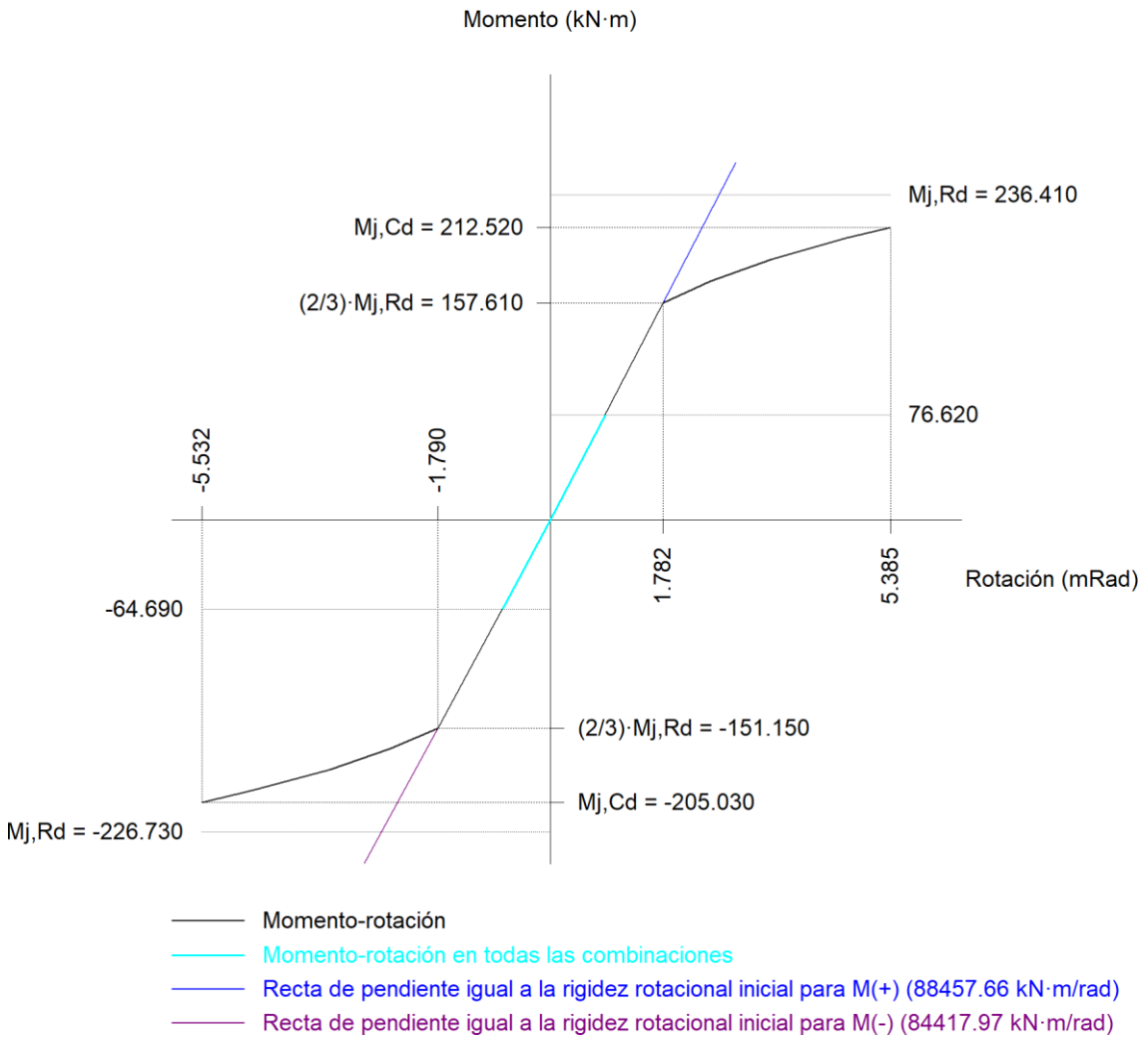
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	26.957	64.340	41.90	Vástago	25.132	90.432	27.79	41.90	41.90
	Aplastamiento	26.957	164.000	16.44	Punzonamiento	25.132	196.106	12.82		
2	Sección transversal	26.957	64.340	41.90	Vástago	25.120	90.432	27.78	41.90	41.90
	Aplastamiento	26.957	164.000	16.44	Punzonamiento	25.120	196.106	12.81		
3	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	22.913	90.432	25.34	18.10	25.34
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	22.913	196.106	11.68		
4	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	22.897	90.432	25.32	18.09	25.32
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	22.897	196.106	11.68		
5	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	14.290	90.432	15.80	11.29	15.80
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	14.290	196.106	7.29		
6	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	14.277	90.432	15.79	11.28	15.79
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	14.277	196.106	7.28		
7	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	13.275	90.432	14.68	10.49	14.68
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	13.275	196.106	6.77		
8	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	13.275	90.432	14.68	10.49	14.68

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	13.275	196.106	6.77		
9	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	20.747	90.432	22.94	16.39	22.94
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	20.747	196.106	10.58		
10	Sección transversal	1.477	64.340	2.30	Vástago	20.747	90.432	22.94	16.39	22.94
	Aplastamiento	1.477	164.000	0.90	Punzonamiento	20.747	196.106	10.58		
11	Sección transversal	16.657	64.340	25.89	Vástago	21.760	90.432	24.06	25.89	25.89
	Aplastamiento	16.657	164.000	10.16	Punzonamiento	21.760	196.106	11.10		
12	Sección transversal	16.657	64.340	25.89	Vástago	21.760	90.432	24.06	25.89	25.89
	Aplastamiento	16.657	164.000	10.16	Punzonamiento	21.760	196.106	11.10		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	76.61	236.41	32.41
Capacidad de rotación	mRad	160.833	667	24.12

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	17.44
	Pandeo local	N/mm²	26.43	241.98	10.92
	Aplastamiento	kN	17.78	70.58	25.19
	Desgarro	kN	34.40	89.52	38.43
Alma	Aplastamiento	kN	17.78	37.86	46.97

	Desgarro	kN	34.40	128.38	26.80

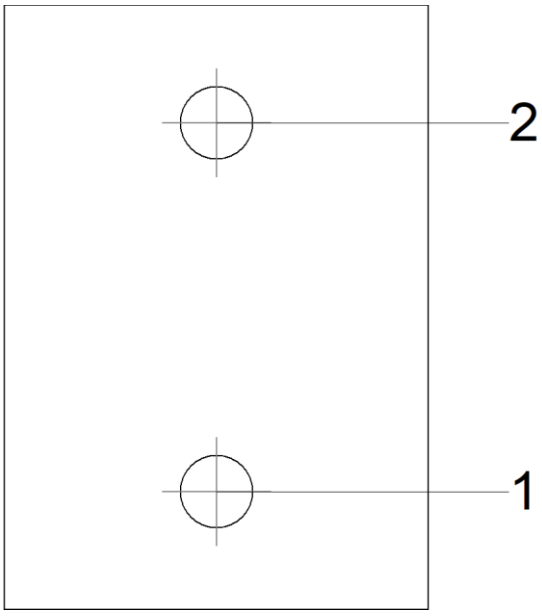
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	24.3	24.3	1.0	48.7	12.61	24.3	7.41	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	17.781	26.976	65.91	Vástago	0.000	48.557	0.00	65.91	65.91
	Aplastamiento	17.781	70.583	25.19	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	16.624	26.976	61.62	Vástago	0.000	48.557	0.00	61.62	61.62
	Aplastamiento	16.624	70.652	23.53	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	17.14
	Pandeo local	N/mm²	24.12	241.98	9.97
	Aplastamiento	kN	17.47	70.58	24.75
	Desgarro	kN	33.78	89.52	37.73
Alma	Aplastamiento	kN	17.47	37.86	46.14
	Desgarro	kN	33.78	128.38	26.31

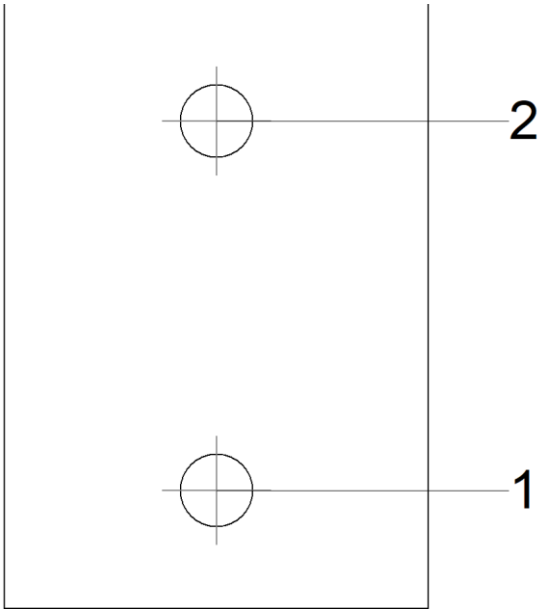
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	23.9	23.9	1.0	47.8	12.38	23.9	7.28	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	17.467	26.976	64.75	Vástago	0.000	48.557	0.00	64.75	64.75
	Aplastamiento	17.467	70.581	24.75	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	16.310	26.976	60.46	Vástago	0.000	48.557	0.00	60.46	60.46
	Aplastamiento	16.310	70.653	23.09	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.44. Tipo 44

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	324.77	770.49	42.15
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.44	261.90	15.44
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.14	261.90	16.85
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.40	261.90	15.43
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	44.17	261.90	16.87
	Ala	Cortante	N/mm²	101.89	261.90	38.90
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	50.34	180.86	27.83
		Tracción	kN	11.22	315.99	3.55
	Alma	Tracción	kN	38.85	136.43	28.48
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	27.41	318.82	8.60
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.23	48.95	0.48
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	27.47	318.82	8.62
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.35	48.95	0.71

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.4	33.4	0.0	66.7	17.29	33.4	10.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.2	64.4	16.69	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.4	36.4	0.0	72.8	18.87	36.4	11.10	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	48.7	84.4	21.87	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	33.3	33.3	0.0	66.7	17.27	33.3	10.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.2	64.4	16.68	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.4	36.4	0.0	72.9	18.89	36.4	11.11	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	48.8	84.5	21.89	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	50.34	180.86	27.83
Ala	Compresión	kN	137.87	621.71	22.18
	Tracción	kN	14.59	282.73	5.16
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	10.63	315.31	3.37
	Tracción	kN	38.85	250.22	15.53

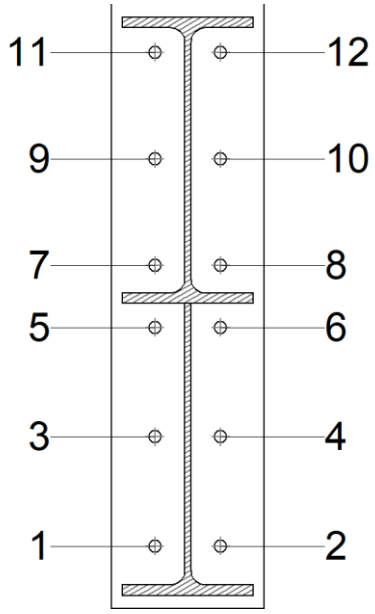
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	25.4	33.1	0.3	62.7	16.25	35.0	10.67	410.0	0.85
Soldadura del alma	32.8	32.8	10.4	68.1	17.64	32.8	10.01	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	17.2	13.2	0.2	28.7	7.43	17.2	5.25	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	33.1	33.1	10.4	68.7	17.80	33.1	10.10	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	27.9	43.4	0.0	80.1	20.75	41.2	12.57	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.5	9.5	2.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

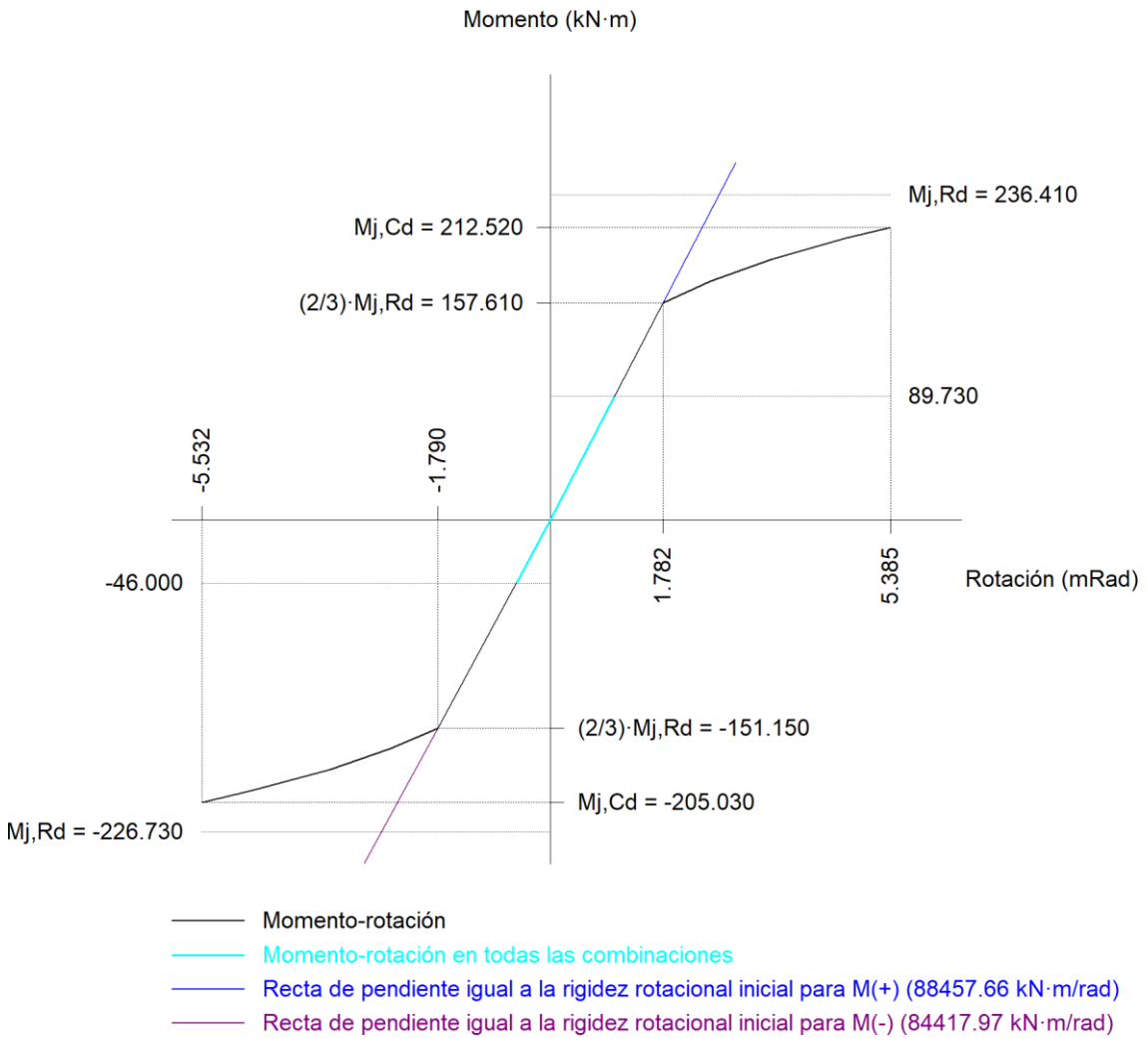
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	27.289	64.340	42.41	Vástago	19.747	90.432	21.84	42.41	42.41
	Aplastamiento	27.289	164.000	16.64	Punzonamiento	19.747	196.106	10.07		

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
2	Sección transversal	27.289	64.340	42.41	Vástago	19.747	90.432	21.84	42.41	42.41
	Aplastamiento	27.289	164.000	16.64	Punzonamiento	19.747	196.106	10.07		
3	Sección transversal	4.972	64.340	7.73	Vástago	18.075	90.432	19.99	14.28	19.99
	Aplastamiento	4.972	164.000	3.03	Punzonamiento	18.075	196.106	9.22		
4	Sección transversal	4.972	64.340	7.73	Vástago	18.075	90.432	19.99	14.28	19.99
	Aplastamiento	4.972	164.000	3.03	Punzonamiento	18.075	196.106	9.22		
5	Sección transversal	1.097	64.340	1.71	Vástago	13.628	90.432	15.07	10.76	15.07
	Aplastamiento	1.097	164.000	0.67	Punzonamiento	13.628	196.106	6.95		
6	Sección transversal	1.096	64.340	1.70	Vástago	13.628	90.432	15.07	10.76	15.07
	Aplastamiento	1.096	164.000	0.67	Punzonamiento	13.628	196.106	6.95		
7	Sección transversal	1.097	64.340	1.71	Vástago	15.333	90.432	16.96	12.11	16.96
	Aplastamiento	1.097	164.000	0.67	Punzonamiento	15.333	196.106	7.82		
8	Sección transversal	1.096	64.340	1.70	Vástago	15.333	90.432	16.96	12.11	16.96
	Aplastamiento	1.096	164.000	0.67	Punzonamiento	15.333	196.106	7.82		
9	Sección transversal	1.097	64.340	1.71	Vástago	23.988	90.432	26.53	18.95	26.53
	Aplastamiento	1.097	164.000	0.67	Punzonamiento	23.988	196.106	12.23		
10	Sección transversal	1.096	64.340	1.70	Vástago	23.988	90.432	26.53	18.95	26.53
	Aplastamiento	1.096	164.000	0.67	Punzonamiento	23.988	196.106	12.23		
11	Sección transversal	15.957	64.340	24.80	Vástago	25.173	90.432	27.84	24.80	27.84
	Aplastamiento	15.957	164.000	9.73	Punzonamiento	25.173	196.106	12.84		
12	Sección transversal	15.957	64.340	24.80	Vástago	25.173	90.432	27.84	24.80	27.84
	Aplastamiento	15.957	164.000	9.73	Punzonamiento	25.173	196.106	12.84		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	89.72	236.41	37.95
Capacidad de rotación	mRad	188.346	667	28.25

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.12
	Pandeo local	N/mm²	27.65	241.98	11.43
	Aplastamiento	kN	14.29	70.55	20.26
	Desgarro	kN	27.43	89.52	30.64
Alma	Aplastamiento	kN	14.29	37.86	37.75

	Desgarro	kN	27.43	128.38	21.36

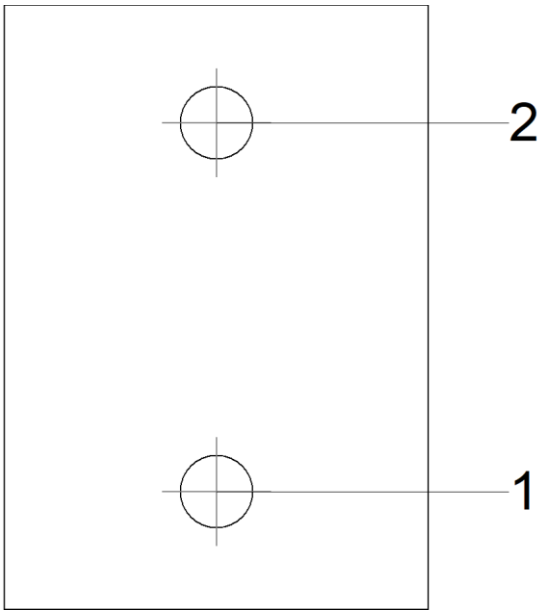
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	19.4	19.4	1.0	38.8	10.05	19.4	5.91	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.292	26.976	52.98	Vástago	0.000	48.557	0.00	52.98	52.98
	Aplastamiento	14.292	70.549	20.26	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.135	26.976	48.69	Vástago	0.000	48.557	0.00	48.69	48.69
	Aplastamiento	13.135	70.656	18.59	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.15
	Pandeo local	N/mm²	28.05	241.98	11.59
	Aplastamiento	kN	14.32	70.55	20.30
	Desgarro	kN	27.49	89.52	30.71
Alma	Aplastamiento	kN	14.32	37.86	37.83
	Desgarro	kN	27.49	128.38	21.41

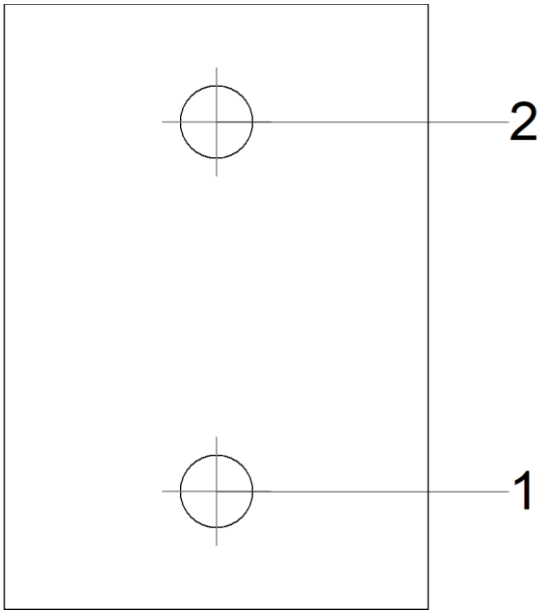
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	19.4	19.4	1.0	38.9	10.08	19.4	5.92	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.323	26.976	53.10	Vástago	0.000	48.557	0.00	53.10	53.10
	Aplastamiento	14.323	70.549	20.30	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.167	26.976	48.81	Vástago	0.000	48.557	0.00	48.81	48.81
	Aplastamiento	13.167	70.656	18.63	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.45. Tipo 45

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	281.02	770.49	36.47
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	34.96	261.90	13.35
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.57	261.90	14.35
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	34.99	261.90	13.36
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.42	261.90	14.29
	Ala	Cortante	N/mm²	87.59	261.90	33.44
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	48.71	180.86	26.93
		Tracción	kN	9.70	315.99	3.07
	Alma	Tracción	kN	48.71	136.43	35.70
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	33.76	318.82	10.59
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	1.98	48.95	4.05
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	33.15	318.82	10.40
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	1.12	48.95	2.29

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	28.8	28.8	0.0	57.7	14.95	28.9	8.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.2	55.7	14.43	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	31.0	31.0	0.0	62.0	16.06	31.0	9.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.2	71.4	18.51	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	28.9	28.9	0.0	57.7	14.96	28.9	8.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	32.2	55.7	14.44	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	30.9	30.9	0.0	61.7	16.00	30.9	9.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.2	71.4	18.50	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

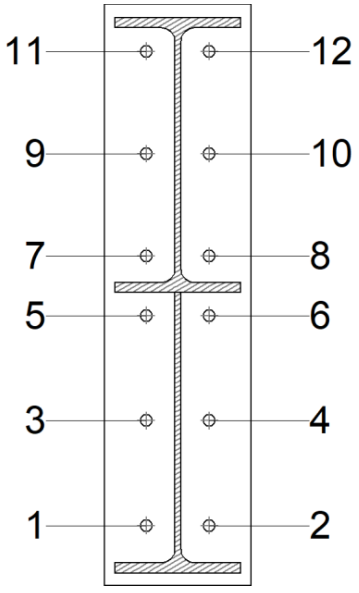
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	48.71	175.34	27.78
Ala	Compresión	kN	117.46	621.71	18.89
	Tracción	kN	13.01	281.84	4.62
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	9.35	315.31	2.97
	Tracción	kN	37.40	250.22	14.95
Cordones de soldadura					

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	21.9	28.5	0.2	53.9	13.98	30.1	9.18	410.0	0.85
Soldadura del alma	28.4	28.4	8.7	58.7	15.21	28.4	8.65	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	14.9	11.5	0.1	24.8	6.43	14.9	4.55	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	28.1	28.1	8.7	58.2	15.08	28.1	8.57	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	23.6	36.8	0.0	68.0	17.62	35.0	10.67	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.4	9.3	2.42	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

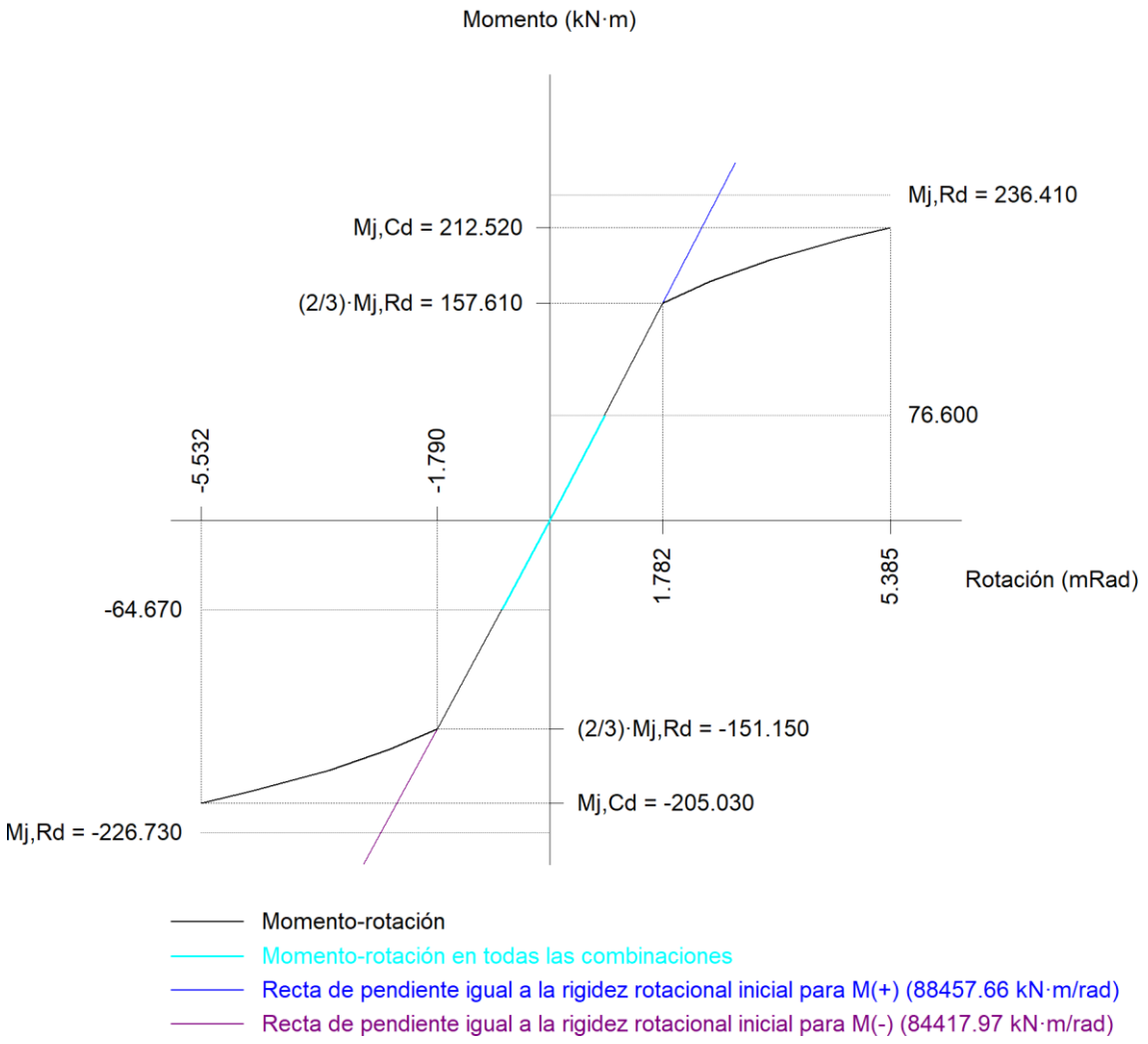
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	26.959	64.340	41.90	Vástago	25.123	90.432	27.78	41.90	41.90
	Aplastamiento	26.959	164.000	16.44	Punzonamiento	25.123	196.106	12.81		
2	Sección transversal	26.959	64.340	41.90	Vástago	25.110	90.432	27.77	41.90	41.90
	Aplastamiento	26.959	164.000	16.44	Punzonamiento	25.110	196.106	12.80		
3	Sección transversal	1.478	64.340	2.30	Vástago	22.904	90.432	25.33	18.09	25.33
	Aplastamiento	1.478	164.000	0.90	Punzonamiento	22.904	196.106	11.68		
4	Sección transversal	1.478	64.340	2.30	Vástago	22.889	90.432	25.31	18.08	25.31
	Aplastamiento	1.478	164.000	0.90	Punzonamiento	22.889	196.106	11.67		
5	Sección transversal	1.478	64.340	2.30	Vástago	14.285	90.432	15.80	11.28	15.80
	Aplastamiento	1.478	164.000	0.90	Punzonamiento	14.285	196.106	7.28		
6	Sección transversal	1.478	64.340	2.30	Vástago	14.271	90.432	15.78	11.27	15.78
	Aplastamiento	1.478	164.000	0.90	Punzonamiento	14.271	196.106	7.28		
7	Sección transversal	1.478	64.340	2.30	Vástago	13.272	90.432	14.68	10.48	14.68
	Aplastamiento	1.478	164.000	0.90	Punzonamiento	13.272	196.106	6.77		

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
8	Sección transversal	1.478	64.340	2.30	Vástago	13.272	90.432	14.68	10.48	14.68
	Aplastamiento	1.478	164.000	0.90	Punzonamiento	13.272	196.106	6.77		
9	Sección transversal	1.478	64.340	2.30	Vástago	20.743	90.432	22.94	16.38	22.94
	Aplastamiento	1.478	164.000	0.90	Punzonamiento	20.743	196.106	10.58		
10	Sección transversal	1.478	64.340	2.30	Vástago	20.743	90.432	22.94	16.38	22.94
	Aplastamiento	1.478	164.000	0.90	Punzonamiento	20.743	196.106	10.58		
11	Sección transversal	16.655	64.340	25.89	Vástago	21.756	90.432	24.06	25.89	25.89
	Aplastamiento	16.655	164.000	10.16	Punzonamiento	21.756	196.106	11.09		
12	Sección transversal	16.655	64.340	25.89	Vástago	21.756	90.432	24.06	25.89	25.89
	Aplastamiento	16.655	164.000	10.16	Punzonamiento	21.756	196.106	11.09		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	76.59	236.41	32.40
Capacidad de rotación	mRad	160.796	667	24.12

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	17.14
	Pandeo local	N/mm²	24.12	241.98	9.97
	Aplastamiento	kN	17.47	70.58	24.75
	Desgarro	kN	33.78	89.52	37.73

Alma	Aplastamiento	kN	17.47	37.86	46.14
	Desgarro	kN	33.78	128.38	26.31

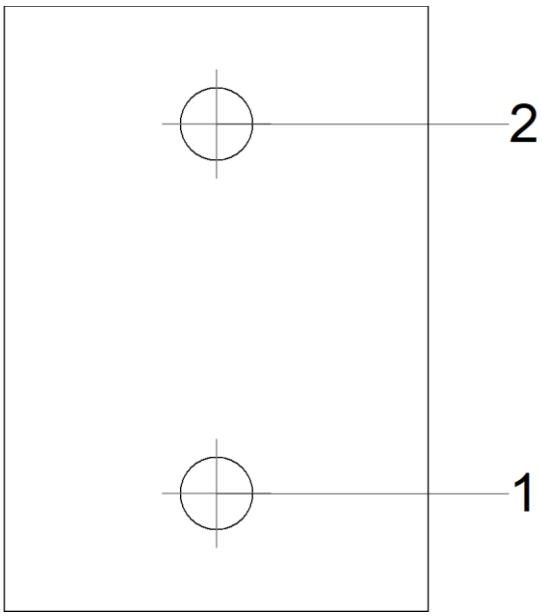
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	23.9	23.9	1.0	47.8	12.38	23.9	7.28	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	17.467	26.976	64.75	Vástago	0.000	48.557	0.00	64.75	64.75
	Aplastamiento	17.467	70.581	24.75	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	16.310	26.976	60.46	Vástago	0.000	48.557	0.00	60.46	60.46
	Aplastamiento	16.310	70.653	23.09	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	16.86
	Pandeo local	N/mm²	21.83	241.98	9.02
	Aplastamiento	kN	17.16	70.58	24.32
	Desgarro	kN	33.17	89.52	37.05
Alma	Aplastamiento	kN	17.16	37.86	45.34
	Desgarro	kN	33.17	128.38	25.84

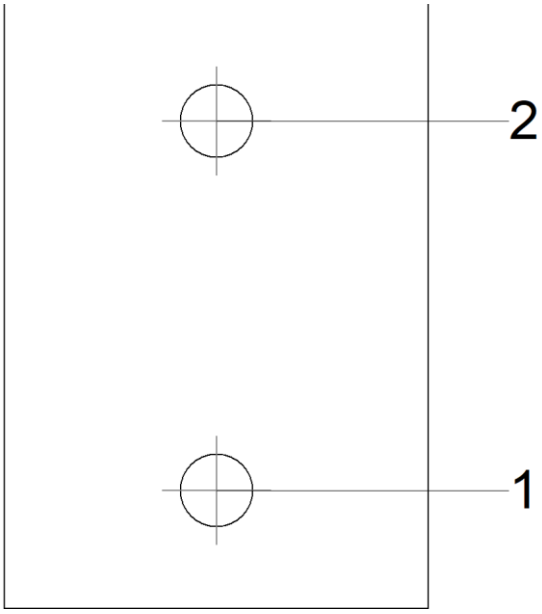
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	23.4	23.4	1.0	46.9	12.16	23.5	7.15	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	17.165	26.976	63.63	Vástago	0.000	48.557	0.00	63.63	63.63
	Aplastamiento	17.165	70.579	24.32	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	16.008	26.976	59.34	Vástago	0.000	48.557	0.00	59.34	59.34
	Aplastamiento	16.008	70.653	22.66	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.46. Tipo 46

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	305.89	770.49	39.70
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	38.38	261.90	14.65
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	41.39	261.90	15.81
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	38.30	261.90	14.62
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	41.47	261.90	15.83
	Ala	Desgarro	N/mm²	95.81	261.90	36.58
		Cortante	N/mm²	95.78	261.90	36.57
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	47.40	180.86	26.21
		Tracción	kN	10.55	315.99	3.34
	Alma	Tracción	kN	38.00	136.43	27.86
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	20.76	318.82	6.51
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	10.80	48.95	22.06
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	27.41	318.82	8.60
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	22.98	48.95	46.95

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	31.4	31.4	3.0	63.1	16.35	31.4	9.59	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	35.0	60.6	15.70	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	34.1	34.1	1.0	68.3	17.69	34.1	10.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	45.7	79.2	20.51	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	31.4	31.4	3.0	63.0	16.32	31.4	9.56	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	35.0	60.7	15.73	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	34.2	34.2	1.0	68.4	17.72	34.2	10.42	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	45.7	79.2	20.52	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

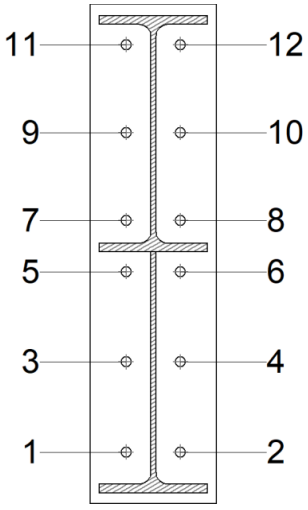
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	47.40	180.86	26.21
Ala	Compresión	kN	129.46	621.71	20.82
	Tracción	kN	13.73	282.73	4.86
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	8.53	315.31	2.71
	Tracción	kN	36.59	250.22	14.62
Cordones de soldadura					

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	23.9	31.2	2.1	59.2	15.33	33.0	10.05	410.0	0.85
Soldadura del alma	30.9	30.9	10.1	64.2	16.65	30.9	9.42	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	16.2	12.5	1.2	27.1	7.02	16.2	4.95	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	31.1	31.1	10.1	64.6	16.74	31.1	9.48	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	26.2	40.7	0.3	75.2	19.49	38.7	11.81	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.3	9.2	2.39	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

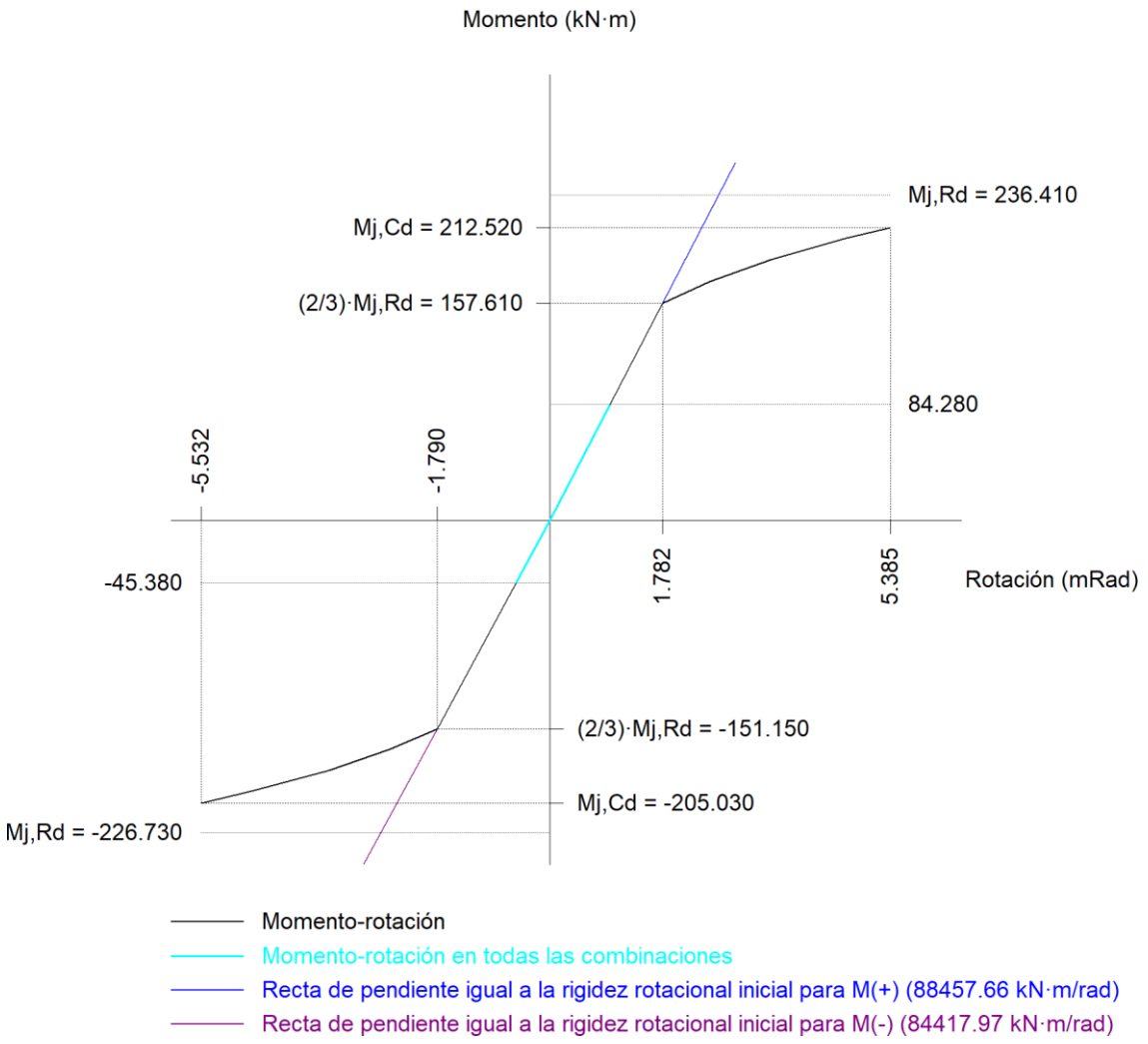
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	20.199	64.340	31.39	Vástago	19.600	90.432	21.67	31.39	31.39
	Aplastamiento	20.199	164.000	12.32	Punzonamiento	19.600	196.106	9.99		
2	Sección transversal	20.199	64.340	31.39	Vástago	19.600	90.432	21.67	31.39	31.39
	Aplastamiento	20.199	164.000	12.32	Punzonamiento	19.600	196.106	9.99		
3	Sección transversal	4.517	64.340	7.02	Vástago	17.945	90.432	19.84	14.17	19.84
	Aplastamiento	4.517	164.000	2.75	Punzonamiento	17.945	196.106	9.15		
4	Sección transversal	4.359	64.340	6.77	Vástago	17.945	90.432	19.84	14.17	19.84
	Aplastamiento	4.359	164.000	2.66	Punzonamiento	17.945	196.106	9.15		
5	Sección transversal	4.537	64.340	7.05	Vástago	12.838	90.432	14.20	17.19	17.19
	Aplastamiento	4.537	164.000	2.77	Punzonamiento	12.838	196.106	6.55		
6	Sección transversal	4.370	64.340	6.79	Vástago	12.838	90.432	14.20	16.93	16.93
	Aplastamiento	4.370	164.000	2.66	Punzonamiento	12.838	196.106	6.55		
7	Sección transversal	4.555	64.340	7.08	Vástago	14.441	90.432	15.97	18.49	18.49
	Aplastamiento	4.555	164.000	2.78	Punzonamiento	14.441	196.106	7.36		
8	Sección transversal	4.390	64.340	6.82	Vástago	14.441	90.432	15.97	18.23	18.23

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	4.390	164.000	2.68	Punzonamiento	14.441	196.106	7.36		
9	Sección transversal	4.601	64.340	7.15	Vástago	22.588	90.432	24.98	24.99	24.99
	Aplastamiento	4.601	164.000	2.81	Punzonamiento	22.588	196.106	11.52		
10	Sección transversal	4.435	64.340	6.89	Vástago	22.588	90.432	24.98	24.73	24.98
	Aplastamiento	4.435	164.000	2.70	Punzonamiento	22.588	196.106	11.52		
11	Sección transversal	16.906	64.340	26.28	Vástago	23.702	90.432	26.21	26.28	26.28
	Aplastamiento	16.906	164.000	10.31	Punzonamiento	23.702	196.106	12.09		
12	Sección transversal	16.906	64.340	26.28	Vástago	23.702	90.432	26.21	26.28	26.28
	Aplastamiento	16.906	164.000	10.31	Punzonamiento	23.702	196.106	12.09		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	84.28	236.41	35.65
Capacidad de rotación	mRad	176.936	667	26.54

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	10.54
	Pandeo local	N/mm²	27.52	241.98	11.37
	Aplastamiento	kN	10.74	70.65	15.20
	Desgarro	kN	20.79	89.52	23.22

Alma	Aplastamiento	kN	10.74	59.04	18.19
	Desgarro	kN	20.79	128.38	16.19

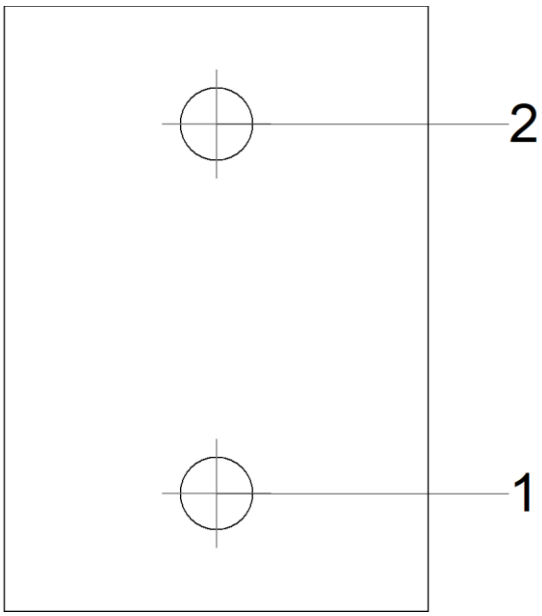
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	14.7	14.7	0.6	29.4	7.62	14.7	4.48	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	10.051	26.976	37.26	Vástago	0.000	48.557	0.00	37.26	37.26
	Aplastamiento	10.051	70.577	14.24	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	10.737	26.976	39.80	Vástago	0.000	48.557	0.00	39.80	39.80
	Aplastamiento	10.737	70.651	15.20	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	14.12
	Pandeo local	N/mm²	27.65	241.98	11.43
	Aplastamiento	kN	14.29	70.55	20.26
	Desgarro	kN	27.43	89.52	30.64
Alma	Aplastamiento	kN	14.29	37.86	37.75
	Desgarro	kN	27.43	128.38	21.36

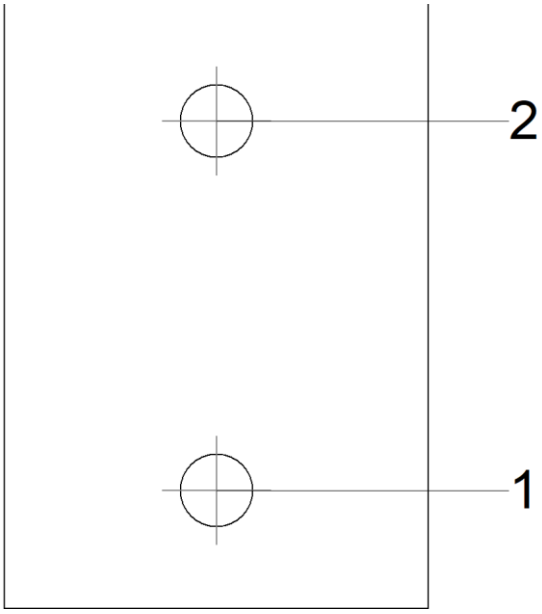
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	19.4	19.4	1.0	38.8	10.05	19.4	5.91	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	14.292	26.976	52.98	Vástago	0.000	48.557	0.00	52.98	52.98
	Aplastamiento	14.292	70.549	20.26	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	13.135	26.976	48.69	Vástago	0.000	48.557	0.00	48.69	48.69
	Aplastamiento	13.135	70.656	18.59	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.47. Tipo 47

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	261.59	770.49	33.95
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	32.61	261.90	12.45
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	41.25	261.90	15.75
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	32.69	261.90	12.48
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	41.14	261.90	15.71
	Ala	Desgarro	N/mm²	82.61	261.90	31.54
		Cortante	N/mm²	81.33	261.90	31.05
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	53.28	180.86	29.46
		Tracción	kN	8.87	315.99	2.81
	Alma	Tracción	kN	53.28	136.43	39.06
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	33.15	318.82	10.40
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	21.38	48.95	43.67
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	16.31	318.82	5.11
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	7.39	48.95	15.10

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	26.4	26.4	4.3	53.3	13.81	26.4	8.04	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	29.7	51.4	13.33	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	33.9	33.9	2.5	67.9	17.60	33.9	10.33	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	39.6	68.6	17.78	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	26.4	26.4	4.3	53.4	13.84	26.4	8.06	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	30.2	52.3	13.54	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	33.8	33.8	2.5	67.7	17.55	33.8	10.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	39.6	68.5	17.76	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	53.28	175.34	30.39
Ala	Compresión	kN	104.21	585.21	17.81
	Tracción	kN	14.24	281.84	5.05
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	7.21	315.31	2.29
	Tracción	kN	40.91	250.22	16.35

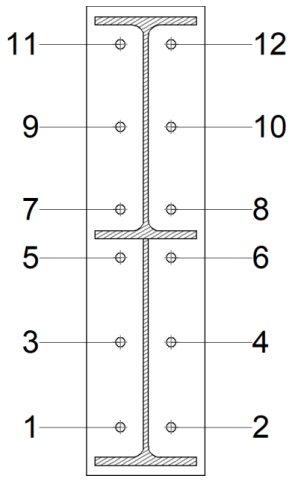
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	20.3	26.5	5.3	51.0	13.21	28.0	8.52	410.0	0.85
Soldadura del alma	26.0	26.0	8.3	53.9	13.96	26.0	7.91	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	10.2	13.3	3.0	25.8	6.68	13.7	4.16	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	28.7	28.7	6.8	58.6	15.19	28.7	8.76	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	22.4	34.9	0.3	64.4	16.69	35.6	10.85	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.3	9.1	2.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

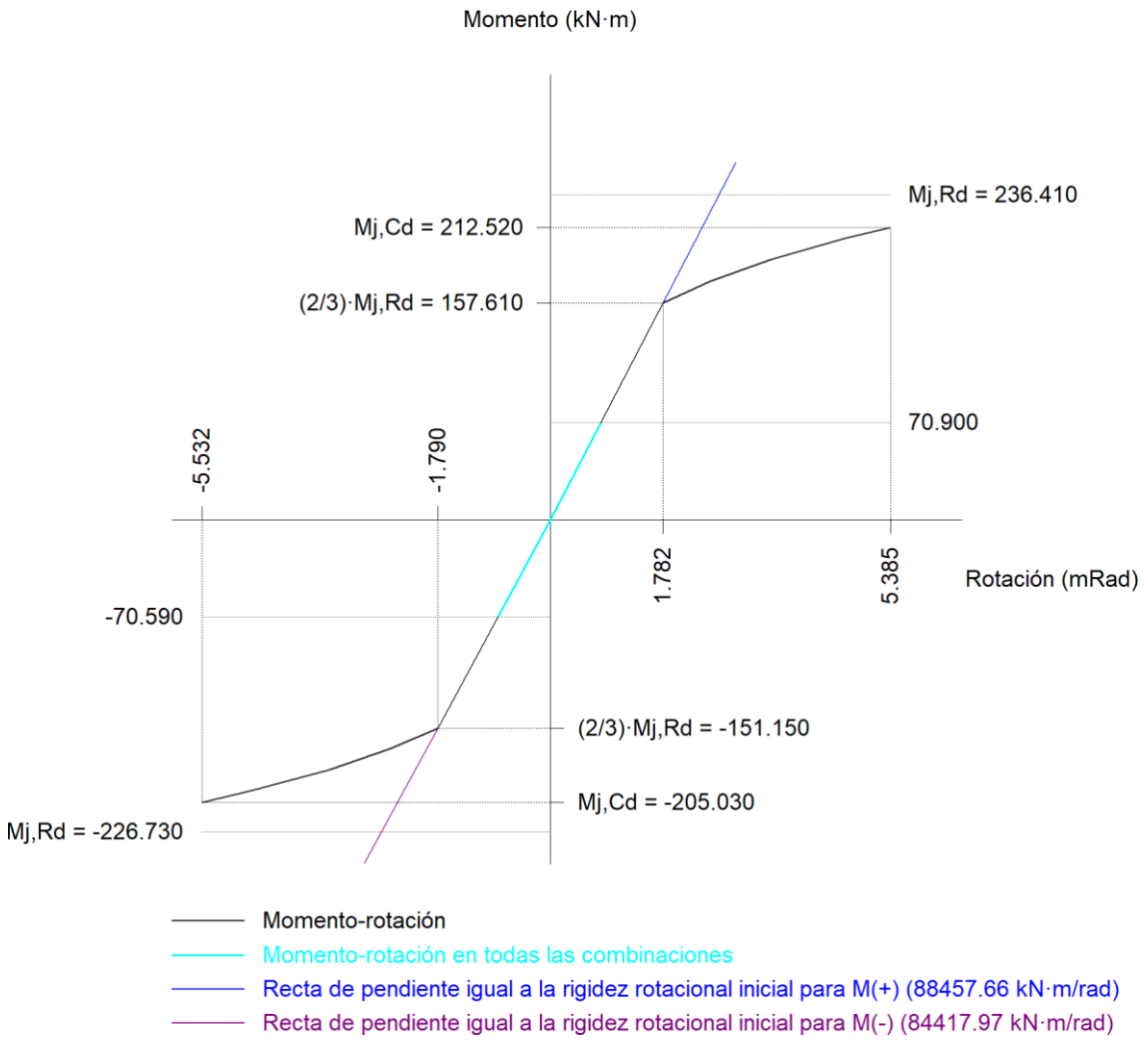
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	20.230	64.340	31.44	Vástago	27.481	90.432	30.39	31.44	31.44
	Aplastamiento	20.230	164.000	12.34	Punzonamiento	27.481	196.106	14.01		
2	Sección transversal	20.230	64.340	31.44	Vástago	27.472	90.432	30.38	31.44	31.44
	Aplastamiento	20.230	164.000	12.34	Punzonamiento	27.472	196.106	14.01		
3	Sección transversal	4.363	64.340	6.78	Vástago	25.055	90.432	27.71	24.82	27.71
	Aplastamiento	4.363	164.000	2.66	Punzonamiento	25.055	196.106	12.78		
4	Sección transversal	4.544	64.340	7.06	Vástago	25.044	90.432	27.69	24.14	27.69
	Aplastamiento	4.544	164.000	2.77	Punzonamiento	25.044	196.106	12.77		
5	Sección transversal	4.384	64.340	6.81	Vástago	15.629	90.432	17.28	17.64	17.64
	Aplastamiento	4.384	164.000	2.67	Punzonamiento	15.629	196.106	7.97		
6	Sección transversal	4.568	64.340	7.10	Vástago	15.619	90.432	17.27	17.00	17.27
	Aplastamiento	4.568	164.000	2.79	Punzonamiento	15.619	196.106	7.96		
7	Sección transversal	4.408	64.340	6.85	Vástago	14.188	90.432	15.69	16.74	16.74
	Aplastamiento	4.408	164.000	2.69	Punzonamiento	14.188	196.106	7.23		

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
8	Sección transversal	4.590	64.340	7.13	Vástago	14.176	90.432	15.68	16.32	16.32
	Aplastamiento	4.590	164.000	2.80	Punzonamiento	14.176	196.106	7.23		
9	Sección transversal	4.463	64.340	6.94	Vástago	18.973	90.432	20.98	21.34	21.34
	Aplastamiento	4.463	164.000	2.72	Punzonamiento	18.973	196.106	9.67		
10	Sección transversal	4.647	64.340	7.22	Vástago	18.981	90.432	20.99	21.63	21.63
	Aplastamiento	4.647	164.000	2.83	Punzonamiento	18.981	196.106	9.68		
11	Sección transversal	17.566	64.340	27.30	Vástago	19.897	90.432	22.00	27.30	27.30
	Aplastamiento	17.566	164.000	10.71	Punzonamiento	19.897	196.106	10.15		
12	Sección transversal	17.566	64.340	27.30	Vástago	19.904	90.432	22.01	27.30	27.30
	Aplastamiento	17.566	164.000	10.71	Punzonamiento	19.904	196.106	10.15		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	70.59	226.73	31.13
Capacidad de rotación	mRad	151.163	667	22.67

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	16.86
	Pandeo local	N/mm²	21.83	241.98	9.02
	Aplastamiento	kN	17.16	70.58	24.32
	Desgarro	kN	33.17	89.52	37.05
Alma	Aplastamiento	kN	17.16	37.86	45.34

	Desgarro	kN	33.17	128.38	25.84

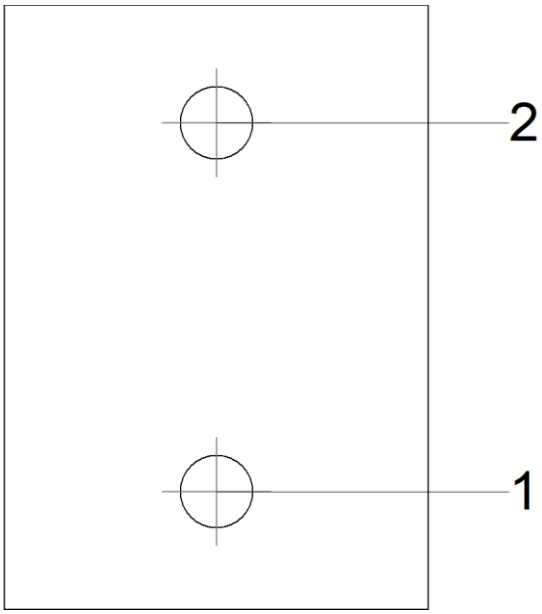
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	23.4	23.4	1.0	46.9	12.16	23.5	7.15	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	17.165	26.976	63.63	Vástago	0.000	48.557	0.00	63.63	63.63
	Aplastamiento	17.165	70.579	24.32	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	16.008	26.976	59.34	Vástago	0.000	48.557	0.00	59.34	59.34
	Aplastamiento	16.008	70.653	22.66	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	8.40
	Pandeo local	N/mm²	21.95	241.98	9.07
	Aplastamiento	kN	8.50	70.65	12.03
	Desgarro	kN	16.32	89.52	18.23
Alma	Aplastamiento	kN	6.57	37.91	17.33
	Desgarro	kN	16.32	128.38	12.71

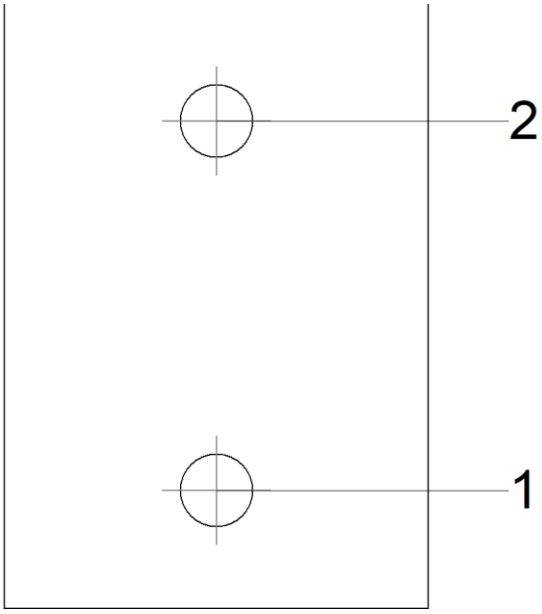
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	11.5	11.5	0.6	23.1	5.98	11.5	3.52	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	7.815	26.976	28.97	Vástago	0.000	48.557	0.00	28.97	28.97
	Aplastamiento	7.815	70.532	11.08	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	8.501	26.976	31.51	Vástago	0.000	48.557	0.00	31.51	31.51
	Aplastamiento	8.501	70.655	12.03	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.48. Tipo 48

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

	Comprobaciones de resistencia					
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
		Cortante	kN	71.51	770.49	9.28
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	68.43	261.90	26.13
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	42.96	261.90	16.40
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	45.56	261.90	17.39
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	67.58	261.90	25.80
	Ala	Desgarro	N/mm²	1.49	261.90	0.57
		Cortante	N/mm²	27.58	261.90	10.53
Viga (b) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	74.22	180.86	41.04
		Tracción	kN	15.96	315.99	5.05
	Alma	Tracción	kN	74.22	136.43	54.40
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	70.02	180.86	38.72
		Tracción	kN	15.61	315.99	4.94
	Alma	Tracción	kN	62.87	136.43	46.09
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	8.06	318.82	2.53
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	8.06	48.95	16.48

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	56.4	56.4	1.4	112.9	29.25	56.4	17.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.2	14.2	3.67	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	35.4	35.4	0.1	70.9	18.37	35.4	10.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	9.9	17.1	4.44	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	37.6	37.6	0.8	75.2	19.47	37.6	11.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.2	14.2	3.68	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	55.8	55.8	0.4	111.5	28.90	55.8	17.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	9.9	17.1	4.43	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (b) IPE 360

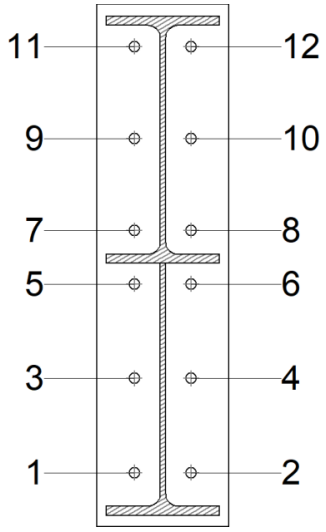
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	74.22	175.34	42.33
Ala	Compresión	kN	174.85	585.21	29.88
	Tracción	kN	20.75	282.73	7.34
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	21.90	315.31	6.95
	Tracción	kN	57.07	250.22	22.81
Cordones de soldadura					

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	52.1	67.9	0.8	128.6	33.33	70.3	21.43	410.0	0.85
Soldadura del alma	46.7	46.7	7.8	94.3	24.44	46.7	14.23	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	25.4	19.5	0.2	42.4	10.98	25.4	7.76	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	40.0	40.0	7.6	81.1	21.01	40.0	12.20	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	45.1	70.3	0.6	129.8	33.64	67.6	20.61	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.9	10.3	2.67	0.0	0.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

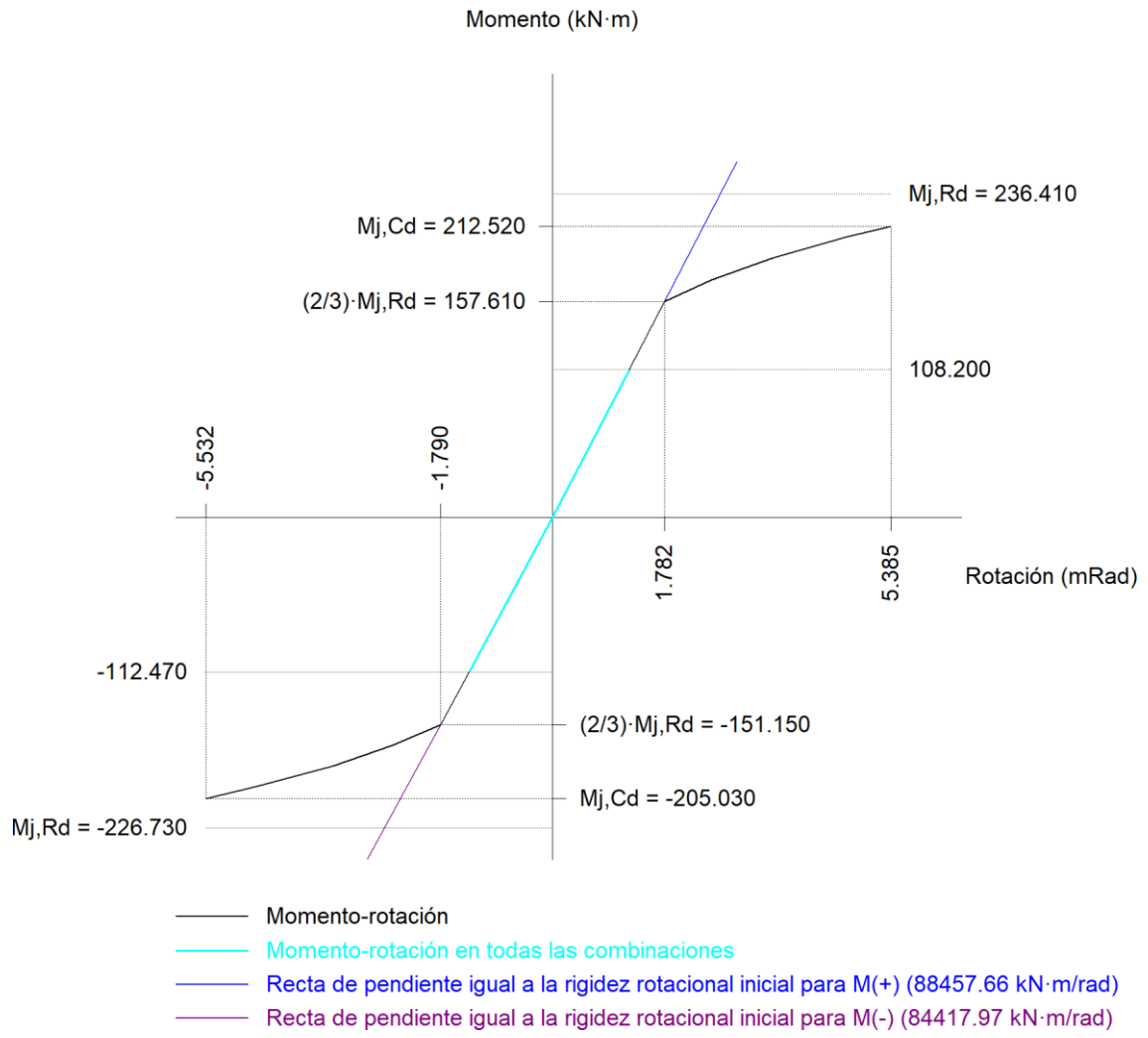
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	24.745	64.340	38.46	Vástago	36.088	90.432	39.91	38.46	39.91
	Aplastamiento	24.745	164.000	15.09	Punzonamiento	36.088	196.106	18.40		
2	Sección transversal	24.745	64.340	38.46	Vástago	38.285	90.432	42.34	38.46	42.34
	Aplastamiento	24.745	164.000	15.09	Punzonamiento	38.285	196.106	19.52		
3	Sección transversal	6.975	64.340	10.84	Vástago	32.348	90.432	35.77	25.55	35.77
	Aplastamiento	6.975	164.000	4.25	Punzonamiento	32.348	196.106	16.50		
4	Sección transversal	3.471	64.340	5.39	Vástago	34.956	90.432	38.65	27.61	38.65
	Aplastamiento	3.471	164.000	2.12	Punzonamiento	34.956	196.106	17.83		
5	Sección transversal	3.375	64.340	5.25	Vástago	20.670	90.432	22.86	21.50	22.86
	Aplastamiento	3.375	164.000	2.06	Punzonamiento	20.670	196.106	10.54		
6	Sección transversal	3.465	64.340	5.39	Vástago	21.863	90.432	24.18	19.71	24.18
	Aplastamiento	3.465	164.000	2.11	Punzonamiento	21.863	196.106	11.15		
7	Sección transversal	3.375	64.340	5.25	Vástago	22.653	90.432	25.05	23.07	25.05
	Aplastamiento	3.375	164.000	2.06	Punzonamiento	22.653	196.106	11.55		
8	Sección transversal	3.469	64.340	5.39	Vástago	20.500	90.432	22.67	21.58	22.67

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	3.469	164.000	2.12	Punzonamiento	20.500	196.106	10.45		
9	Sección transversal	3.349	64.340	5.20	Vástago	34.578	90.432	38.24	32.52	38.24
	Aplastamiento	3.349	164.000	2.04	Punzonamiento	34.578	196.106	17.63		
10	Sección transversal	3.486	64.340	5.42	Vástago	32.205	90.432	35.61	30.86	35.61
	Aplastamiento	3.486	164.000	2.13	Punzonamiento	32.205	196.106	16.42		
11	Sección transversal	19.939	64.340	30.99	Vástago	35.795	90.432	39.58	33.53	39.58
	Aplastamiento	19.939	164.000	12.16	Punzonamiento	35.795	196.106	18.25		
12	Sección transversal	19.939	64.340	30.99	Vástago	33.874	90.432	37.46	32.22	37.46
	Aplastamiento	19.939	164.000	12.16	Punzonamiento	33.874	196.106	17.27		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	112.45	226.73	49.60
Capacidad de rotación	mRad	240.811	667	36.12

3) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	70.02	180.86	38.72
Ala	Compresión	kN	152.19	585.21	26.01
	Tracción	kN	20.30	282.73	7.18

Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	20.74	315.31	6.58
	Tracción	kN	54.80	250.22	21.90

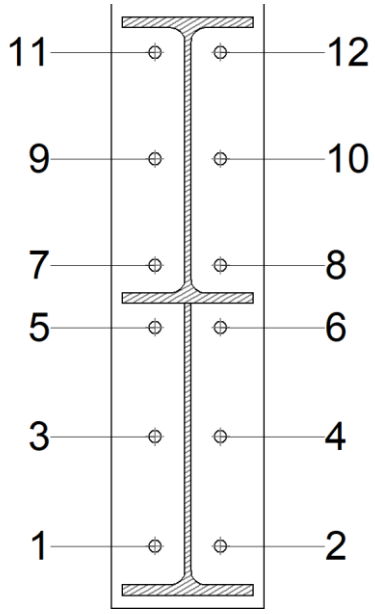
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	48.3	62.9	1.8	119.2	30.88	64.8	19.75	410.0	0.85
Soldadura del alma	45.7	45.7	7.6	92.3	23.91	45.7	13.92	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	24.9	19.1	0.3	41.5	10.75	24.9	7.59	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	36.0	36.0	7.6	73.3	18.99	36.0	10.98	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	43.2	67.2	0.5	124.2	32.20	64.8	19.74	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.0	8.7	2.26	0.0	0.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

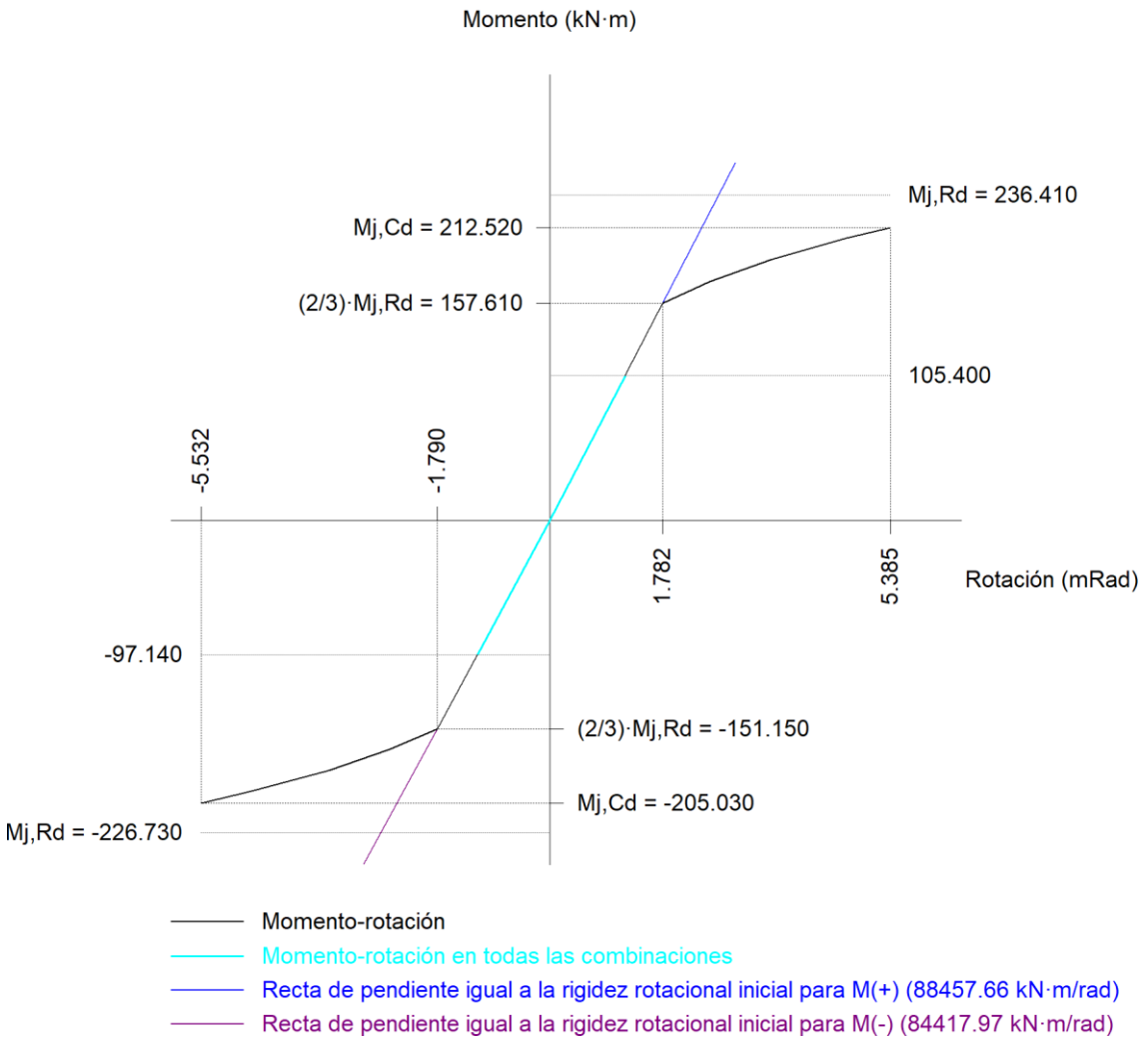
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	27.038	64.340	42.02	Vástago	32.434	90.432	35.87	42.02	42.02
	Aplastamiento	27.038	164.000	16.49	Punzonamiento	32.434	196.106	16.54		

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
2	Sección transversal	27.038	64.340	42.02	Vástago	30.236	90.432	33.43	42.02	42.02
	Aplastamiento	27.038	164.000	16.49	Punzonamiento	30.236	196.106	15.42		
3	Sección transversal	3.829	64.340	5.95	Vástago	29.627	90.432	32.76	23.40	32.76
	Aplastamiento	3.829	164.000	2.33	Punzonamiento	29.627	196.106	15.11		
4	Sección transversal	8.611	64.340	13.38	Vástago	27.017	90.432	29.88	21.34	29.88
	Aplastamiento	8.611	164.000	5.25	Punzonamiento	27.017	196.106	13.78		
5	Sección transversal	3.413	64.340	5.30	Vástago	18.545	90.432	20.51	19.30	20.51
	Aplastamiento	3.413	164.000	2.08	Punzonamiento	18.545	196.106	9.46		
6	Sección transversal	4.328	64.340	6.73	Vástago	20.248	90.432	22.39	21.07	22.39
	Aplastamiento	4.328	164.000	2.64	Punzonamiento	20.248	196.106	10.32		
7	Sección transversal	3.418	64.340	5.31	Vástago	20.022	90.432	22.14	21.13	22.14
	Aplastamiento	3.418	164.000	2.08	Punzonamiento	20.022	196.106	10.21		
8	Sección transversal	4.328	64.340	6.73	Vástago	22.177	90.432	24.52	22.60	24.52
	Aplastamiento	4.328	164.000	2.64	Punzonamiento	22.177	196.106	11.31		
9	Sección transversal	3.439	64.340	5.34	Vástago	31.458	90.432	34.79	30.19	34.79
	Aplastamiento	3.439	164.000	2.10	Punzonamiento	31.458	196.106	16.04		
10	Sección transversal	3.294	64.340	5.12	Vástago	33.832	90.432	37.41	31.84	37.41
	Aplastamiento	3.294	164.000	2.01	Punzonamiento	33.832	196.106	17.25		
11	Sección transversal	18.144	64.340	28.20	Vástago	33.090	90.432	36.59	31.54	36.59
	Aplastamiento	18.144	164.000	11.06	Punzonamiento	33.090	196.106	16.87		
12	Sección transversal	18.144	64.340	28.20	Vástago	35.012	90.432	38.72	32.83	38.72
	Aplastamiento	18.144	164.000	11.06	Punzonamiento	35.012	196.106	17.85		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	105.40	236.41	44.58
Capacidad de rotación	mRad	221.271	667	33.19

4) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	4.78
	Pandeo local	N/mm²	12.33	241.98	5.09
	Aplastamiento	kN	4.48	70.73	6.33
	Desgarro	kN	8.09	89.52	9.03

Alma	Aplastamiento	kN	4.48	59.04	7.59
	Desgarro	kN	8.09	128.38	6.30

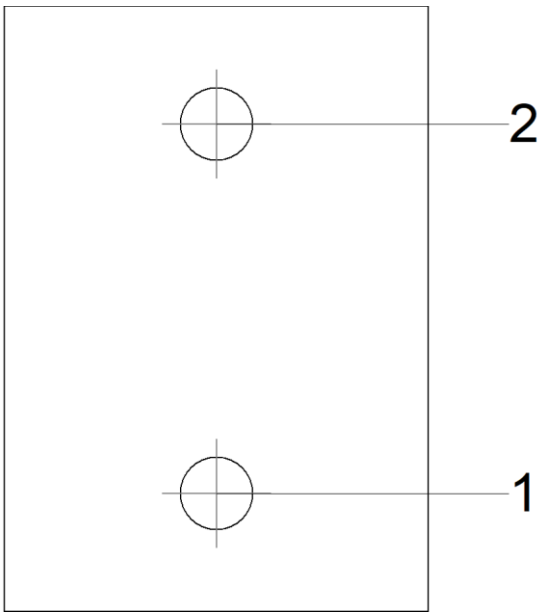
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	5.7	5.7	0.6	11.5	2.97	5.7	1.74	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	3.701	26.976	13.72	Vástago	0.000	48.557	0.00	13.72	13.72
	Aplastamiento	3.701	70.140	5.28	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	4.479	26.976	16.61	Vástago	0.000	48.557	0.00	16.61	16.61
	Aplastamiento	4.479	70.733	6.33	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.49. Tipo 49

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
	Cortante	kN	69.46	770.49	9.02
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.96	261.90	14.49
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	50.95	261.90	19.45
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	39.79	261.90	15.19
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	45.71	261.90	17.45
Ala	Desgarro	N/mm²	27.31	261.90	10.43
	Cortante	N/mm²	30.25	261.90	11.55
Viga (b) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	54.91	180.86	30.36
		Tracción	kN	10.81	315.99	3.42
	Alma	Tracción	kN	54.91	136.43	40.25
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	63.31	180.86	35.01
		Tracción	kN	10.50	315.99	3.32
	Alma	Tracción	kN	63.31	136.43	46.41
	Alma	Punzonamiento	kN	39.19	318.82	12.29

Viga (c)	HE 160 A		Flexión por fuerza perpendicular	kN	39.19	48.95	80.07

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	31.3	31.3	0.1	62.6	16.23	31.3	9.55	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.9	13.7	3.55	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	42.0	42.0	1.6	84.0	21.77	42.0	12.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	9.9	17.1	4.42	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	32.8	32.8	0.1	65.7	17.02	32.8	10.01	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.0	13.9	3.60	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	37.7	37.7	1.6	75.4	19.53	37.7	11.48	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	9.7	16.9	4.37	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (b) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	54.91	175.34	31.32
Ala	Compresión	kN	133.47	621.71	21.47
	Tracción	kN	14.68	281.84	5.21
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	16.32	315.31	5.18
	Tracción	kN	42.16	250.22	16.85

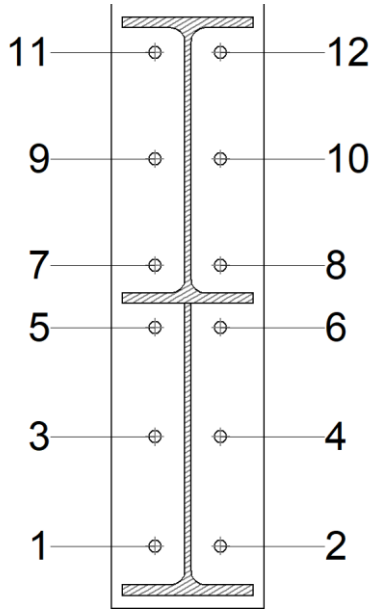
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	26.2	34.1	2.8	64.8	16.79	35.7	10.89	410.0	0.85
Soldadura del alma	31.6	31.6	8.4	64.9	16.82	31.6	9.64	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	16.7	12.8	0.1	27.7	7.18	16.7	5.08	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	33.4	33.4	10.8	69.3	17.97	33.4	10.18	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	29.5	46.0	0.0	84.9	22.00	44.0	13.41	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.8	8.3	2.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

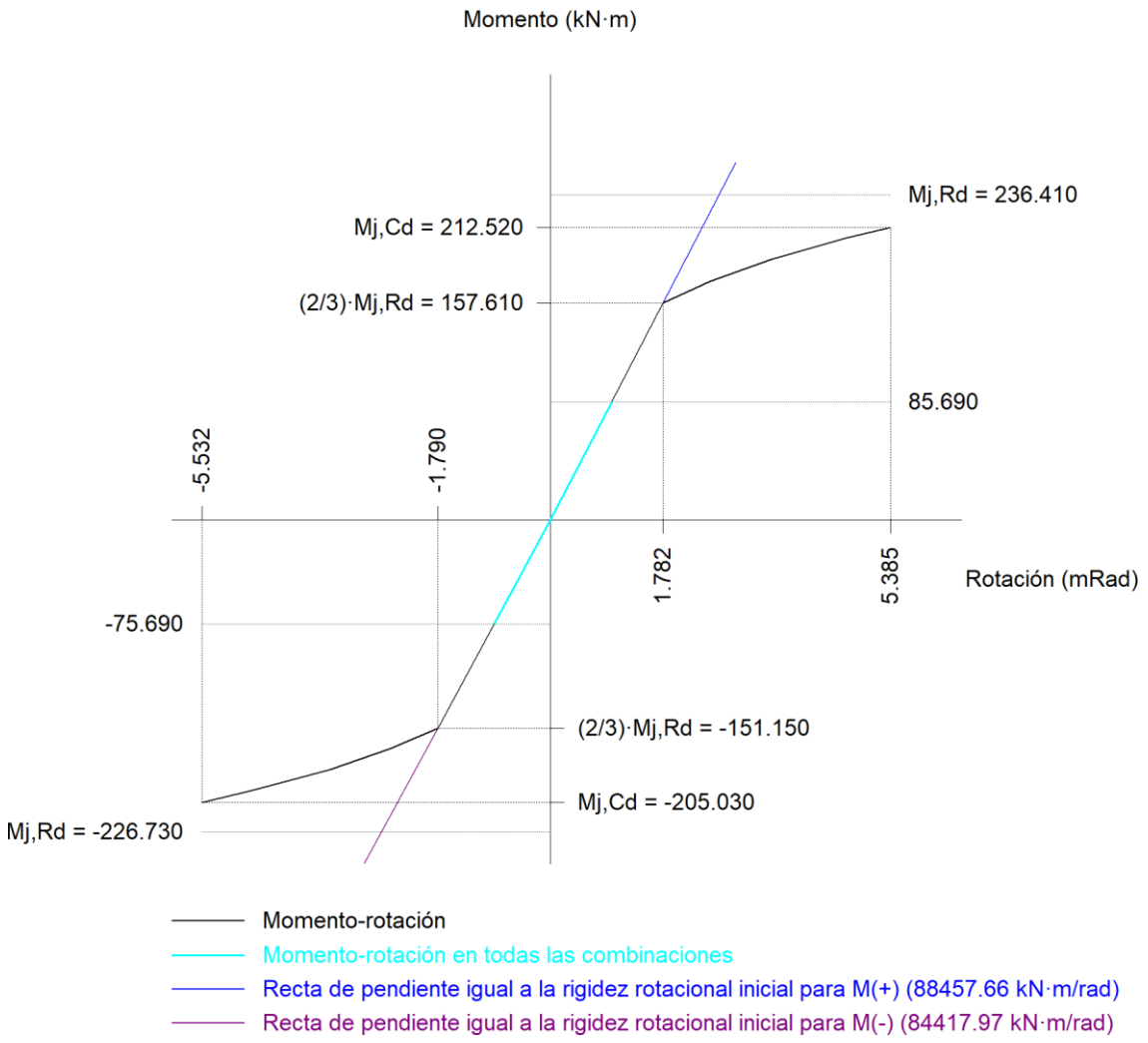
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	28.302	64.340	43.99	Vástago	28.320	90.432	31.32	43.99	43.99
	Aplastamiento	28.302	164.000	17.26	Punzonamiento	28.320	196.106	14.44		

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
2	Sección transversal	28.302	64.340	43.99	Vástago	27.879	90.432	30.83	43.99	43.99
	Aplastamiento	28.302	164.000	17.26	Punzonamiento	27.879	196.106	14.22		
3	Sección transversal	8.113	64.340	12.61	Vástago	25.828	90.432	28.56	24.81	28.56
	Aplastamiento	8.113	164.000	4.95	Punzonamiento	25.828	196.106	13.17		
4	Sección transversal	5.400	64.340	8.39	Vástago	25.304	90.432	27.98	23.96	27.98
	Aplastamiento	5.400	164.000	3.29	Punzonamiento	25.304	196.106	12.90		
5	Sección transversal	2.913	64.340	4.53	Vástago	16.119	90.432	17.82	17.26	17.82
	Aplastamiento	2.913	164.000	1.78	Punzonamiento	16.119	196.106	8.22		
6	Sección transversal	2.636	64.340	4.10	Vástago	15.651	90.432	17.31	16.46	17.31
	Aplastamiento	2.636	164.000	1.61	Punzonamiento	15.651	196.106	7.98		
7	Sección transversal	2.989	64.340	4.65	Vástago	14.650	90.432	16.20	16.21	16.21
	Aplastamiento	2.989	164.000	1.82	Punzonamiento	14.650	196.106	7.47		
8	Sección transversal	2.719	64.340	4.23	Vástago	14.824	90.432	16.39	15.35	16.39
	Aplastamiento	2.719	164.000	1.66	Punzonamiento	14.824	196.106	7.56		
9	Sección transversal	3.168	64.340	4.92	Vástago	22.948	90.432	25.38	18.13	25.38
	Aplastamiento	3.168	164.000	1.93	Punzonamiento	22.948	196.106	11.70		
10	Sección transversal	2.915	64.340	4.53	Vástago	23.138	90.432	25.59	18.28	25.59
	Aplastamiento	2.915	164.000	1.78	Punzonamiento	23.138	196.106	11.80		
11	Sección transversal	19.666	64.340	30.57	Vástago	24.099	90.432	26.65	30.57	30.57
	Aplastamiento	19.666	164.000	11.99	Punzonamiento	24.099	196.106	12.29		
12	Sección transversal	19.666	64.340	30.57	Vástago	24.251	90.432	26.82	30.57	30.57
	Aplastamiento	19.666	164.000	11.99	Punzonamiento	24.251	196.106	12.37		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	85.69	236.41	36.25
Capacidad de rotación	mRad	179.901	667	26.99

3) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	63.31	175.34	36.11
Ala	Compresión	kN	130.53	585.21	22.30
	Tracción	kN	16.93	281.84	6.01

Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	17.67	315.31	5.60
	Tracción	kN	48.62	250.22	19.43

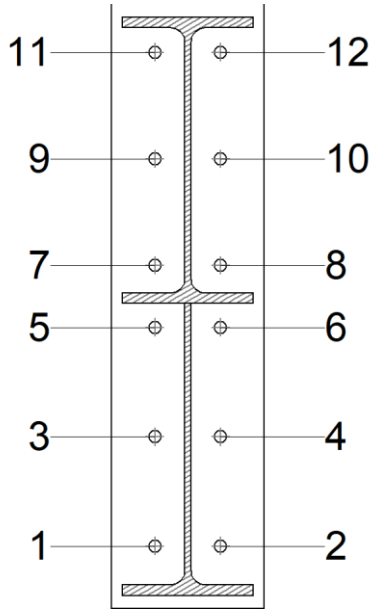
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	29.2	38.0	4.9	72.4	18.77	39.8	12.14	410.0	0.85
Soldadura del alma	30.8	30.8	8.3	63.2	16.37	30.8	9.38	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	12.2	15.8	2.7	30.4	7.87	16.2	4.94	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	34.1	34.1	8.5	69.8	18.09	34.1	10.40	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	29.3	45.7	0.0	84.4	21.86	43.7	13.32	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.1	8.9	2.30	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

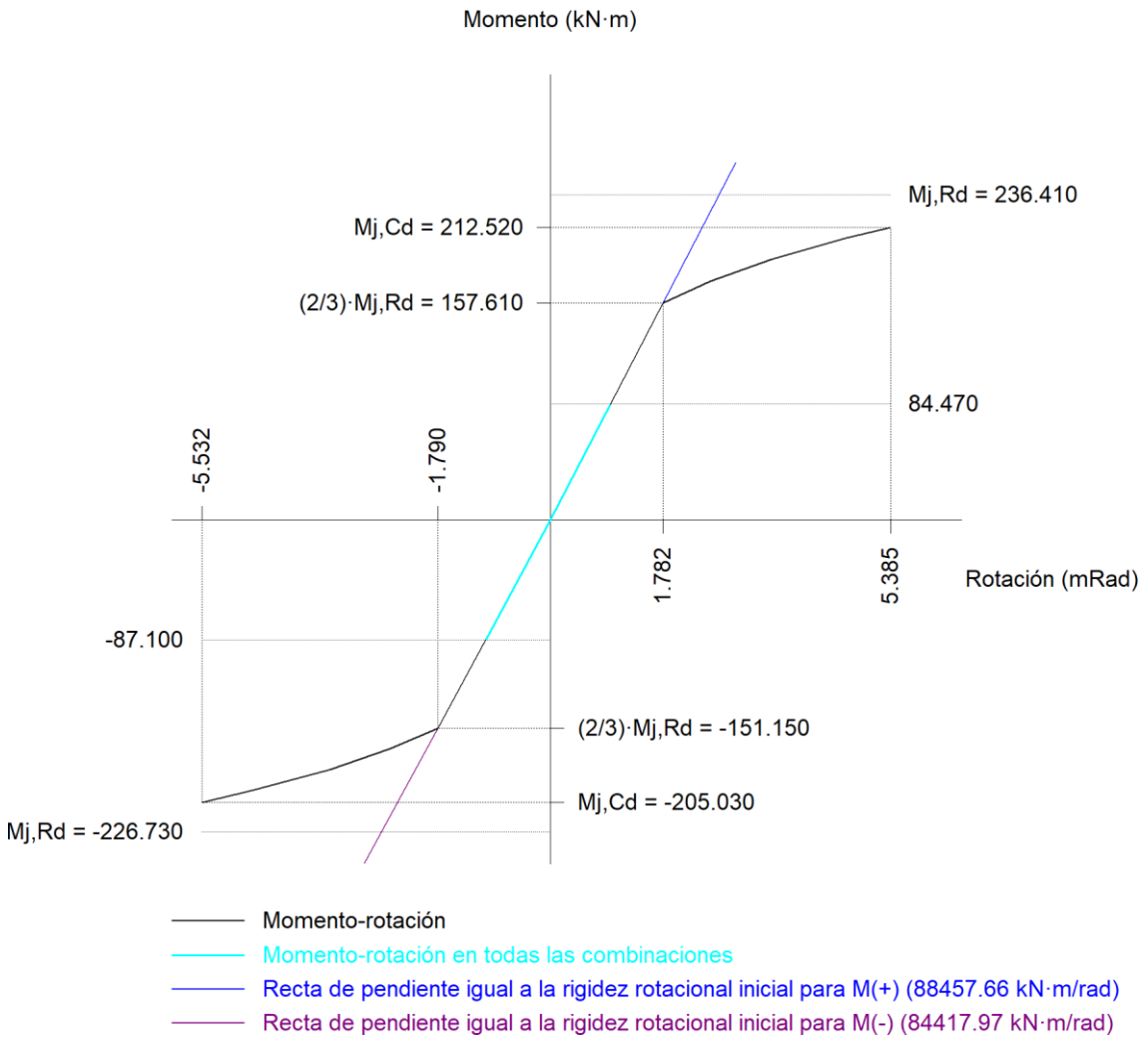
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	25.798	64.340	40.10	Vástago	32.200	90.432	35.61	40.10	40.10
	Aplastamiento	25.798	164.000	15.73	Punzonamiento	32.200	196.106	16.42		

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
2	Sección transversal	25.798	64.340	40.10	Vástago	32.653	90.432	36.11	40.10	40.10
	Aplastamiento	25.798	164.000	15.73	Punzonamiento	32.653	196.106	16.65		
3	Sección transversal	5.550	64.340	8.63	Vástago	29.237	90.432	32.33	28.59	32.33
	Aplastamiento	5.550	164.000	3.38	Punzonamiento	29.237	196.106	14.91		
4	Sección transversal	5.550	64.340	8.63	Vástago	29.775	90.432	32.93	29.66	32.93
	Aplastamiento	5.550	164.000	3.38	Punzonamiento	29.775	196.106	15.18		
5	Sección transversal	3.669	64.340	5.70	Vástago	18.096	90.432	20.01	20.00	20.01
	Aplastamiento	3.669	164.000	2.24	Punzonamiento	18.096	196.106	9.23		
6	Sección transversal	4.071	64.340	6.33	Vástago	18.577	90.432	20.54	21.00	21.00
	Aplastamiento	4.071	164.000	2.48	Punzonamiento	18.577	196.106	9.47		
7	Sección transversal	3.798	64.340	5.90	Vástago	16.290	90.432	18.01	18.77	18.77
	Aplastamiento	3.798	164.000	2.32	Punzonamiento	16.290	196.106	8.31		
8	Sección transversal	4.188	64.340	6.51	Vástago	16.869	90.432	18.65	19.83	19.83
	Aplastamiento	4.188	164.000	2.55	Punzonamiento	16.869	196.106	8.60		
9	Sección transversal	4.099	64.340	6.37	Vástago	22.507	90.432	24.89	17.78	24.89
	Aplastamiento	4.099	164.000	2.50	Punzonamiento	22.507	196.106	11.48		
10	Sección transversal	4.462	64.340	6.94	Vástago	22.308	90.432	24.67	17.62	24.67
	Aplastamiento	4.462	164.000	2.72	Punzonamiento	22.308	196.106	11.38		
11	Sección transversal	19.163	64.340	29.78	Vástago	23.588	90.432	26.08	29.78	29.78
	Aplastamiento	19.163	164.000	11.68	Punzonamiento	23.588	196.106	12.03		
12	Sección transversal	19.163	64.340	29.78	Vástago	23.426	90.432	25.90	29.78	29.78
	Aplastamiento	19.163	164.000	11.68	Punzonamiento	23.426	196.106	11.95		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	87.10	226.73	38.42
Capacidad de rotación	mRad	186.525	667	27.98

4) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	19.73
	Pandeo local	N/mm²	51.64	241.98	21.34
	Aplastamiento	kN	20.18	70.65	28.56
	Desgarro	kN	39.20	89.52	43.80
Alma	Aplastamiento	kN	20.18	59.04	34.18

	Desgarro	kN	39.20	128.38	30.54

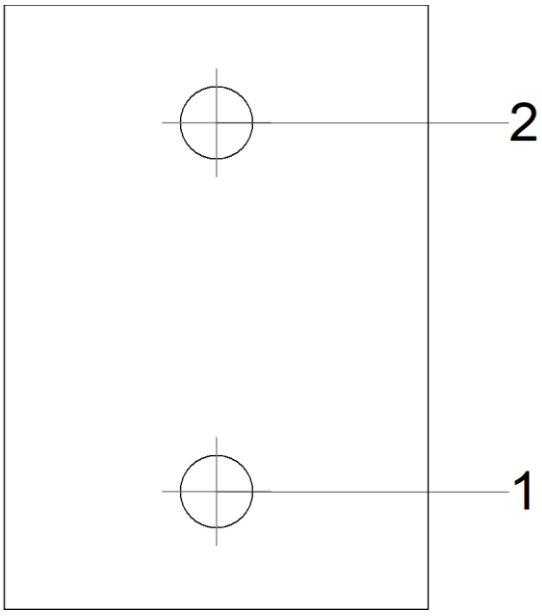
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	27.7	27.7	1.0	55.5	14.37	27.7	8.45	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	19.024	26.976	70.52	Vástago	0.000	48.557	0.00	70.52	70.52
	Aplastamiento	19.024	70.591	26.95	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	20.181	26.976	74.81	Vástago	0.000	48.557	0.00	74.81	74.81
	Aplastamiento	20.181	70.650	28.56	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.50. Tipo 50

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
	Cortante	kN	60.00	770.49	7.79
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	12.57	261.90	4.80
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	8.79	261.90	3.36
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	8.44	261.90	3.22
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	11.64	261.90	4.44
Ala	Desgarro	N/mm²	18.78	261.90	7.17
	Cortante	N/mm²	18.61	261.90	7.11
Viga (b) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	11.92	180.86	6.59
		Tracción	kN	2.66	315.99	0.84
	Alma	Tracción	kN	9.61	136.43	7.04
Viga (a) IPE 360	Ala	Tracción por flexión	kN	12.44	180.86	6.88
		Tracción	kN	2.38	315.99	0.75
	Alma	Tracción	kN	12.44	136.43	9.12
	Alma	Punzonamiento	kN	39.19	318.82	12.29

Viga (c)	HE 160 A		Flexión por fuerza perpendicular	kN	39.19	48.95	80.07

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	101	12.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	9.2	9.2	3.9	19.6	5.08	9.2	2.81	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.0	12.1	3.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7.2	7.2	0.7	14.5	3.75	7.2	2.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	8.7	15.1	3.92	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6.8	6.8	1.1	13.7	3.56	6.8	2.07	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	6.7	11.7	3.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	9.6	9.6	0.4	19.2	4.97	9.6	2.92	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	9.0	15.6	4.05	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (b) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)

Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	11.92	180.86	6.59
Ala	Compresión	kN	21.60	621.71	3.48
	Tracción	kN	3.45	282.73	1.22
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	3.95	315.31	1.25
	Tracción	kN	9.39	250.22	3.75

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

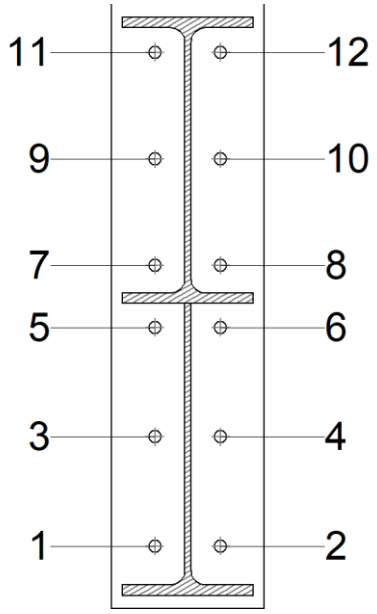
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	7.3	9.6	4.2	19.5	5.06	9.7	2.97	410.0	0.85
Soldadura del alma	7.8	7.8	1.3	15.7	4.07	7.8	2.37	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.1	3.1	2.7	8.2	2.13	4.3	1.32	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	5.2	5.2	2.8	11.4	2.95	5.2	1.58	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	5.6	8.7	0.0	16.0	4.15	8.3	2.54	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	1.3	2.3	0.58	0.0	0.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

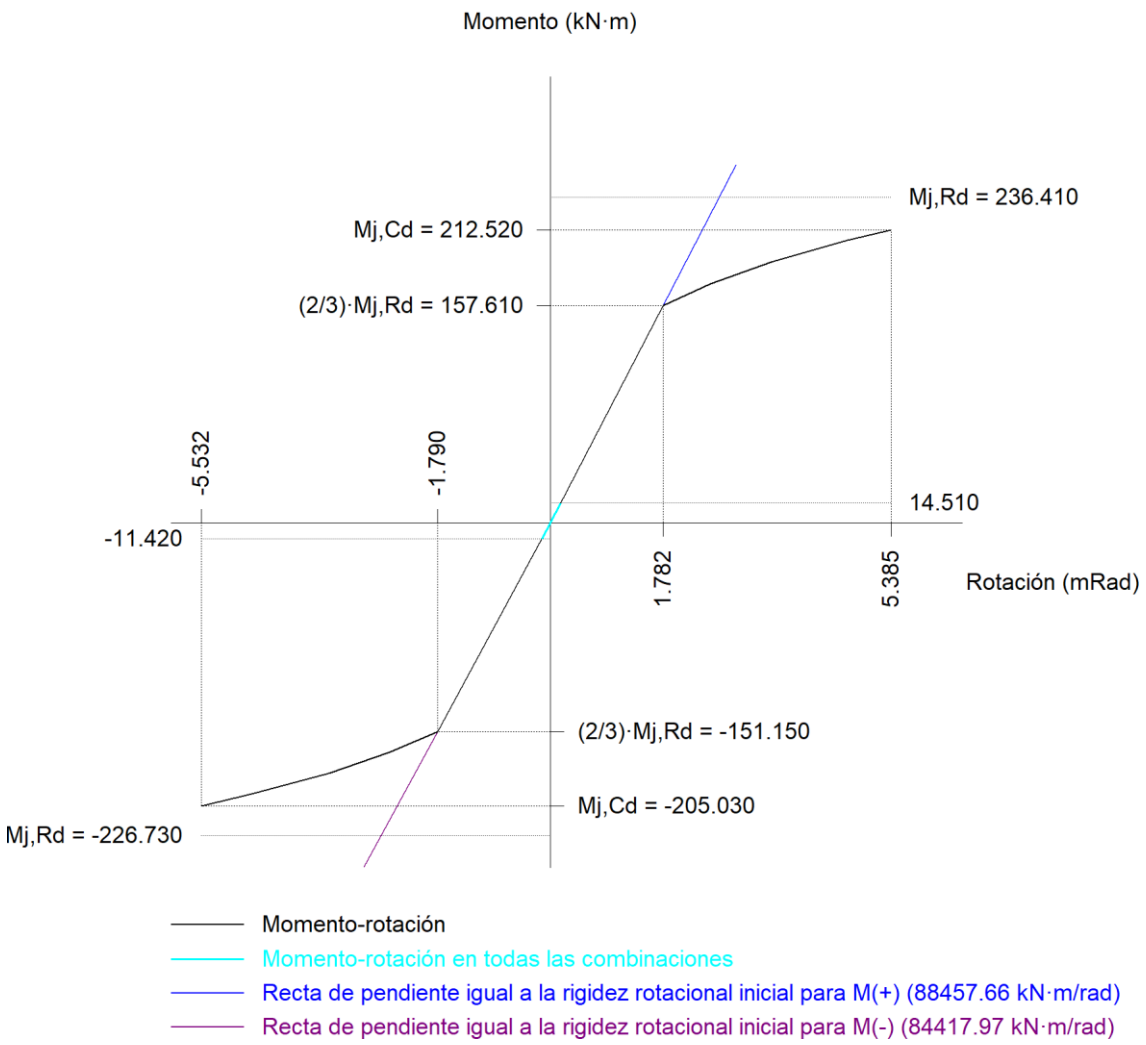
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	3.611	64.340	5.61	Vástago	4.955	90.432	5.48	5.88	5.88
	Aplastamiento	3.611	164.000	2.20	Punzonamiento	4.955	196.106	2.53		
2	Sección transversal	3.611	64.340	5.61	Vástago	4.842	90.432	5.35	5.64	5.64
	Aplastamiento	3.611	164.000	2.20	Punzonamiento	4.842	196.106	2.47		
3	Sección transversal	2.406	64.340	3.74	Vástago	4.694	90.432	5.19	5.65	5.65
	Aplastamiento	2.406	164.000	1.47	Punzonamiento	4.694	196.106	2.39		
4	Sección transversal	2.406	64.340	3.74	Vástago	4.461	90.432	4.93	5.35	5.35
	Aplastamiento	2.406	164.000	1.47	Punzonamiento	4.461	196.106	2.27		
5	Sección transversal	1.347	64.340	2.09	Vástago	3.795	90.432	4.20	4.83	4.83
	Aplastamiento	1.347	164.000	0.82	Punzonamiento	3.795	196.106	1.94		
6	Sección transversal	1.263	64.340	1.96	Vástago	3.234	90.432	3.58	4.09	4.09
	Aplastamiento	1.263	164.000	0.77	Punzonamiento	3.234	196.106	1.65		
7	Sección transversal	1.673	64.340	2.60	Vástago	3.850	90.432	4.26	5.16	5.16
	Aplastamiento	1.673	164.000	1.02	Punzonamiento	3.850	196.106	1.96		
8	Sección transversal	1.605	64.340	2.50	Vástago	3.573	90.432	3.95	4.37	4.37
	Aplastamiento	1.605	164.000	0.98	Punzonamiento	3.573	196.106	1.82		
9	Sección transversal	2.244	64.340	3.49	Vástago	5.799	90.432	6.41	7.05	7.05
	Aplastamiento	2.244	164.000	1.37	Punzonamiento	5.799	196.106	2.96		
10	Sección transversal	2.195	64.340	3.41	Vástago	5.495	90.432	6.08	6.39	6.39
	Aplastamiento	2.195	164.000	1.34	Punzonamiento	5.495	196.106	2.80		
11	Sección transversal	3.981	64.340	6.19	Vástago	5.959	90.432	6.59	7.85	7.85
	Aplastamiento	3.981	164.000	2.43	Punzonamiento	5.959	196.106	3.04		
12	Sección transversal	2.784	64.340	4.33	Vástago	5.713	90.432	6.32	7.30	7.30
	Aplastamiento	2.784	164.000	1.70	Punzonamiento	5.713	196.106	2.91		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	14.51	236.41	6.14
Capacidad de rotación	mRad	30.456	667	4.57

3) Viga (a) IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)

Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	12.44	175.34	7.10
Ala	Compresión	kN	20.68	585.21	3.53
	Tracción	kN	3.52	281.85	1.25
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	3.36	315.31	1.06
	Tracción	kN	9.70	250.22	3.88

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

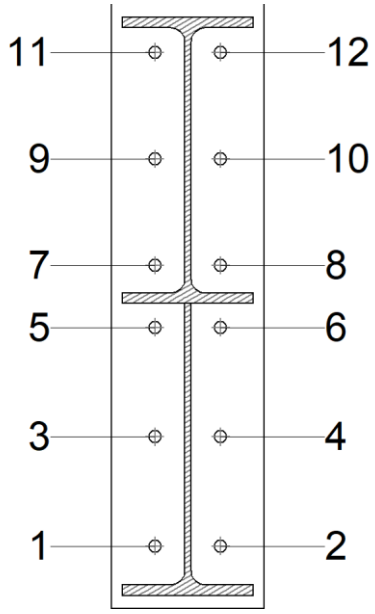
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma	En ángulo	4	309	8.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	75.07
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	348	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	65.44
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37

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

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	7.4	9.7	4.1	19.7	5.11	9.9	3.01	410.0	0.85
Soldadura del alma	7.0	7.0	0.1	13.9	3.61	7.0	2.13	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.1	3.2	2.6	8.2	2.13	4.1	1.25	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	6.7	6.7	2.2	13.9	3.61	6.7	2.05	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	7.3	11.4	0.6	21.1	5.47	11.1	3.38	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	1.2	2.0	0.53	0.0	0.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	143	86	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	81	86	35.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	57	139	86	32.4

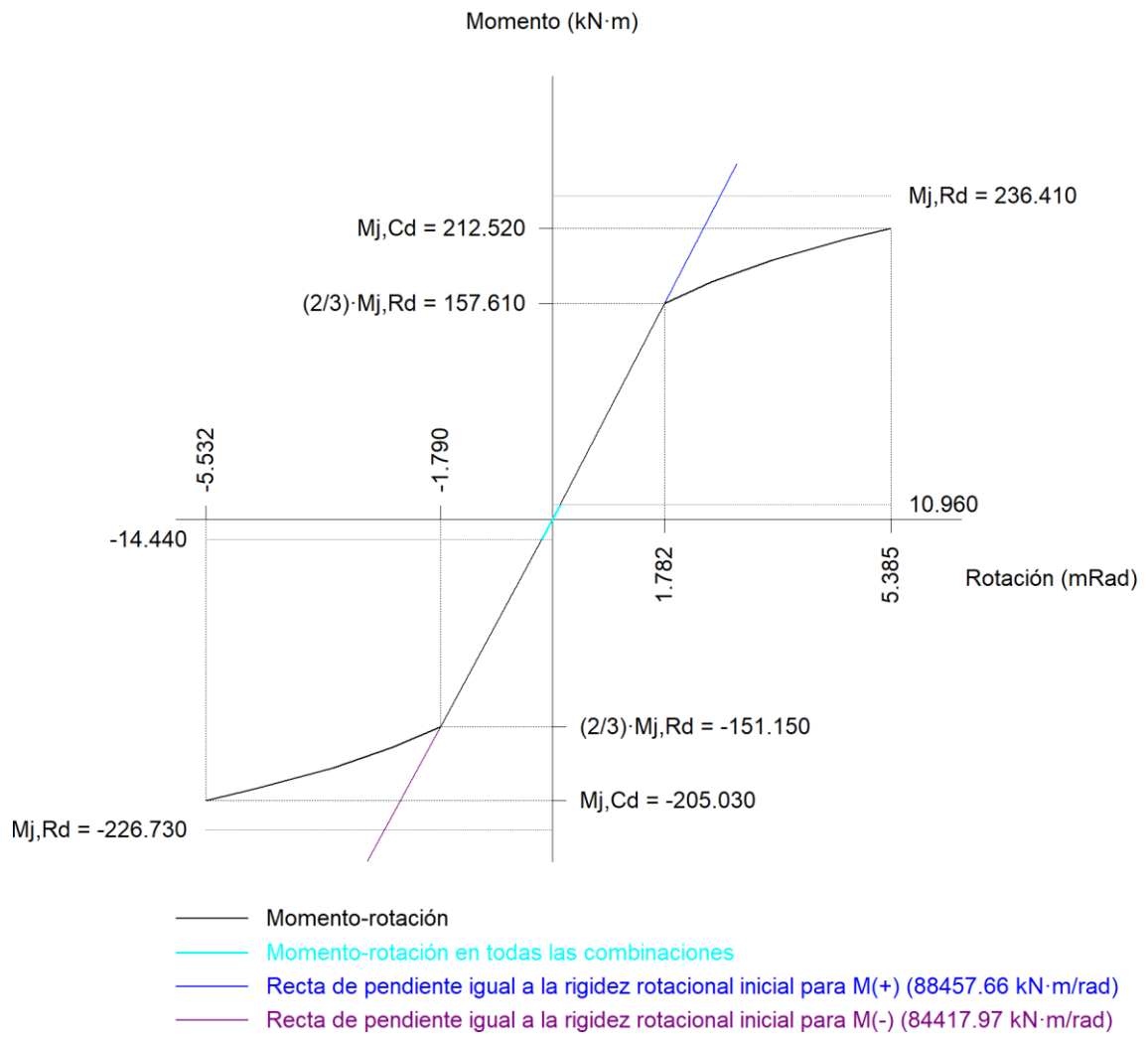
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	4.007	64.340	6.23	Vástago	6.417	90.432	7.10	6.61	7.10
	Aplastamiento	4.007	164.000	2.44	Punzonamiento	6.417	196.106	3.27		

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
2	Sección transversal	2.565	64.340	3.99	Vástago	6.098	90.432	6.74	6.44	6.74
	Aplastamiento	2.565	164.000	1.56	Punzonamiento	6.098	196.106	3.11		
3	Sección transversal	1.095	64.340	1.70	Vástago	5.948	90.432	6.58	6.17	6.58
	Aplastamiento	1.095	164.000	0.67	Punzonamiento	5.948	196.106	3.03		
4	Sección transversal	1.180	64.340	1.83	Vástago	5.585	90.432	6.18	5.96	6.18
	Aplastamiento	1.180	164.000	0.72	Punzonamiento	5.585	196.106	2.85		
5	Sección transversal	1.233	64.340	1.92	Vástago	3.836	90.432	4.24	4.45	4.45
	Aplastamiento	1.233	164.000	0.75	Punzonamiento	3.836	196.106	1.96		
6	Sección transversal	1.305	64.340	2.03	Vástago	3.612	90.432	3.99	4.64	4.64
	Aplastamiento	1.305	164.000	0.80	Punzonamiento	3.612	196.106	1.84		
7	Sección transversal	1.563	64.340	2.43	Vástago	3.606	90.432	3.99	4.38	4.38
	Aplastamiento	1.563	164.000	0.95	Punzonamiento	3.606	196.106	1.84		
8	Sección transversal	1.621	64.340	2.52	Vástago	3.653	90.432	4.04	5.06	5.06
	Aplastamiento	1.621	164.000	0.99	Punzonamiento	3.653	196.106	1.86		
9	Sección transversal	2.132	64.340	3.31	Vástago	4.746	90.432	5.25	6.42	6.42
	Aplastamiento	2.132	164.000	1.30	Punzonamiento	4.746	196.106	2.42		
10	Sección transversal	2.174	64.340	3.38	Vástago	5.304	90.432	5.87	7.04	7.04
	Aplastamiento	2.174	164.000	1.33	Punzonamiento	5.304	196.106	2.70		
11	Sección transversal	2.700	64.340	4.20	Vástago	4.913	90.432	5.43	7.32	7.32
	Aplastamiento	2.700	164.000	1.65	Punzonamiento	4.913	196.106	2.51		
12	Sección transversal	2.734	64.340	4.25	Vástago	5.342	90.432	5.91	7.84	7.84
	Aplastamiento	2.734	164.000	1.67	Punzonamiento	5.342	196.106	2.72		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	10259.46	88457.66
Calculada para momentos negativos	10259.46	84417.97

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.42	1.80	78.98
Momento resistente	kNm	14.44	226.73	6.37
Capacidad de rotación	mRad	30.919	667	4.64

4) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.17
	Tensiones combinadas	--	--	--	19.73
	Pandeo local	N/mm²	51.64	241.98	21.34
	Aplastamiento	kN	20.18	70.65	28.56
	Desgarro	kN	39.20	89.52	43.80

Alma	Aplastamiento	kN	20.18	59.04	34.18
	Desgarro	kN	39.20	128.38	30.54

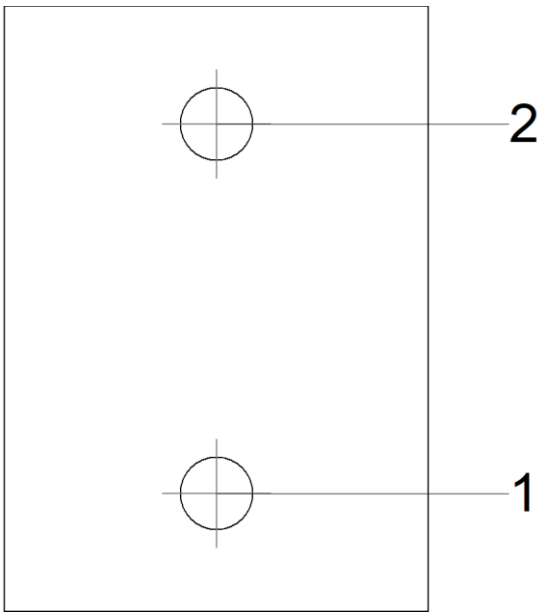
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	100	7.5	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	27.7	27.7	1.0	55.5	14.37	27.7	8.45	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	61	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	19.024	26.976	70.52	Vástago	0.000	48.557	0.00	70.52	70.52
	Aplastamiento	19.024	70.591	26.95	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		
2	Sección transversal	20.181	26.976	74.81	Vástago	0.000	48.557	0.00	74.81	74.81
	Aplastamiento	20.181	70.650	28.56	Punzonamiento	0.000	70.538	0.00		

2.1.5.51. Tipo 51

a) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	46.36
	Cortante	kN	22.05	255.17	8.64
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	84.75	261.90	32.36
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	80.24	261.90	30.64
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	72.91	261.90	27.84
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	94.81	261.90	36.20
Chapa frontal [Viga (c) HE 160 A]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (c) HE 160 A]	Cortante	kN	94.78	172.38	54.98
Chapa frontal [Viga	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00

			(b) HE 160 A]	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
			Chapa vertical [Viga (b) HE 160 A]	Cortante	kN	80.79	172.38	46.87
			Ala	Desgarro	N/mm²	37.67	261.90	14.38
				Cortante	N/mm²	46.78	261.90	17.86
Viga (a)	HE 160	A	Ala	Tracción por flexión	kN	24.62	97.11	25.35
				Tracción	kN	5.88	166.42	3.54
			Alma	Tracción	kN	12.85	93.19	13.79
			Rigidizadores	Tracción	kN	22.18	209.52	10.58
Viga (c)	HE 160	A	Chapa de apoyo	Tracción por flexión	kN	85.20	156.19	54.55
			Chapa vertical	Tracción	kN	40.85	95.61	42.72
Viga (b)	HE 160	A	Rigidizadores	Tracción	kN	17.90	209.52	8.54
			Chapa de apoyo	Tracción por flexión	kN	68.78	156.19	44.04
			Chapa vertical	Tracción	kN	32.97	95.61	34.49

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	102	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	102	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	102	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	102	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	185	10.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	103	6.0	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	103	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	190	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	190	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	103	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	103	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	190	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	190	6.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	48.9	84.8	21.96	9.3	2.83	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.1	14.0	3.63	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	32.6	32.6	0.0	65.3	16.91	32.6	9.95	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	1.2	1.2	46.3	80.3	20.80	7.6	2.31	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	7.6	13.2	3.43	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	29.9	29.9	0.0	59.9	15.52	29.9	9.13	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	42.1	72.9	18.89	10.1	3.08	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.7	15.0	3.89	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	26.4	26.4	0.0	52.7	13.66	26.4	8.03	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	3.7	3.7	54.7	95.0	24.61	8.0	2.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	6.9	11.9	3.09	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	37.3	37.3	0.0	74.5	19.31	37.3	11.36	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	23.0	39.8	10.32	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	23.0	39.8	10.32	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	83.1	144.0	37.32	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	21.7	37.5	9.72	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	23.1	40.0	10.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	23.1	40.0	10.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	70.9	122.8	31.81	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	21.7	37.7	9.76	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	24.62	97.11	25.35
Ala	Compresión	kN	27.58	377.14	7.31
	Tracción	kN	7.78	158.48	4.91
Alma	Tracción	kN	9.06	97.29	9.31

Cordones de soldadura

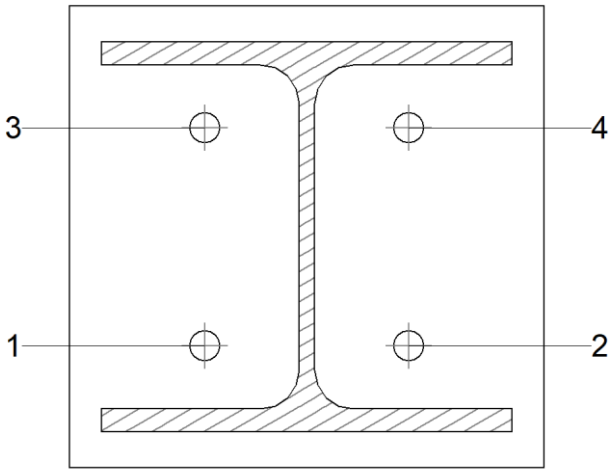
Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	90.00

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

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	16.8	16.8	0.0	33.7	8.73	16.9	5.14	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	33.5	33.5	3.1	67.2	17.40	33.5	10.20	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	11.9	11.9	0.0	23.7	6.15	11.9	3.62	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	53	85	80	24.5
2	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	53	85	80	24.5
3	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	53	85	80	24.5
4	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	53	85	80	24.5

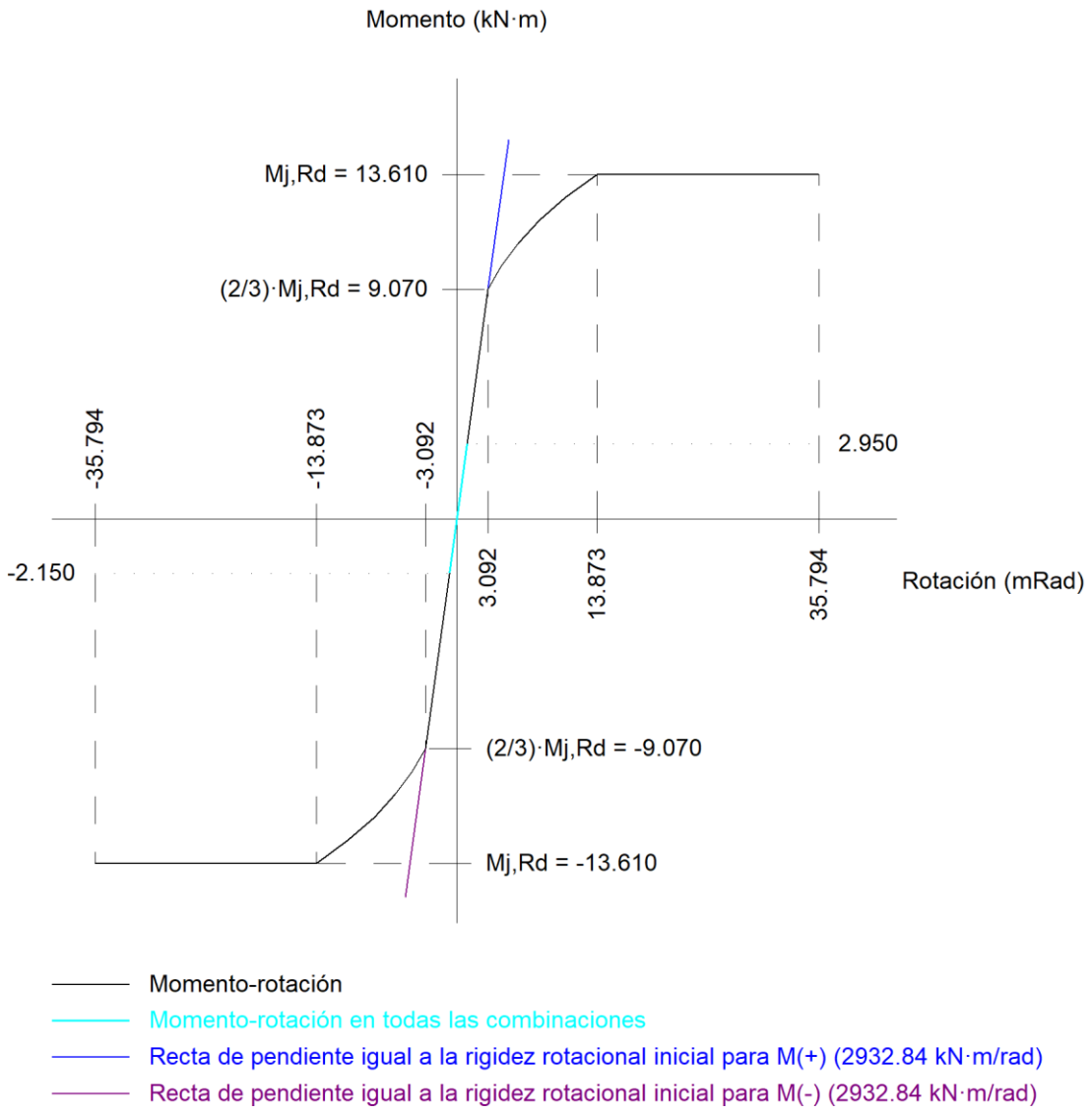
--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	0.482	36.191	1.33	Vástago	7.347	48.557	15.13	11.07	15.13
	Aplastamiento	0.482	108.240	0.45	Punzonamiento	7.347	129.319	5.68		
2	Sección transversal	0.482	36.191	1.33	Vástago	7.345	48.557	15.13	11.09	15.13

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	0.482	108.240	0.45	Punzonamiento	7.345	129.319	5.68		
3	Sección transversal	0.738	36.191	2.04	Vástago	12.092	48.557	24.90	19.11	24.90
	Aplastamiento	0.738	108.240	0.68	Punzonamiento	12.092	129.319	9.35		
4	Sección transversal	0.759	36.191	2.10	Vástago	12.309	48.557	25.35	19.44	25.35
	Aplastamiento	0.759	108.240	0.70	Punzonamiento	12.309	129.319	9.52		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	6429.58	2932.84
Calculada para momentos negativos	6429.58	2932.84

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.32	1.80	73.55
Momento resistente	kNm	2.95	13.61	21.65
Capacidad de rotación	mRad	28.051	667	4.21

3) Viga (c) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	85.20	155.41	54.82
Ala	Compresión	kN	99.17	377.14	26.29
	Tracción	kN	21.76	188.57	11.54
Alma	Tracción	kN	41.69	97.29	42.85

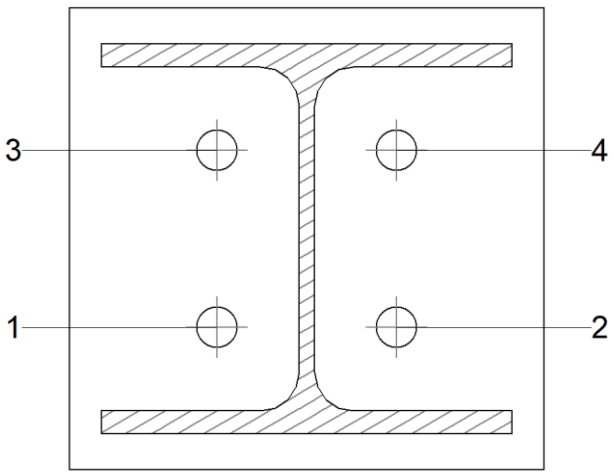
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	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/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	58.3	58.3	0.0	116.6	30.22	58.3	17.77	410.0	0.85
Soldadura del alma	115.9	115.9	22.3	234.9	60.87	115.9	35.32	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	36.7	36.7	0.0	73.4	19.02	36.7	11.19	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
2	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
3	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
4	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0

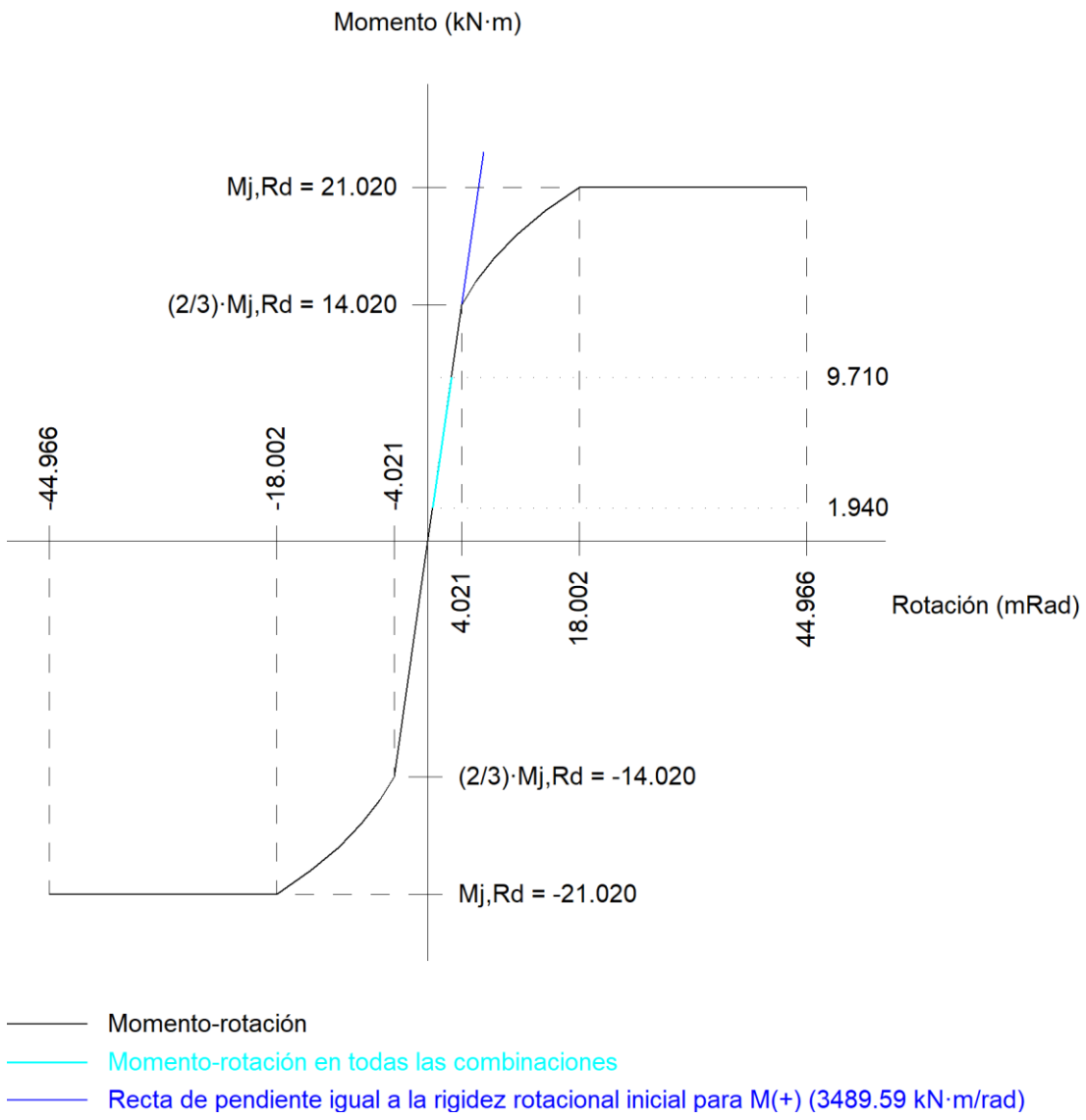
Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	7.059	50.240	14.05	Vástago	18.461	90.432	20.41	21.50	21.50
	Aplastamiento	7.059	144.320	4.89	Punzonamiento	18.461	172.573	10.70		
2	Sección transversal	3.554	50.240	7.07	Vástago	18.057	90.432	19.97	21.18	21.18
	Aplastamiento	3.554	144.320	2.46	Punzonamiento	18.057	172.573	10.46		
3	Sección transversal	3.554	50.240	7.07	Vástago	49.579	90.432	54.82	46.08	54.82
	Aplastamiento	3.554	144.320	2.46	Punzonamiento	49.579	172.573	28.73		
4	Sección transversal	3.554	50.240	7.07	Vástago	49.249	90.432	54.46	45.82	54.46
	Aplastamiento	3.554	144.320	2.46	Punzonamiento	49.249	172.573	28.54		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	6199.97	3489.59
Calculada para momentos negativos	6199.97	3489.59

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.10	1.80	61.16
Momento resistente	kNm	9.71	21.02	46.18
Capacidad de rotación	mRad	61.867	667	9.28

4) Viga (b) HE 160 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	68.78	155.41	44.26
Ala	Compresión	kN	106.14	377.14	28.14
	Tracción	kN	17.56	188.57	9.31

Alma	Tracción	kN	33.65	97.29	34.59

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

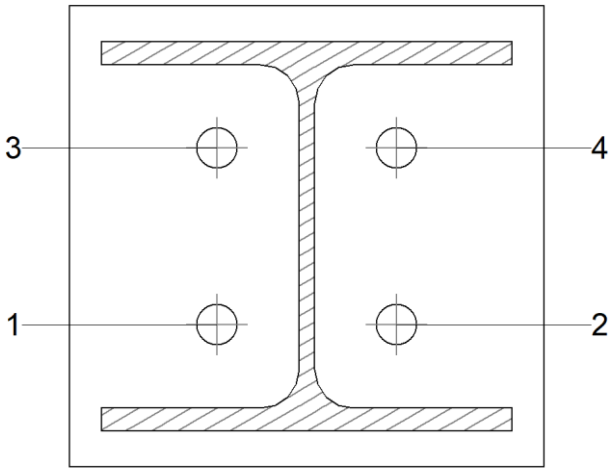
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	160	9.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	104	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	160	9.0	90.00

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

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\parallel$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	47.1	47.1	0.1	94.1	24.39	47.1	14.35	410.0	0.85
Soldadura del alma	93.5	93.5	22.3	191.0	49.50	93.5	28.52	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	44.3	44.3	0.3	88.6	22.97	44.3	13.51	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición

Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
2	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
3	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0
4	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	69	70	32.0

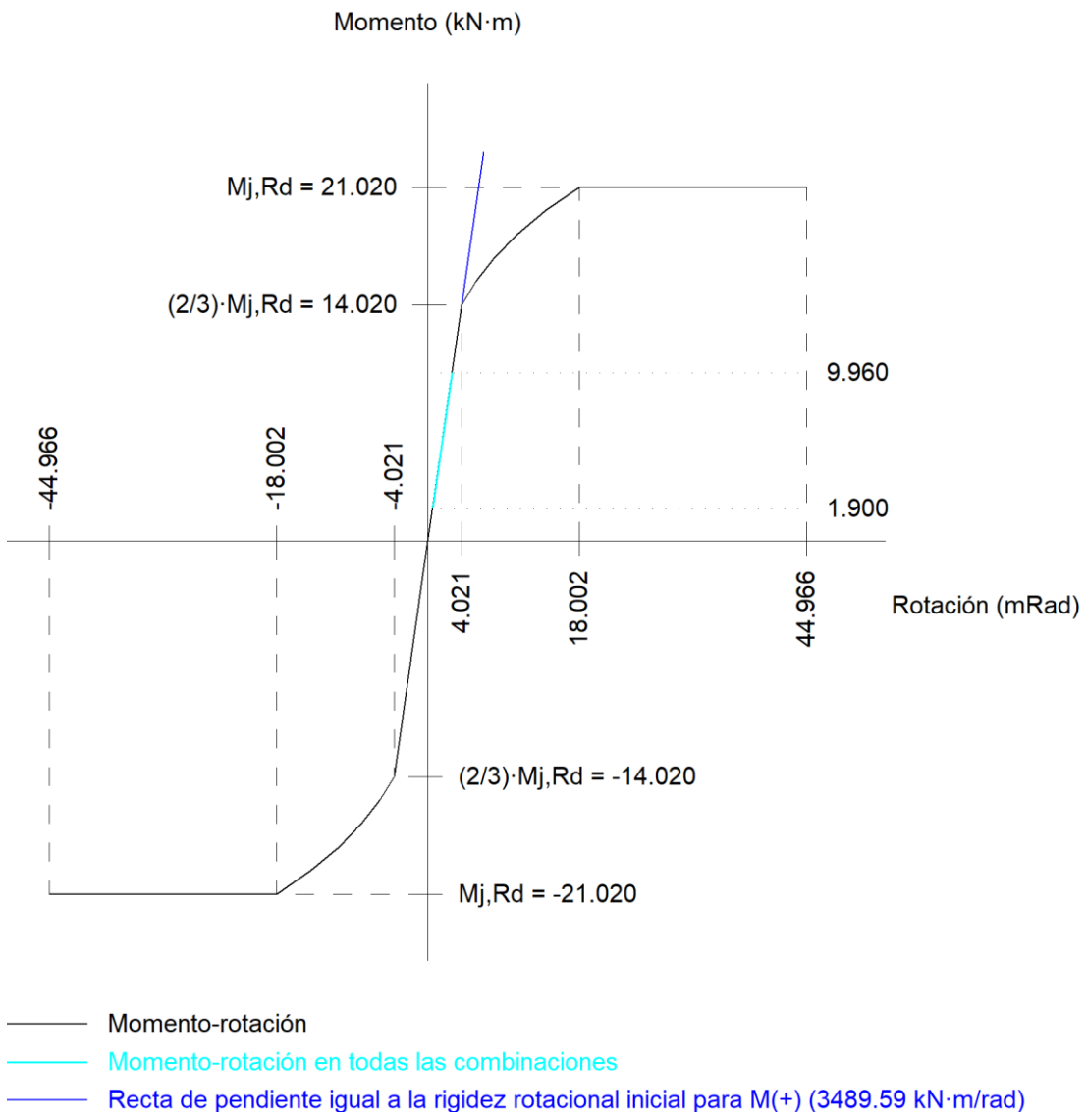
Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	3.569	50.240	7.10	Vástago	13.539	90.432	14.97	17.62	17.62
	Aplastamiento	3.569	144.320	2.47	Punzonamiento	13.539	172.573	7.85		
2	Sección transversal	3.569	50.240	7.10	Vástago	13.973	90.432	15.45	17.96	17.96
	Aplastamiento	3.569	144.320	2.47	Punzonamiento	13.973	172.573	8.10		
3	Sección transversal	3.569	50.240	7.10	Vástago	39.670	90.432	43.87	38.26	43.87
	Aplastamiento	3.569	144.320	2.47	Punzonamiento	39.670	172.573	22.99		
4	Sección transversal	3.569	50.240	7.10	Vástago	40.023	90.432	44.26	38.54	44.26
	Aplastamiento	3.569	144.320	2.47	Punzonamiento	40.023	172.573	23.19		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	6199.97	3489.59
Calculada para momentos negativos	6199.97	3489.59

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.10	1.80	61.16
Momento resistente	kNm	9.96	21.02	47.41
Capacidad de rotación	mRad	63.506	667	9.53

7. CIMENTACIÓN

7.1. Elementos de cimentación aislados

7.1.1. Comprobación

Referencia: N1 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0192276 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0191295 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0260946 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 642.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 573.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -15.94 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.34 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.24 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 18.54 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 25.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N1:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N3 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0230535 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0236421 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0342369 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 242.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 681.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N3 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 48.74 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 27.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 39.83 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 21.88 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 74.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N3:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N6 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0190314 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0197181 MPa	Cumple

Referencia: N6 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0263889 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 449.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 528.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.28 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.73 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 17.07 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 18.93 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 22.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: N6 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		

Referencia: N6 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N9 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0248193 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0378666 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0468918 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 848.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 144.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 24.87 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 60.40 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 19.72 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 49.83 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 73.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N9 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N9:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Referencia: N9 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N11 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0317844 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0338445 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0394362 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 256.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1734.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N11 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 52.22 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 50.30 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 41.69 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 39.53 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 150.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N11:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N11 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 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): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N14 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0375723 MPa	Cumple

Referencia: N14 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0445374 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1398.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 75.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 21.55 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 53.51 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.87 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 44.34 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 70 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N14:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: N14 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04		

Referencia: N14 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N17 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0376704 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0447336 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7440.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 197.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.63 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 58.41 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.09 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 48.17 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 69.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N17 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N17:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1* -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
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1* -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE* -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: *Criterio de CYPE* -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:	Calculado: 68 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm	 Cumple Cumple

Referencia: N17 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N19 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0312939 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.031392 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0359046 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 92791.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 608.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N19 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 42.27 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 52.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 32.86 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 41.40 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 143.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N19:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N19 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N22 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0263889 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0401229 MPa	Cumple

Referencia: N22 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0449298 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1696.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 164.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 29.85 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 62.59 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.25 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 51.31 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 98 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N22:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: N22 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		

Referencia: N22 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N25 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0376704 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0447336 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7587.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 197.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.63 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 58.41 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.09 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 48.17 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 69.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N25 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N25:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1* -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
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1* -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE* -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: *Criterio de CYPE* -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:	Calculado: 68 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm	 Cumple Cumple

Referencia: N25 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N27 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0312939 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.031392 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0359046 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 92317.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 608.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N27 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 42.27 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 52.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 32.86 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 41.40 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 143.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N27:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N27 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N30 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0263889 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0401229 MPa	Cumple

Referencia: N30 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0449298 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1678.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 164.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 29.83 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 62.59 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.25 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 51.31 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 98 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N30:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: N30 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		

Referencia: N30 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N33 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0377685 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0447336 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7735.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 197.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 58.41 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.09 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 48.17 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 69.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N33 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Referencia: N33 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N35 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0292338 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0293319 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0338445 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 75621.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 490.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N35 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 33.70 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 43.73 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 26.19 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 34.73 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 114.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N35:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N35 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.07		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N38 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0380628 MPa	Cumple

Referencia: N38 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0428697 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1476.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 130.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 21.29 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 53.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 44.64 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 68.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N38:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: N38 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		

Referencia: N38 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N41 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0377685 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0447336 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7884.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 197.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 58.41 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.09 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 48.17 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 69.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N41 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N41:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Referencia: N41 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N43 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0292338 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0293319 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0338445 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 76173.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 490.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N43 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 33.70 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 43.73 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 26.19 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 34.73 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 114.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N43:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N43 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.07		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N46 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0381609 MPa	Cumple

Referencia: N46 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0428697 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1483.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 130.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 21.30 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 53.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 44.64 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 68.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N46:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: N46 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		

Referencia: N46 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N49 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0377685 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0445374 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8023.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 200.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.63 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 57.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.09 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 47.77 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 69.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N49 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N49:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Referencia: N49 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N51 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.030411 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0319806 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0355122 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1266.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 848.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N51 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 43.18 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 45.77 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 33.84 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 36.10 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 131.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N51:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N51 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.07		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N54 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0381609 MPa	Cumple

Referencia: N54 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0426735 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1490.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 132.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 21.33 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 53.50 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 44.24 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 68.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N54:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: N54 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		

Referencia: N54 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N57 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0377685 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0445374 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8187.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 201.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 57.96 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.09 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 47.77 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 69.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N57 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N57:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Referencia: N57 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N59 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0315882 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0321768 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0357084 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 963.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 922.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N59 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 44.96 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 50.56 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 35.02 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 39.83 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 148 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N59:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N59 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N62 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0381609 MPa	Cumple

Referencia: N62 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0426735 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1496.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 132.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 21.34 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 53.50 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 44.24 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 68.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N62:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: N62 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		

Referencia: N62 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N65 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0377685 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0445374 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8335.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 201.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 57.96 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.09 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 47.77 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 69.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N65 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N65:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Referencia: N65
Dimensiones: 300 x 300 x 70
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN

Referencia: N67
Dimensiones: 300 x 300 x 70
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0314901 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0321768 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0357084 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 965.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 927.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N67 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 45.05 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 50.47 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 35.12 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 39.73 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 147.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N67:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N67 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N70 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0381609 MPa	Cumple

Referencia: N70 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0426735 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1501.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 132.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 21.36 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 53.50 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 44.24 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 68.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N70:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: N70 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		

Referencia: N70 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N73 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0377685 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0445374 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8472.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 201.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.65 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 57.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.09 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 47.77 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 69.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N73 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N73:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1* -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
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1* -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE* -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: *Criterio de CYPE* -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:	Calculado: 68 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm	 Cumple Cumple

Referencia: N73 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N75 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0314901 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0322749 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0358065 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 941.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 922.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N75 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 45.14 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 50.50 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 35.22 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 39.73 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 147.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N75:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N75 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N78 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0381609 MPa	Cumple

Referencia: N78 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0426735 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1503.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 132.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 21.37 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 53.51 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.68 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 44.24 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 68.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N78:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: N78 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		

Referencia: N78 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N81 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0377685 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0445374 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8575.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 201.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.65 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 57.94 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.09 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 47.77 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 69.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N81 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N81:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1* -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
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1* -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE* -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: *Criterio de CYPE* -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:	Calculado: 68 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm	 Cumple Cumple

Referencia: N81 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N83 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0315882 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.032373 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0358065 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 911.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 951.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N83 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 45.42 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 50.45 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 35.41 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 39.73 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 147.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N83:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N83 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N86 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0244269 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0381609 MPa	Cumple

Referencia: N86 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0426735 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1497.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 132.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 21.39 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 53.48 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.78 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 44.24 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 68.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N86:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: N86 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		

Referencia: N86 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N89 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0239364 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0361008 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0416925 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1947.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 208.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.14 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 52.64 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 15.70 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 43.36 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 66.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N89 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N89:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Referencia: N89 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N91 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0331578 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0325692 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0348255 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 140.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1101.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N91 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 46.99 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 50.34 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 36.49 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 39.34 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 158.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N91:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N91 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N94 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0242307 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0364932 MPa	Cumple

Referencia: N94 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0400248 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1455.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 108.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 21.12 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 47.95 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 16.48 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 39.53 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 68.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N94:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: N94 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		

Referencia: N94 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.07 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N97 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0198162 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0201105 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0246231 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1086.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 643.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -11.45 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.32 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.79 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 30.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N97 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N97:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Referencia: N97 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.03		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N99 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0191295 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0188352 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.024525 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 310.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 962.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N99 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: -29.50 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 14.24 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 24.13 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 11.77 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 44.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N99:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N99 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N102 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0212877 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple

Referencia: N102 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0272718 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 789.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 670.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 22.51 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 28.39 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 23.15 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 54.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N102:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: N102 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 68 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04		

Referencia: N102 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N105 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.020601 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0207972 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0318825 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 176.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12355.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 39.80 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.57 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 33.65 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.24 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 29.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N105 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N105:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1* -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
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1* -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE* -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: *Criterio de CYPE* -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:	Calculado: 66 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm	 Cumple Cumple

Referencia: N105 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N107 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0202086 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0209934 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0320787 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 164.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12432.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N107 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 39.56 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 9.64 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 33.45 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 7.55 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 26.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N107:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N107 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 66 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N109 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0199143 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0207972 MPa	Cumple

Referencia: N109 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0331578 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 109.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 12445.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 44.91 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 8.88 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 38.46 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 6.97 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 24.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N109:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: N109 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 66 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		

Referencia: N109 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N111 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0230535 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0229554 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0380628 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 151.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2862.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 59.50 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.61 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 49.44 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 18.74 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 55.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N111 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N111:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 66 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Referencia: N111 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N113 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.020601 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.021582 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0370818 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 84.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11379.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N113 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 59.04 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 10.78 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 50.33 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 8.44 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 28.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N113:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N113 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 66 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N115 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0199143 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0220725 MPa	Cumple

Referencia: N115 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0380628 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 72.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11045.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 60.20 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 52.48 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.06 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 24.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N115:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple

Referencia: N115 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 66 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09		

Referencia: N115 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		
Referencia: N117 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0200124 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0218763 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.037278 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 76.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11493.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 56.88 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.14 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 49.54 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.16 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 24.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N117 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N117:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1* -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
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1* -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE* -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: *Criterio de CYPE* -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:	Calculado: 66 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 16 cm	 Cumple Cumple

Referencia: N117 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 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): 0.02		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N119 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.020601 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0212877 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0360027 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 100.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9509.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N119 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 50.84 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 10.72 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 43.65 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 8.44 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 29 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N119:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N119 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Calculado: 66 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 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): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.07 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.07 kN		

Referencia: N141 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0252117 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0444393 MPa	Cumple

Referencia: N141 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0629802 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 202.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 135.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 3.42 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 3.85 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 38.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N141:	Mínimo: 30 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple

Referencia: N141 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N141 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

Referencia: N144 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0320787 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0420849 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0660213 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2432.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 112.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.13 kN·m	Cumple

Referencia: N144 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Momento: 6.50 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5555.5 kN/m²	
Criterio de CYPE	Calculado: 73.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 15 cm	
Criterio de CYPE	Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N144:	Mínimo: 30 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.00123	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N144 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.07 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		

Referencia: N144 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

Referencia: N146 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0320787 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0404172 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0653346 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3753.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 106.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.97 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.48 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 72.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: N146 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N146:	Mínimo: 30 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N146 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.07		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

Referencia: N148 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0319806 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0404172 MPa	Cumple

Referencia: N148 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0652365 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3750.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 106.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.97 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.47 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 72.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N148:	Mínimo: 30 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple

Referencia: N148 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N148 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.07		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N150 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0322749 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0413001 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0671004 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2451.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 110.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.18 kN·m	Cumple

Referencia: N150 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Momento: 6.54 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5555.5 kN/m²	
Criterio de CYPE	Calculado: 73.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 15 cm	
Criterio de CYPE	Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N150:	Mínimo: 30 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.00123	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N150 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.07 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		

Referencia: N150 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

Referencia: N152 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0319806 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0473823 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0838755 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *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.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 201.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.41 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.62 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5555.5 kN/m² Calculado: 38.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: N152 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N152:	Mínimo: 30 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1*	Mínimo: 0.00123	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1*	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *49.5*	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N152 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

7.2. Vigas de atado

7.2.1. Comprobación

Referencia: C.1.1 [N91-N83] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N152-N150] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple

Referencia: C.1.1 [N152-N150] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N94-N86] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1.1 [N94-N86] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N9-N1] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	 Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Referencia: C.1.1 [N9-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1.1 [N86-N78] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* -Armadura superior: -Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* -Armadura superior: -Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N99-N91] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N102-N94] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Referencia: C.1.1 [N102-N94] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	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)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N11-N3] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1.1 [N11-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N105-N97] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N107-N99] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N107-N105] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Referencia: C.1.1 [N107-N105] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N81-N73] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1.1 [N81-N73] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N14-N6] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N78-N70] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N111-N102] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Referencia: C.1.1 [N111-N102] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N111-N109] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1.1 [N111-N109] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N113-N6] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N115-N3] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N17-N9] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Referencia: C.1.1 [N17-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N115-N113] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1.1 [N115-N113] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N117-N3] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N73-N65] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N119-N1] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Referencia: C.1.1 [N119-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N70-N62] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1.1 [N70-N62] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N119-N117] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N19-N11] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N67-N59] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Referencia: C.1.1 [N67-N59] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N141-N107] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1.1 [N141-N107] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1.1 [N65-N57] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N144-N83] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N144-N141] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Referencia: C.1.1 [N144-N141] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N62-N54] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1.1 [N62-N54] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N146-N75] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N22-N14] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N57-N49] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Referencia: C.1.1 [N57-N49] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N146-N144] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1.1 [N146-N144] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N54-N46] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N148-N67] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N51-N43] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Referencia: C.1.1 [N51-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N49-N41] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1.1 [N49-N41] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N148-N146] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1.1 [N46-N38] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N25-N17] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Referencia: C.1.1 [N25-N17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N43-N35] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1.1 [N43-N35] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N41-N33] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N150-N148] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N38-N30] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Referencia: C.1.1 [N38-N30] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N35-N27] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1.1 [N35-N27] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N33-N25] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N152-N51] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N30-N22] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Referencia: C.1.1 [N30-N22] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N27-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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1.1 [N27-N19] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1.1 [N59-N51] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N97-N89] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N109-N99] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Referencia: C.1.1 [N109-N99] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N75-N67] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1.1 [N75-N67] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1.1 [N141-N91] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N89-N81] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N150-N59] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* - Armadura superior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Referencia: C.1.1 [N150-N59] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1.1 [N83-N75] (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: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)* -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1.1 [N83-N75] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Fdo. Autor: Sergio Jiménez Alcázar

JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X

Firmado digitalmente por JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X
Fecha: 2022.11.17 14:01:54 +01'00'

Torredelcampo, Noviembre de 2022

GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO 636
2. AGENTES INTERVINIENTES 637
2.1. Identificación 637
2.1.1. Productor de residuos (promotor) 637
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor) 638
2.1.3. Negociante 638
2.1.4. Agente. 638
2.1.5. Gestor de residuos 638
2.2. Obligaciones 639
2.2.1. Productor de residuos (promotor) 639
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor) 640
Negociantes y agentes. 642
2.2.3. Gestor de residuos 642
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE 644
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA. 646
5. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS. 648
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA OBRA. 649
7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN. 649
8. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS. 650
9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS. 651
10. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA 652

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.

- Normativa y legislación aplicable.

- Identificación de los residuos generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".

- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.

- Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes.

- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.

- Medidas para la separación de los residuos que se generarán.

- 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 MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTURA DE UN NAVE INDUSTRIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE TORREDELCAMPO, situado en Avenida de Bailén de Torredelcampo (Jaén).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Sergio Jiménez Alcázar
Proyectista	Sergio Jiménez Alcázar
Director de Obra	Sergio Jiménez Alcázar
Director de Ejecución	Sergio Jiménez Alcázar

Tabla 8. Tipos de agentes principales en la obra.

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 757.855,21 €.

2.1.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

Se entiende como productor de residuos a cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos.

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; 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.

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.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: Sergio Jiménez Alcázar

2.1.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

Se entiende como poseedor de residuos al productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos.

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. NEGOCIANTE.

Es toda persona física o jurídica que actúe por cuenta propia en la compra y posterior venta de residuos, incluidos los negociantes que no tomen posesión física de los residuos.

En la presente fase del proyecto no se ha determinado al Negociante en materia de gestión de residuos, siendo su designación responsabilidad del Productor de los residuos.

2.1.4. AGENTE.

Es toda persona física o jurídica que organiza la valorización o la eliminación de residuos por encargo de terceros, incluidos los agentes que no tomen posesión física de los residuos.

En la presente fase del proyecto no se ha determinado al Agente en materia de gestión de residuos, siendo su designación responsabilidad del Productor de los residuos.

2.1.5. GESTOR DE RESIDUOS

Es la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

De forma más concreta, se define como gestor de residuos a 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. 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 u otro poseedor inicial de residuos, para asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, está obligado a:

1. Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo.

2. Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante, o a una entidad o empresa, todos ellos registrados conforme a la normativa vigente.

3. Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento.

Dichas operaciones deberán acreditarse documentalmente.

Con el fin de facilitar la gestión de sus residuos, está obligado a:

1. Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.

2. Proporcionar a las Entidades Locales información sobre los residuos que les entreguen cuando presenten características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación.

3. Informar inmediatamente a la administración ambiental competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos o de aquellos que por su naturaleza o cantidad puedan dañar el medio ambiente.

La responsabilidad de los demás productores u otros poseedores iniciales de residuos, cuando no realicen el tratamiento por sí mismos, concluye cuando los entreguen a un negociante para su tratamiento, o a una empresa o entidad de tratamiento autorizadas siempre que la entrega se acredite documentalmente y se realice cumpliendo los requisitos legalmente establecidos.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción 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, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

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 de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

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 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, 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 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 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 "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y 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 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 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.

El poseedor de los residuos de construcción 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. NEGOCIANTES Y AGENTES.

Los negociantes y agentes cumplirán con lo declarado en su comunicación de actividades y con las cláusulas y condiciones asumidas contractualmente.

Estarán obligados a asegurar que se lleve a cabo una operación completa de tratamiento de los residuos que adquieran y a acreditarlo documentalmente al productor u otro poseedor inicial de dichos residuos.

2.2.4. GESTOR DE RESIDUOS

Con carácter general, los gestores de residuos están obligados a:

a) Mantener los residuos almacenados en las condiciones que fije su autorización. La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación. En el caso de los residuos peligrosos, en ambos supuestos, la duración máxima será de seis meses. Durante su almacenamiento, los residuos peligrosos deberán estar envasados y etiquetados con arreglo a las normas internacionales y comunitarias vigentes. Los plazos mencionados empezarán a computar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.

b) Constituir una fianza en el caso de residuos peligrosos y cuando así lo exijan las normas que regulan la gestión de residuos específicos o las que regulan operaciones de gestión. Dicha fianza tendrá por objeto responder frente a la Administración del cumplimiento de las obligaciones que se deriven del ejercicio de la actividad y de la autorización o comunicación.

c) Suscribir un seguro o constituir una garantía financiera equivalente en el caso de entidades o empresas que realicen operaciones de tratamiento de residuos peligrosos y cuando así lo exijan las normas que regulan la gestión de residuos específicos o las que regulan operaciones de gestión, para cubrir las responsabilidades que deriven de estas operaciones. Dicha garantía deberá cubrir, en todo caso:

a) Las indemnizaciones debidas por muerte, lesiones o enfermedad de las personas.

b) Las indemnizaciones debidas por daños en las cosas.

c) Los costes de reparación y recuperación del medio ambiente alterado. Esta cuantía se determinará con arreglo a las previsiones de la legislación sobre responsabilidad medioambiental.

d) No mezclar residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales. La mezcla incluye la dilución de sustancias peligrosas. El órgano competente podrá permitir mezclas sólo cuando:

a) la operación de mezclado sea efectuada por una empresa autorizada.

b) no aumenten los impactos adversos de la gestión de residuos sobre la salud humana y el medio ambiente.

c) la operación se haga conforme a las mejores técnicas disponibles.

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción 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 "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y 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, 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.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

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.

Ley de envases y residuos de envases.

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997.

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998.

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación 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 de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010.

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008.

Ley de residuos y suelos contaminados.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011.

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015.

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.

Reglamento de Residuos de Andalucía.

Decreto 73/2012, de 20 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 26 de abril de 2012.

Ley de gestión integrada de la calidad ambiental

Ley 7/2007 de la Presidencia de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 20 de julio de 2007.

B.O.E.: 9 de agosto de 2007.

Texto consolidado. Última modificación: 12 de enero de 2016.

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos generados en la obra se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de generación de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y 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.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétrea
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétrea
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

Tabla 9. Tipos de residuos posibles a generar.

5. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la obra:

- Antes de iniciarse las obras se tomarán las medidas necesarias para planificar y optimizar la gestión de los residuos.

- Se efectuará la separación selectiva de los residuos que hayan de ser reciclados o reutilizados, teniendo presente que la viabilidad del reciclado o de la reutilización de los residuos depende de una correcta separación y clasificación de los residuos valorizables, de forma selectiva.

- Se preservarán durante los trabajos los productos o materiales que sean reutilizables o reciclables.

- Cuando los residuos sean reutilizables, deben evitarse los golpes o acciones que los deterioren. Si los residuos son reciclables, no deberán mezclarse con otros que dificulten su valorización. En ningún caso deben mezclarse con residuos contaminantes, porque se perdería por completo la posibilidad de valorizarlos.

- Deben registrarse las cantidades y características de los residuos que se transportan desde los contenedores hasta los gestores autorizados. Después de la separación selectiva de los residuos, se procederá a su caracterización, siendo necesario establecer un control sobre la naturaleza y las cantidades de los residuos generados, así como la identificación de los gestores que se hagan cargo de ellos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos, 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.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA OBRA.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción 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.

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN.

Los residuos 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.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción dentro de la obra.

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 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 de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

8. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

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.

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.

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.

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.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, se detalla en el presupuesto del proyecto.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LOS RESIDUOS		
Cap.	**Descripción**	**Importe**
4	Gestión de residuos	2811,96 €

Tabla 10. Presupuesto destinado a la gestión de residuos.

10. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos generados, 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 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 €

Fdo. Autor: Sergio Jiménez Alcázar

JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X

Firmado digitalmente por JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X
Fecha: 2022.11.17 14:03:38 +01'00'

Torredelcampo, Noviembre de 2022

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. OBJETO 658
2. NORMATIVA 658
3. EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO 659
4. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN 659
4.1. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES 659
4.2. PROTECCIONES 660
4.2.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES. 660
4.2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS. 660
4.3. RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS 660
4.3.1. PELIGROS DE ELECTROCUCIÓN. 660
4.3.2. CAÍDAS DE ALTURA POR LOS AGUJEROS DE LA CONSTRUCCIÓN. 661
4.3.3. CAÍDAS DEL MISMO NIVEL 661
4.3.4. CAÍDAS DE OBJETOS O INTERFERENCIAS PELIGROSAS CUANDO INTERVENGAN VARIOS SUBCONTRATISTAS 661
4.3.5. GOLPES Y CAÍDAS MOTIVADAS POR LA OSCURIDAD 661
5. RIESGOS DE CADA FASE Y MEDIDAS BÁSICAS DE SEGURIDAD A EMPLEAR 661
5.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS 661
5.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES: 661
5.1.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. 662
5.1.3. PROTECCIONES PERSONALES Y COLECTIVAS. 662
5.2. CIMENTACIÓN 662
5.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES: 662
5.2.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD: 663
5.2.3. PROTECCIONES PERSONALES Y COLECTIVAS: 663
5.3. MONTAJE DE LA ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS DEL EDIFICIO 663
5.3.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES 663
5.3.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 663
5.3.3. PROTECCIONES PERSONALES Y COLECTIVAS 664
5.4. MONTAJE DE LA CUBIERTA 664
5.4.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES 664

5.4.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 664
5.4.3. PROTECCIONES PERSONALES Y COLECTIVAS 664
5.5. PAVIMENTACIÓN 665
5.5.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES 665
5.5.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 665
5.5.3. PROTECCIONES PERSONALES Y COLECTIVAS 665
5.6. CERRAMIENTOS EXTERIORES E INTERIORES 665
5.6.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES: 665
5.6.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD: 665
5.6.3. PROTECCIONES PERSONALES Y COLECTIVAS: 666
5.7. CARPINTERÍA 666
5.7.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES: 666
5.7.2. PROTECCIONES PERSONALES: 666
5.7.3. PROTECCIONES COLECTIVAS: 666
5.8. PINTURAS 667
5.8.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES: 667
5.8.2. PROTECCIONES PERSONALES: 667
6. INFORMACIÓN 667
7. PRIMEROS AUXILIOS 667
7.1. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS 668
8. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 669
9. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS 669
9.1. DISPOSICIONES GENERALES 669
9.1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES 669
9.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS 669
9.2.1. DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN 669
9.2.2. TRABAJADORES AUTÓNOMOS 670
9.2.3. TRABAJADORES POR CUENTA AJENA 670
9.2.4. FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 670
9.2.5. RECURSOS PREVENTIVOS 671
9.3. FORMACIÓN EN SEGURIDAD 671

9.4. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS 672
9.5. SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO 672
9.5.1. PRIMEROS AUXILIOS 672
9.5.2. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE 672
9.6. DOCUMENTACIÓN DE OBRA 673
9.6.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 673
9.6.2. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 673
9.6.3. ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN 674
9.6.4. COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO 674
9.6.5. LIBRO DE INCIDENCIAS 674
9.6.6. LIBRO DE ÓRDENES 675
9.6.7. LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN 675
10. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 676
10.1. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 676
10.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 677
10.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT 677
11. PRESUPUESTO 678
12. CÁRTELES INFORMATIVOS DE LA OBRA Y PLANOS 678
12.1. MAQUINARIA 679
12.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPIs) 680
12.3. PROTECCIONES COLECTIVAS 683

1. 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 construcción, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en 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 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 obra.
- Aplicar técnicas que reduzcan al máximo estos riesgos.

2. NORMATIVA

Para el correcto Estudio de Seguridad y Salud del proyecto, se establecerán las directrices fijadas por los reglamentos en materia de prevención mencionados:

- Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre que fija las disposiciones máximas de seguridad y salud en las obras (BOE nº 256 25-10-1997).
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Protección de Riesgos Laborales.

- Todo lo articulado de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo, y su adecuación en la construcción, que esté vigente en la fecha de hoy.

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.

- Emplazamiento: Avenida de Bailén, Torre del Campo (Jaén)
- Condiciones de los accesos y viales: En perfectas condiciones

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará 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.

4. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

En este punto se definen los riesgos que comporta la obra y las protecciones a emplear.

4.1. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la construcción de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Los trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura.
- Los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

- El desmontaje y retirada de elementos pesados de la obra.

4.2. PROTECCIONES

4.2.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES.

- Cascos: Para todas las personas que participan en la obra incluyendo los visitantes.
- Guantes: De uso general contra cortes de chapa y pinchazos de barandillas y guantes aislantes eléctricamente.
- Botas: Botas de agua y botas contra impactos de caída de objetos.
- Monos de trabajo.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Herramientas manuales con agarraderas aislantes eléctricamente.
- Mosquetones para fijar las herramientas manuales.
- Gafas especiales para soldadura.
- Ropa contra la lluvia.

4.2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.

Plataformas móviles homologadas con barandillas y zócalos, escaleras de mano con capacidad de desplazamiento, plataformas de elevación y prestación a la altura para el montaje.

4.3. RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS

4.3.1. PELIGROS DE ELECTROCUCIÓN.

Siempre que se trabaje haciendo conexiones u otras operaciones estarán quitados los fusibles de conexión y la protección diferencial activada. Nunca se harán trabajos con tensión en las líneas.

La instalación eléctrica provisional de obras estará protegida siguiendo las indicaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones

técnicas complementarias. Las líneas que discurren por el suelo se protegerán con una baldosa o tubo de hierro y tendrán un aislamiento de 1000V.

4.3.2. CAÍDAS DE ALTURA POR LOS AGUJEROS DE LA CONSTRUCCIÓN.

Se evitarán las caídas a distinta altura, como por ejemplo en las zanjas de cimentación.

4.3.3. CAÍDAS DEL MISMO NIVEL

Para evitarlo se mantendrá en buen estado de limpieza. Los residuos se almacenarán en una zona señalada previamente y se evacuarán para su reciclaje.

4.3.4. CAÍDAS DE OBJETOS O INTERFERENCIAS PELIGROSAS CUANDO INTERVENGAN VARIOS SUBCONTRATISTAS

La falta de información entre el personal subcontratado que coincida en la obra es la causa de muchos riesgos, sobre todo de caída de objetos. Se resolverá con la coordinación y la información del trabajo y el sitio de cada operación y de las medidas de seguridad individuales y colectivas que tienen que utilizar.

4.3.5. GOLPES Y CAÍDAS MOTIVADAS POR LA OSCURIDAD

Cuando se trabaje en horarios de poca luz, o dentro del edificio ya cubierto y cerrado se dispondrá de un sistema de alumbrado que de 50 lux a todo el ámbito y 250 lux en la zona de trabajo.

5. RIESGOS DE CADA FASE Y MEDIDAS BÁSICAS DE SEGURIDAD A EMPLEAR

A la hora de realizar la construcción tendremos en cuenta distintos riesgos y sus respectivas medidas de seguridad para las siguientes fases:

5.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Caídas dentro de las zanjas o pozos.

- Generación de polvo.

5.1.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

- La maniobra de la maquinaria estará dirigida por una persona diferente al conductor.
- Los pozos y zanjas estarán correctamente señalizados para evitar caídas del personal en su interior.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanjas, la distancia mínima entre trabajadores será de un metro.
- La salida a la calle de camiones será avisada por personal diferente al conductor.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria.
- Correcta disposición de la carga de tierras en el camión.

5.1.3. PROTECCIONES PERSONALES Y COLECTIVAS.

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y, en su caso, trajes de agua y botas.
- Utilización del cinturón de seguridad por parte del conductor de la máquina. La cabina estará protegida contra vuelco.
- Botas de seguridad para evitar aplastamientos.
- Correcta conservación de la barandilla al inicio del desnivel, motivada por la cimentación de las zapatas del muro y la zanja del alcantarillado.
- No apilar materiales en la zona de tránsito, retirada de los residuos que impida el paso.
- Señalización y ordenación del tránsito de máquinas de forma visible y sencilla.

5.2. CIMENTACIÓN

5.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Cortes en las manos y pinchazos.

- Pinchazos, frecuentemente en los pies, en las fases de encofrado.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

5.2.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- Cuando una grúa eleve material, el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.

5.2.3. PROTECCIONES PERSONALES Y COLECTIVAS:

- Uso obligatorio del casco homologado.
- Calzado con suela reforzada anticlavos.
- Guantes especiales contra cortes y pinchazos de metales.
- Guantes y botas de goma durante el vertido del hormigón.
- La maniobra del camión hormigonera estará dirigida, tanto en la entrada, en la salida, como en el acercamiento a la obra, por una persona diferente al conductor.

5.3. MONTAJE DE LA ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS DEL EDIFICIO

5.3.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de las piezas durante el vuelo con la grúa.
- Golpes a las personas durante las maniobras de transporte, acercamiento y acoplamiento de las piezas con la grúa.
- Caída del personal en altura.
- Caída de piezas una vez en su sitio por deficiencia o mal anclaje.

5.3.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Estos trabajos serán realizados, como mínimo, por un montador y su ayudante, el que lleva la grúa y dos personas que acercan la pieza a su acoplamiento.
- La zona por donde circula en vuelo la pieza se señalizará y ninguna persona estará debajo de ella.
- Ninguna pieza, una vez acoplada, se dejará suelta sin fijación.

5.3.3. PROTECCIONES PERSONALES Y COLECTIVAS

- Uso del casco.
- Uso del cinturón de seguridad.
- Uso de calzado especial para golpes.
- Guantes de cuero.

5.4. MONTAJE DE LA CUBIERTA

5.4.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de material de altura.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Hundimiento del panel por el peso de la persona.
- Cortes en las manos.

5.4.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Cuando se trabaje en la cubierta se prohibirá el paso por debajo de la zona de trabajo.
- Se trabajará sobre plataformas autoportantes o grúa con cesto para poner el panel nervado.
- Para transitar sobre la cubierta se emplearán tablones que se apoyarán sobre las correas.
- Uso obligatorio del casco dentro de la planta baja.

5.4.3. PROTECCIONES PERSONALES Y COLECTIVAS

- Este trabajo será realizado, como mínimo, por un oficial y su ayudante.
- Uso del cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero contra cortes.
- Las herramientas se llevarán sujetas en un mosquetón para evitar la caída.

5.5. PAVIMENTACIÓN

5.5.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos y colisiones originados por las máquinas.
- Caídas al mismo nivel.

5.5.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- La maniobra de los camiones será dirigida por personal diferente al conductor.
- No circular por encima del entramado.

5.5.3. PROTECCIONES PERSONALES Y COLECTIVAS

- Casco homologado.
- Botas de agua al tirar el hormigón.
- Mono de trabajo.
- Protección de la máquina pavimentadora.

5.6. CERRAMIENTOS EXTERIORES E INTERIORES

5.6.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caídas del personal al mismo nivel.
- Caídas del personal en altura.
- Proyección de partículas al cortar los ladrillos con la paleta.
- Salpicadura de pastas y morteros al trabajar a la altura de los ojos en la colocación de los ladrillos.
- Cortes y heridas al manipular los ladrillos y/o bloques de cierre.
- Aspiración de polvo al utilizar máquinas para cortar o limar.
- Sobreesfuerzos.

5.6.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- Estos trabajos serán realizados, como mínimo, por un operario y un ayudante.
- Uso de plataformas protegidas.

- Estado de orden y limpieza en cada trabajo, las superficies de tránsito estarán libres de obstáculos.
- El material se colocará sobre las plataformas empleando un equipo elevador adecuado.
- Se señalizará la zona de trabajo.

5.6.3. PROTECCIONES PERSONALES Y COLECTIVAS:

- Uso del casco.
- Uso del cinturón de seguridad.
- Guantes de goma o de caucho.
- Gafas de seguridad y protectoras.
- Mascarillas antipolvo.
- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.
- Guantes de cuero

5.7. CARPINTERÍA

5.7.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Golpes en la cabeza.
- Caídas de peso en los pies.
- Golpes en las manos y pinchazos.

5.7.2. PROTECCIONES PERSONALES:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad homologado en los trabajos con riesgo de caídas a diferente nivel.
- Guantes de cuero.
- Botas con puntera reforzada.

5.7.3. PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Uso de los medios auxiliares adecuados para la realización de los trabajos (escaleras y salidas).

- La zona de trabajo estará ordenada.
- Los materiales de carpintería se asegurarán convenientemente en los lugares donde tengan que ir hasta su fijación definitiva.

5.8. PINTURAS

5.8.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Salpicar los ojos de disolvente.
- Inhalaciones de disolventes.
- Incendio en caso de fuego.

5.8.2. PROTECCIONES PERSONALES:

- Se usarán gafas para los trabajos de pintura de techos.
- Uso de mascarilla protectora en los trabajos de pintura de gotelet.

6. INFORMACIÓN

Todo el personal, desde el principio de la obra o cuando se incorpore, habrá recibido, de la empresa contratada, la información de los riesgos y de las medidas a cumplir en la realización de su trabajo.

7. PRIMEROS AUXILIOS

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 a demoler.

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

Se dispondrá de un botiquín con el material necesario. El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Su contenido mínimo será:

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

Se tendrá que informar con un rótulo visible en la obra de la situación más cercana de los diversos centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, hospitales, etc.) donde avisar o, si es el caso, llevar el posible accidentado para que reciba un tratamiento rápido y efectivo.

7.1. 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)	Centro de Salud de Torredelcampo Calle Cuesta Negra 953 10 09 53	1,90 km

Tabla 11. Medios de auxilio en caso de accidente.

La distancia al centro asistencial más próximo Calle Cuesta Negra se estima en 6 minutos, en condiciones normales de tráfico.

8. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace de la zona de obras con la calle, y se adoptarán las medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, y se prohibirá el paso a toda persona ajena, colocando un cierre y las indicaciones necesarias.

Se tendrá en cuenta, principalmente:

- La circulación de la maquinaria cerca de la obra.
- La interferencia de trabajos y operaciones.
- La circulación de vehículos cerca de la obra.

9. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

9.1. DISPOSICIONES GENERALES

9.1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El presente Pliego de condiciones, junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto, 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 y las protecciones individuales y colectivas de la edificación situada en Avenida de Bailén, Torredelcampo (Jaén). Todo ello con el fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional que puedan ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra.

9.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

9.2.1. 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".

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se incluye en la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud:

- El promotor
- El proyectista
- El contratista y subcontratista
- La dirección facultativa
- Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

9.2.2. TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Son las personas físicas, distintas del contratista y subcontratista, que realizan de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asumen contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinados trabajos.

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.

9.2.3. 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.

9.2.4. 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.

9.2.5. 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:

- Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- 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.

9.3. 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.

9.4. 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.

9.5. SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO

9.5.1. 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.

9.5.2. 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.

9.6. DOCUMENTACIÓN DE OBRA

9.6.1. ESTUDIO 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.

9.6.2. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente estudio 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 estudio de seguridad y salud, 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 de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y 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 de 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.

9.6.3. ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador de Seguridad y Salud, que deberá emitir un acta de aprobación, visada por el Colegio Profesional correspondiente, como documento acreditativo de dicha operación.

9.6.4. 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.

9.6.5. 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, 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.

9.6.6. 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.

9.6.7. 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.

10. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Las condiciones de seguridad y las medidas preventivas a adoptar en los trabajos de obra del edificio objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud se exponen en el apartado "Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar".

Donde se definen los riesgos más frecuentes, las medidas preventivas, las protecciones colectivas y los equipos de protección individual (EPI), para la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse en las distintas fases de la obra:

- Durante los trabajos previos a la ejecución de la obre.
- Durante las fases de ejecución de la obra.
- Durante la utilización de medios auxiliares.
- Durante la utilización de maquinaria y herramientas.
- Durante la utilización de mecanismos de percusión.

10.1. 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.

10.2. 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.

10.3. 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.

11. PRESUPUESTO

El coste total de del capítulo de Seguridad y Salud en la obra será de 13.878,25 €, lo que supone un 1,92 % del total del presupuesto de ejecución material.

12. CÁRTELES INFORMATIVOS DE LA OBRA Y PLANOS

En este apartado se informa mediante carteles de distintas obligaciones y recomendaciones a seguir en el entorno de la obra.



Figura 21. Cártel informativo de entrada a obra.

12.1. MAQUINARIA

MAQUINARIA EN GENERAL		
Requisitos exigibles a la máquina ▪ Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones. ▪ Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria.		
Normas de uso de carácter general ▪ El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento. ▪ No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente. ▪ No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante. ▪ Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.		
Normas de mantenimiento de carácter general ▪ Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados.		
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**
	Choque contra objetos móviles.	▪ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.
	Atrapamiento por objetos.	▪ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	▪ No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.
	Contacto térmico.	▪ Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.
	Exposición a agentes químicos.	▪ Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.

Figura 22. Cártel informativo de la maquinaria.

12.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPIs)

50epp	**Para los pies y las piernas**			
mt50epp010: Par de botas de media caña de protección, con puntera resistente a un impacto de hasta 100 J y a una compresión de hasta 10 kN, con las suelas provistas de resaltes, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua.		CE CATEGORÍA III	

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 50321. Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión
- UNE-EN ISO 20344. Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - Año y trimestre de fabricación.
  - Símbolo indicando la protección ofrecida y la categoría.
  - Símbolo de doble triángulo.
  - Una banda rectangular que permita la inscripción de la fecha de puesta en servicio, las verificaciones y los controles periódicos.

Figura 23. Cártel informativo sobre las botas a usar.

50epj	**Para los ojos y la cara**			
mt50epj010: Máscara de protección facial, para soldadores, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura.		CE CATEGORÍA II	

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

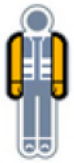
Normativa aplicable

- UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones
- UNE-EN 169. Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado
- UNE-EN 175. Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - En la montura:
    - Número de la norma europea: EN 166.
    - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - En el ocular:
    - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
    - Clase óptica.
    - Máxima clase de protección ocular compatible con la montura.

Figura 24. Cártel informativo de la pantalla del soldador.

50epm	**Para las manos y los brazos**		CE CATEGORÍA II	
mt50epm010: Par de guantes para soldadores.				

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 12477. Guantes de protección para soldadores
- UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 12477.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - Fecha de caducidad.
  - Pictograma de protección contra riesgos mecánicos.
  - Pictograma de protección contra el calor y la llama.

Figura 25. Cártel informativo guantes de soldador.

50epu	**Para el cuerpo (vestuario de protección)**		CE CATEGORÍA II	
mt50epu010: Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100ºC.				

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

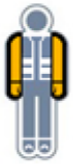
Normativa aplicable

- UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales
- UNE-EN ISO 11611. Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN ISO 11611.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - Pictograma de protección contra el calor y la llama, con indicación del nivel de prestaciones.
  - Iconos de lavado y mantenimiento.
  - Número máximo de ciclos de limpieza.

Figura 26. Cártel informativo mono para soldadores.

50epm **Para las manos y los brazos**		CE **CATEGORÍA II**	
mt50epm010: Par de guantes contra riesgos mecánicos.			

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 388. Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 388.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Denominación del modelo según el fabricante.
  - Talla.
  - Fecha de caducidad.
  - Pictograma de protección contra riesgos mecánicos.

Figura 27. Cártel informativo guantes protección mecánica.

50epc **Para la cabeza**		CE **CATEGORÍA II**	
mt50epc010: Casco contra golpes, resistente a baja temperatura, hasta -30ºC.			

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

- Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.
- Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- EN 812. Cascos contra golpes para la industria

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
  - Número de la norma europea: EN 812.
  - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
  - Año y trimestre de fabricación.
  - Denominación del modelo según el fabricante, tanto sobre el casquete como sobre el arnés.
  - Talla, tanto sobre el casquete como sobre el arnés.

Figura 28. Cártel informativo casco de seguridad.

12.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

YSB015b Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led.	

Condiciones técnicas

- Su función será señalizar las zonas de trabajo.

Normas de uso y mantenimiento

- Se verificará con regularidad que la baliza sigue correctamente colocada.

Figura 29. Cártel informativo baliza luminosa.

YCU010a Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa.	

Condiciones técnicas

- Su ubicación estará definida en los planos.

Normas de instalación

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue, acompañados de la señalización reglamentaria.

Normas de uso y mantenimiento

- Tanto las revisiones periódicas como la recarga serán realizadas por empresas autorizadas.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Sobreesfuerzo.	▪ Los elementos pesados que componen el sistema de protección colectiva se transportarán utilizando medios mecánicos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [YIU050] Faja de protección lumbar.

Figura 30. Cártel informativo extintor.

YCS020a

Cuadro eléctrico provisional de obra.



Condiciones técnicas

- Se calculará de forma que el cuadro disponga de la potencia necesaria para los distintos equipos y herramientas a utilizar en la obra.
- Sólo se utilizarán cuadros normalizados.

Normas de instalación

- Se instalará en un lugar de fácil acceso, protegido de la intemperie.
- Sobre la puerta del cuadro estará adherida la señal normalizada de peligro de contacto eléctrico.

Normas de uso y mantenimiento

- Las revisiones periódicas serán realizadas por empresas autorizadas.
- La conexión entre la línea de alimentación y el cuadro se realizará exclusivamente mediante un borne.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Contacto eléctrico.	▪ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ▪ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.

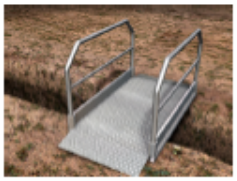
Equipos de protección individual (EPI):

- [mt50epc030j] Casco aislante eléctrico.
- [mt50epp010pyb] Par de zapatos de seguridad.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [mt50epm010md] Par de guantes para trabajos eléctricos.

Figura 31. Cártel informativo cuadro eléctrico.

YCB040a

Pasarela de aluminio, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.



Condiciones técnicas

- Su función será impedir la caída de personas desde altura a través de las zanjas ya excavadas.
- Se calculará de forma que la pasarela soporte las cargas de las personas que transiten sobre ella.
- La pasarela dispondrá de una plataforma de superficie antideslizante.

Normas de instalación

- La pasarela se anclará correctamente, de forma que no pueda bascular ni deslizarse.
- Incluirá barandillas laterales de al menos 1 m de altura.
- La pasarela nunca se apoyará sobre entibaciones ya realizadas.

Normas de uso y mantenimiento

- En caso de ser imprescindible la retirada eventual de la pasarela, se repondrá inmediatamente.
- Se verificará con regularidad que el vallado sigue correctamente colocado.

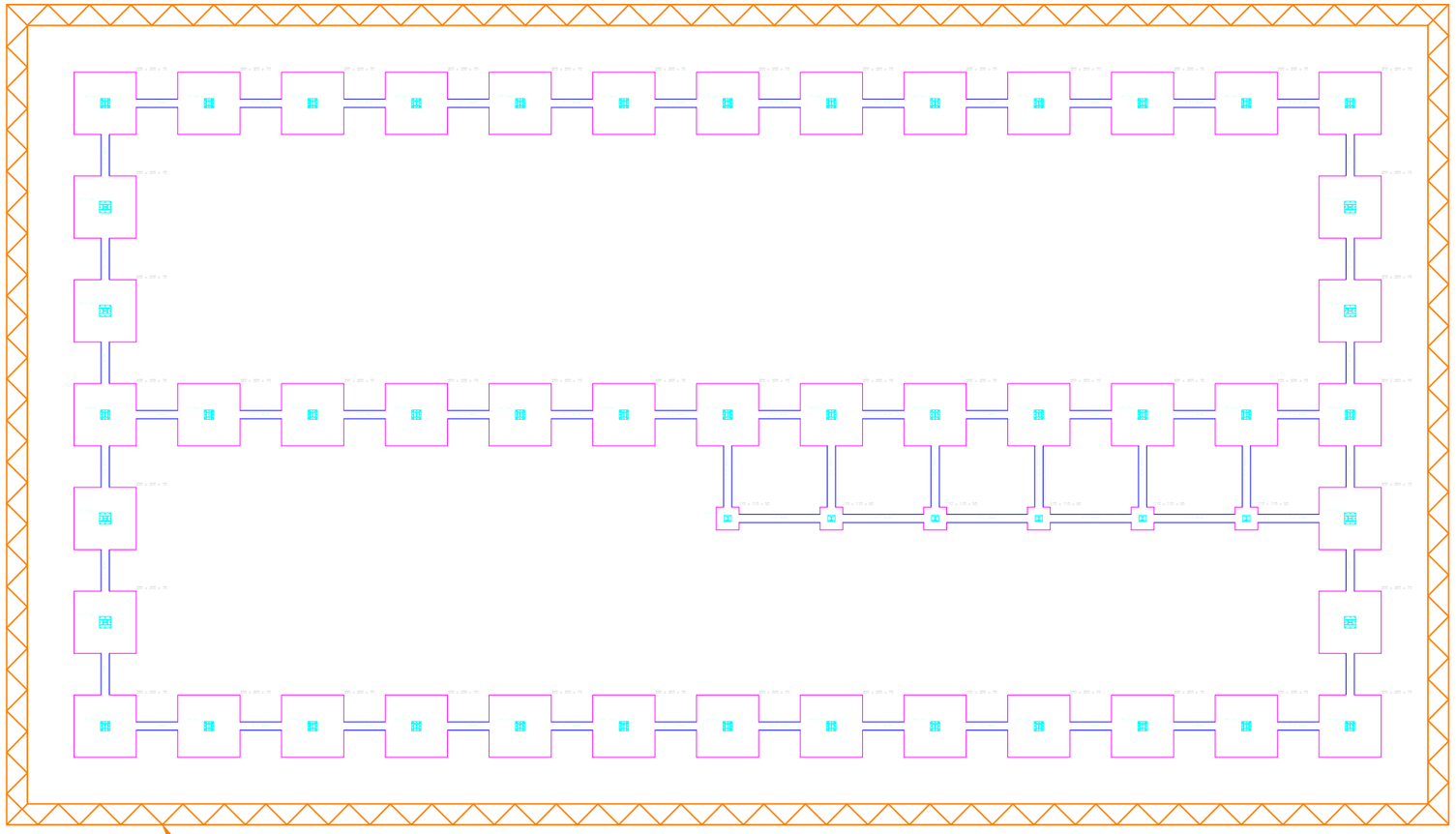
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	• Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	Sobreesfuerzo.	• Los elementos pesados que componen el sistema de protección colectiva se transportarán utilizando medios mecánicos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [YID010] Sistema anticaídas.
- [YIU050] Faja de protección lumbar.

Figura 32. Cártel informativo pasarela de aluminio.



PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO				
Universidad de Jaén	DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
		REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Seguridad y salud		Tipo de documento: Plano	Escala: 1:50	Nº Identif.: -

Fdo. Autor: Sergio Jiménez Alcázar

JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X

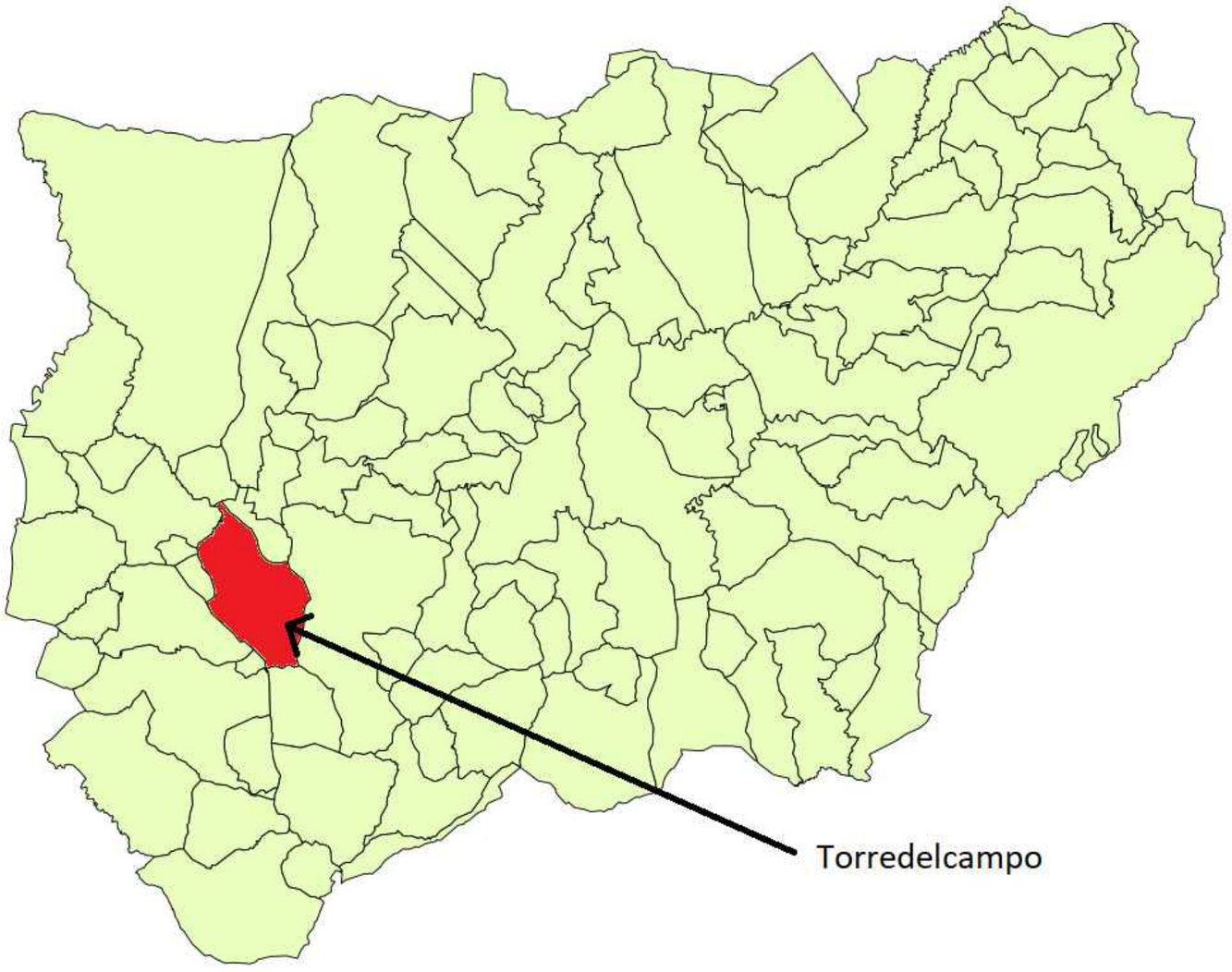
Firmado digitalmente por JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X
Fecha: 2022.11.17 14:04:49 +01'00'

Torredelcampo, Noviembre de 2022

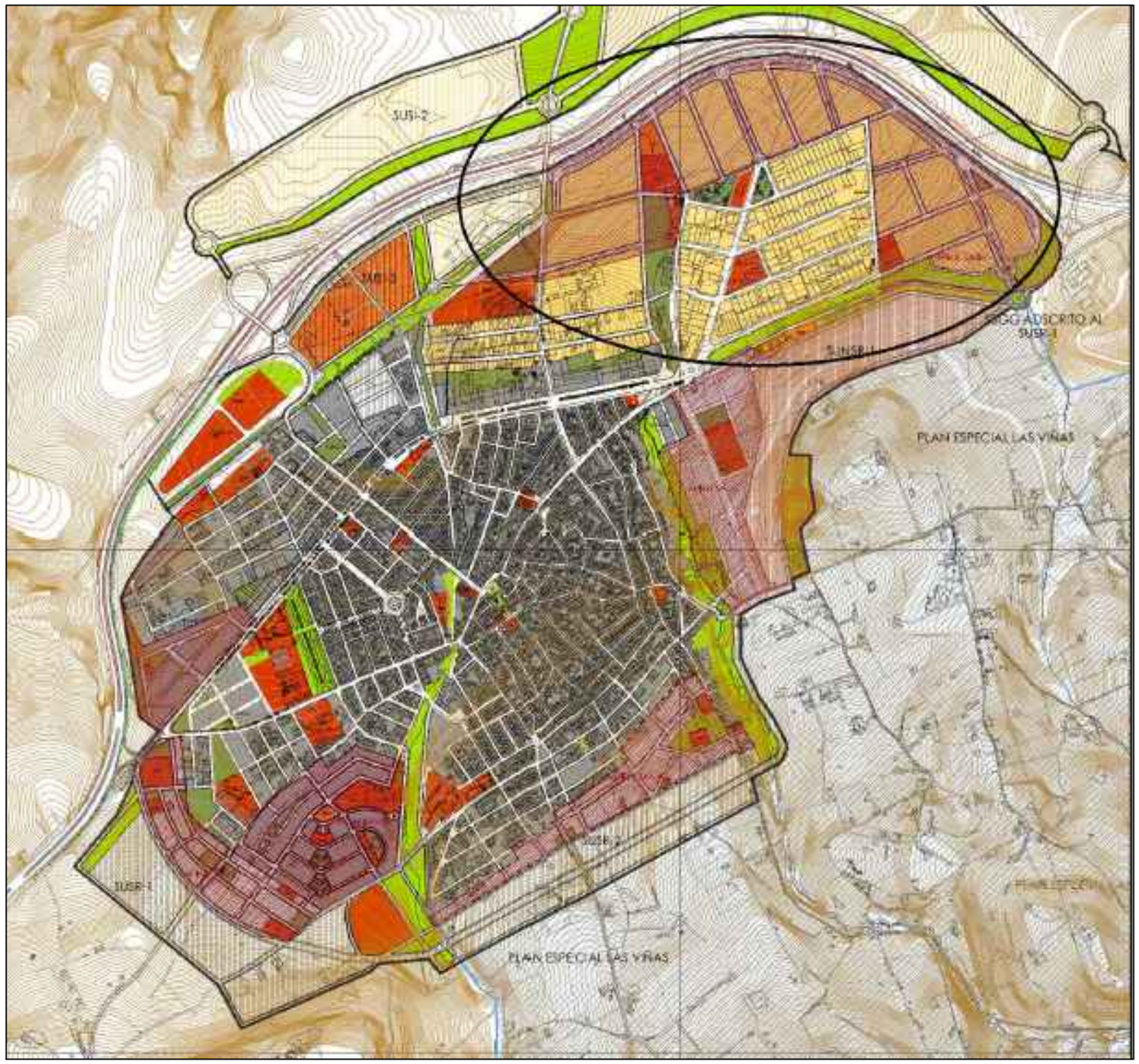
PLANOS

ÍNDICE

1. **PLANOS DE SITUACIÓN……690**
2. **PLANOS DE EMPLAZAMIENTO……...692**
3. **PLANO DE PLANTA GENERAL……694**
4. **PLANOS DE CIMENTACIÓN …….....695**
5. **PLANO DE PÓRTICO……..698**
6. **PLANO DE VISTA 3D DE LA ESTRUCTURA…….699**
7. **PLANOS DE UNIONES……...700**



PROYECTO: Modelado BIM de una nave industrial en el polígono industrial de Torredelcampo			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma: JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Plano de situación	Tipo de documento: Plano	Escala:	Nº Identif.: 1



PROYECTO: Modelado BIM de una nave industrial en el polígono industrial de Torredelcampo

Universidad de Jaén

DEPARTAMENTO DE
Ingeniería Gráfica
Diseño y Proyectos

REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma: JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X
REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:

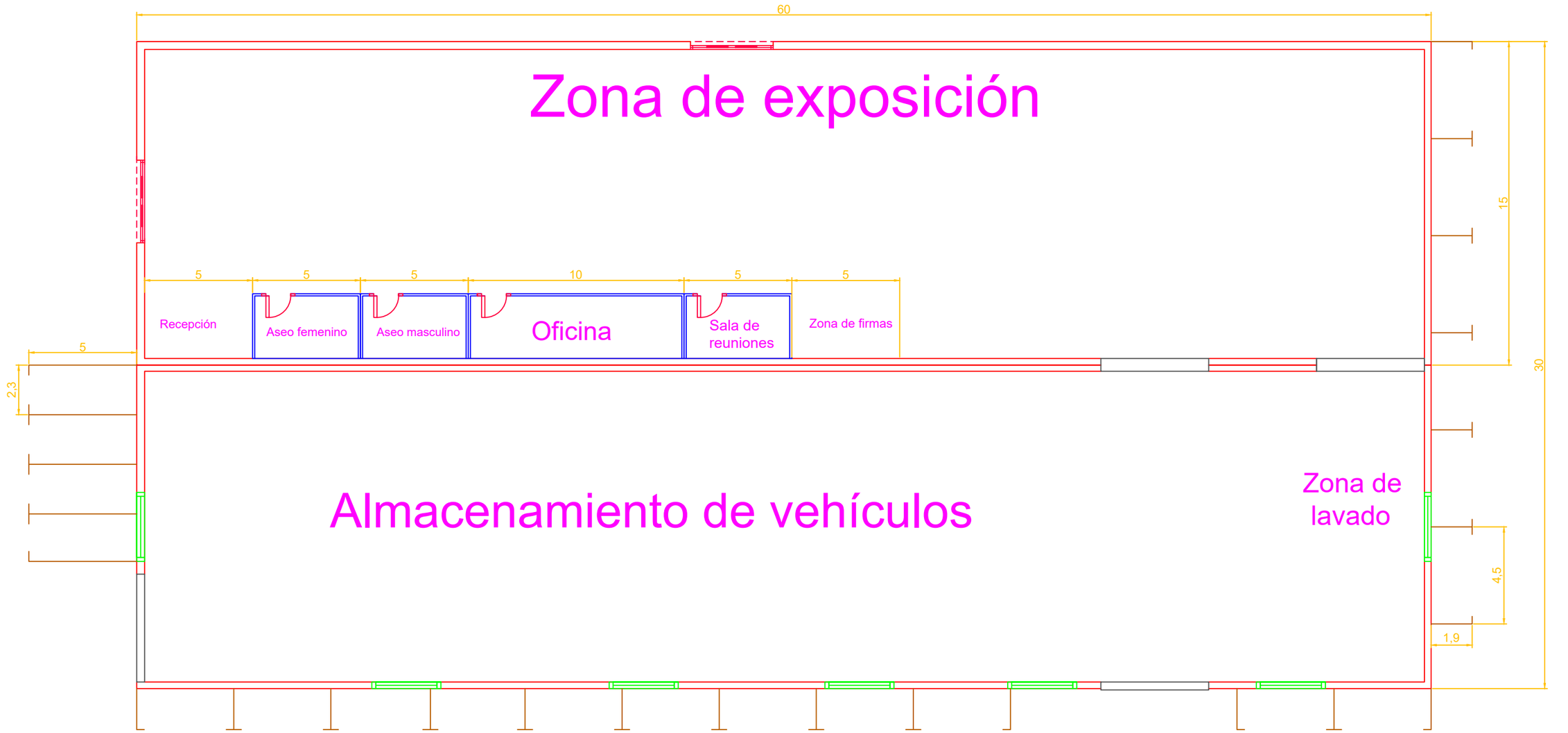
TÍTULO/SUBTÍTULO:	Tipo de documento:	Escala:	Nº Identif.:
Plano de situación	Plano	1:15000	2



PROYECTO: Modelado BIM de una nave industrial en el polígono industrial de Torredelcampo			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma: JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Plano de emplazamiento	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:5000	Nº Identif.: 2.1



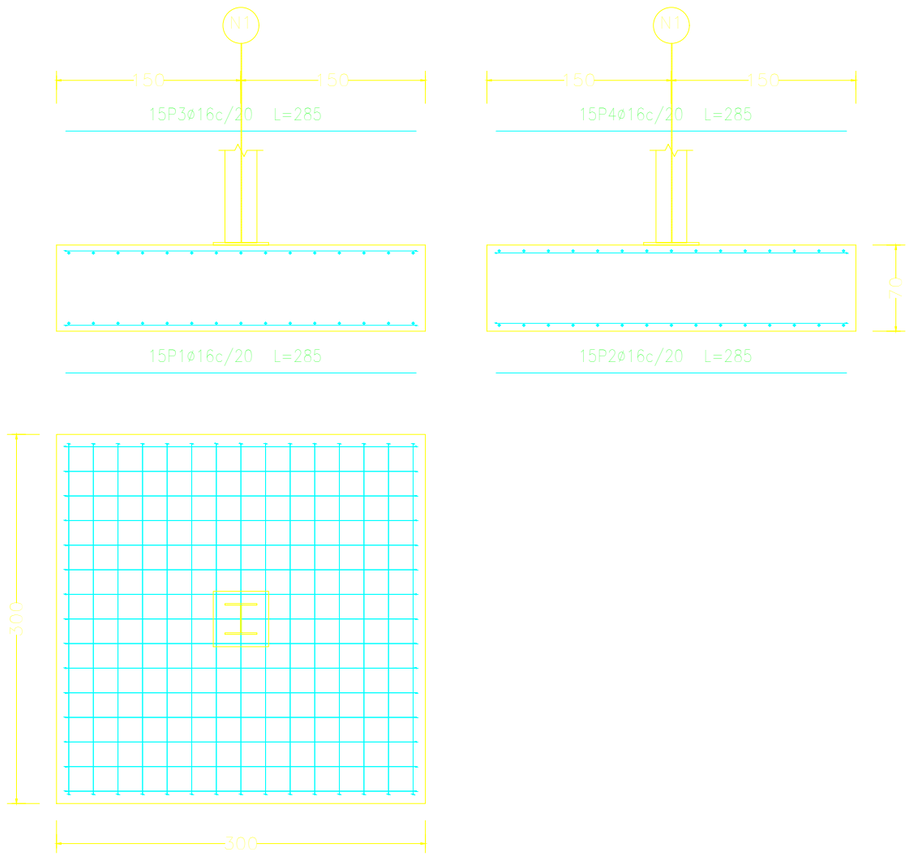
PROYECTO: Modelado BIM de una nave industrial en el polígono industrial de Torredelcampo			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma: JIMÉNEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X Firmado digitalmente por JIMÉNEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X Fecha: 2022.11.14 19:14:46 +01'00'
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Plano de emplazamiento	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:1250	Nº Identif.: 2.2



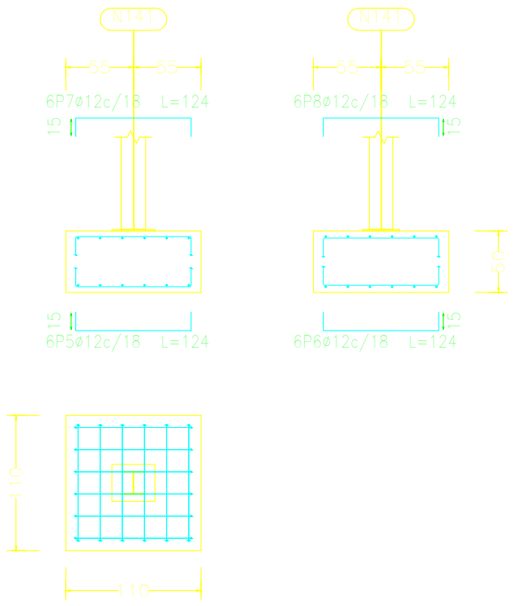
PROYECTO: TFG				
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha:	Firma:	
	REVISADO: Manuel Jesús / Daniel	Fecha:	Firma:	
TÍTULO/SUBTÍTULO: Plano planta general	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:150	Nº Identif.:	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N3=N6=N9=N11=N14=N17 N19=N22=N25=N27=N30=N33 N35=N38=N41=N43=N46=N49 N51=N54=N57=N59=N62=N65 N67=N70=N73=N75=N78=N81 N83=N86=N89=N91=N94=N97 N99=N102=N105=N107=N109 N111=N113=N115=N117=N119	1 2 3 4	ø16 ø16 ø16 ø16	15 15 15 15	285 285 285 285	4275 4275 4275 4275	67.5 67.5 67.5 67.5
					Total+10%: (x47):	297.0 13959.0
N141=N144=N146=N148=N150 N152	5 6 7 8	ø12 ø12 ø12 ø12	6 6 6 6	124 124 124 124	744 744 744 744	6.6 6.6 6.6 6.6
					Total+10%: (x6):	29.0 174.0
					ø12: ø16: Total:	174.0 13959.0 14133.0

N1, N3, N6, N9, N11, N14, N17, N19, N22, N25, N27, N30, N33, N35, N38, N41, N43, N46, N49, N51, N54, N57, N59, N62, N65, N67, N70, N73, N75, N78, N81, N83, N86, N89, N91, N94, N97, N99, N102, N105, N107, N109, N111, N113, N115, N117 y N119

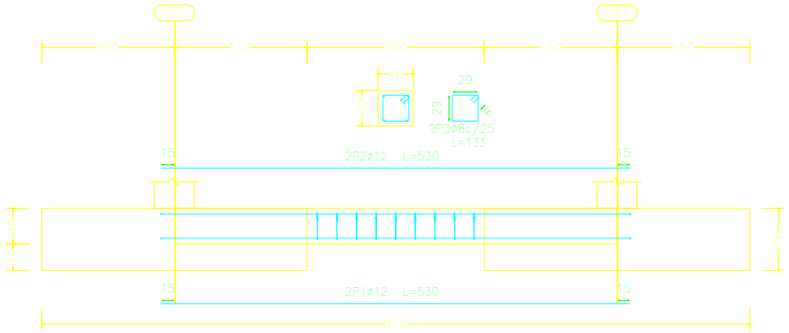


N141, N144, N146, N148, N150 y N152

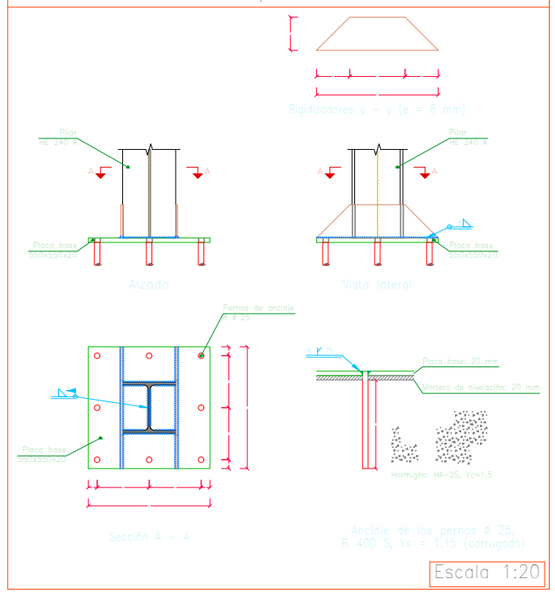


PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Cimentación	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:50	Nº Identif.: 4.1

C.1.1 [N91-N83], C.1.1 [N152-N150], C.1.1 [N94-N86], C.1.1 [N9-N1], C.1.1 [N86-N78], C.1.1 [N99-N91], C.1.1 [N102-N94], C.1.1 [N11-N3], C.1.1 [N105-N97], C.1.1 [N107-N99], C.1.1 [N107-N105], C.1.1 [N81-N73], C.1.1 [N14-N6], C.1.1 [N78-N70], C.1.1 [N111-N102], C.1.1 [N111-N109], C.1.1 [N113-N6], C.1.1 [N115-N3], C.1.1 [N17-N9], C.1.1 [N115-N113], C.1.1 [N117-N3], C.1.1 [N73-N65], C.1.1 [N119-N1], C.1.1 [N70-N62], C.1.1 [N119-N117], C.1.1 [N19-N11], C.1.1 [N67-N59], C.1.1 [N141-N107], C.1.1 [N65-N57], C.1.1 [N144-N83], C.1.1 [N144-N141], C.1.1 [N62-N54], C.1.1 [N146-N75], C.1.1 [N22-N14], C.1.1 [N57-N49], C.1.1 [N146-N144], C.1.1 [N54-N46], C.1.1 [N148-N67], C.1.1 [N51-N43], C.1.1 [N49-N41], C.1.1 [N148-N146], C.1.1 [N46-N38], C.1.1 [N25-N17], C.1.1 [N43-N35], C.1.1 [N41-N33], C.1.1 [N150-N148], C.1.1 [N38-N30], C.1.1 [N35-N27], C.1.1 [N33-N25], C.1.1 [N152-N51], C.1.1 [N30-N22], C.1.1 [N27-N19], C.1.1 [N59-N51], C.1.1 [N97-N89], C.1.1 [N109-N99], C.1.1 [N75-N67], C.1.1 [N141-N91], C.1.1 [N89-N81], C.1.1 [N150-N59] y C.1.1 [N83-N75]

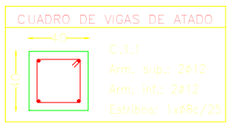


Tipo 2



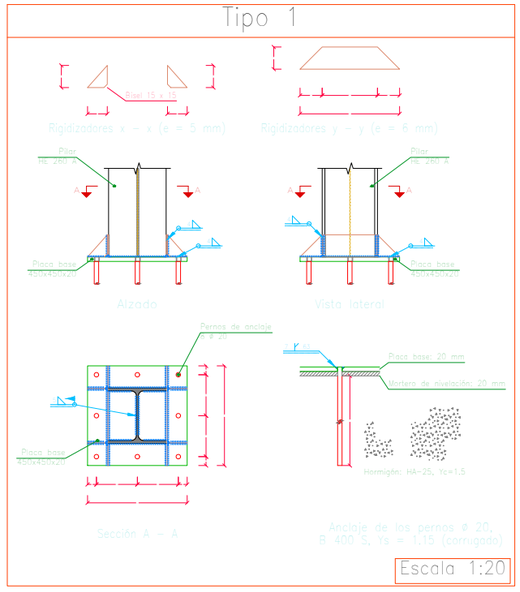
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C.1.1 [N91-N83]	1	ø12	2	530	1060	9.4
C.1.1 [N152-N150]	2	ø12	2	530	1060	9.4
C.1.1 [N94-N86]÷C.1.1 [N9-N1]	3	øR	9	133	1197	4.7
C.1.1 [N86-N78]						
C.1.1 [N99-N91]						
C.1.1 [N102-N94]						
C.1.1 [N11-N3]						
C.1.1 [N105-N97]						
C.1.1 [N107-N99]						
C.1.1 [N107-N105]						
C.1.1 [N81-N73]÷C.1.1 [N14-N6]						
C.1.1 [N78-N70]						
C.1.1 [N111-N102]						
C.1.1 [N111-N109]						
C.1.1 [N113-N6]						
C.1.1 [N115-N3]÷C.1.1 [N17-N9]						
C.1.1 [N115-N113]						
C.1.1 [N117-N3]						
C.1.1 [N73-N65]						
C.1.1 [N119-N1]						
C.1.1 [N70-N62]						
C.1.1 [N119-N117]						
C.1.1 [N19-N11]						
C.1.1 [N67-N59]						
C.1.1 [N141-N107]						
C.1.1 [N65-N57]						
C.1.1 [N144-N83]						
C.1.1 [N144-N141]						
C.1.1 [N62-N54]						
C.1.1 [N146-N75]						
C.1.1 [N22-N14]						
C.1.1 [N57-N49]						
C.1.1 [N146-N144]						
C.1.1 [N54-N46]						
C.1.1 [N148-N67]						
C.1.1 [N51-N43]						
C.1.1 [N49-N41]						
C.1.1 [N148-N146]						
C.1.1 [N46-N38]						
C.1.1 [N25-N17]						
C.1.1 [N43-N35]						
C.1.1 [N41-N33]						
C.1.1 [N150-N148]						
C.1.1 [N38-N30]						
C.1.1 [N35-N27]						
C.1.1 [N33-N25]						
C.1.1 [N152-N51]						
C.1.1 [N30-N22]						
C.1.1 [N27-N19]						
C.1.1 [N59-N51]						
C.1.1 [N97-N89]						
C.1.1 [N109-N99]						
C.1.1 [N75-N67]						
C.1.1 [N141-N91]						
C.1.1 [N89-N81]						
C.1.1 [N150-N59]					Total+10%: (x60):	25.9 1554.0
C.1.1 [N83-N75]						
					ø8:	312.0
					ø12:	1242.0
					Total:	1554.0

CUADRO DE VIGAS DE ATADO

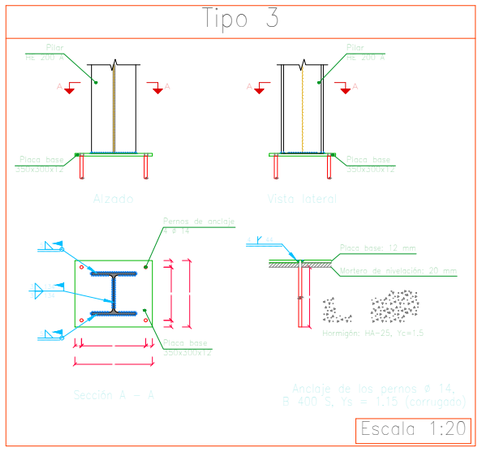


TFG
Escala: 1:50

Tipo 1



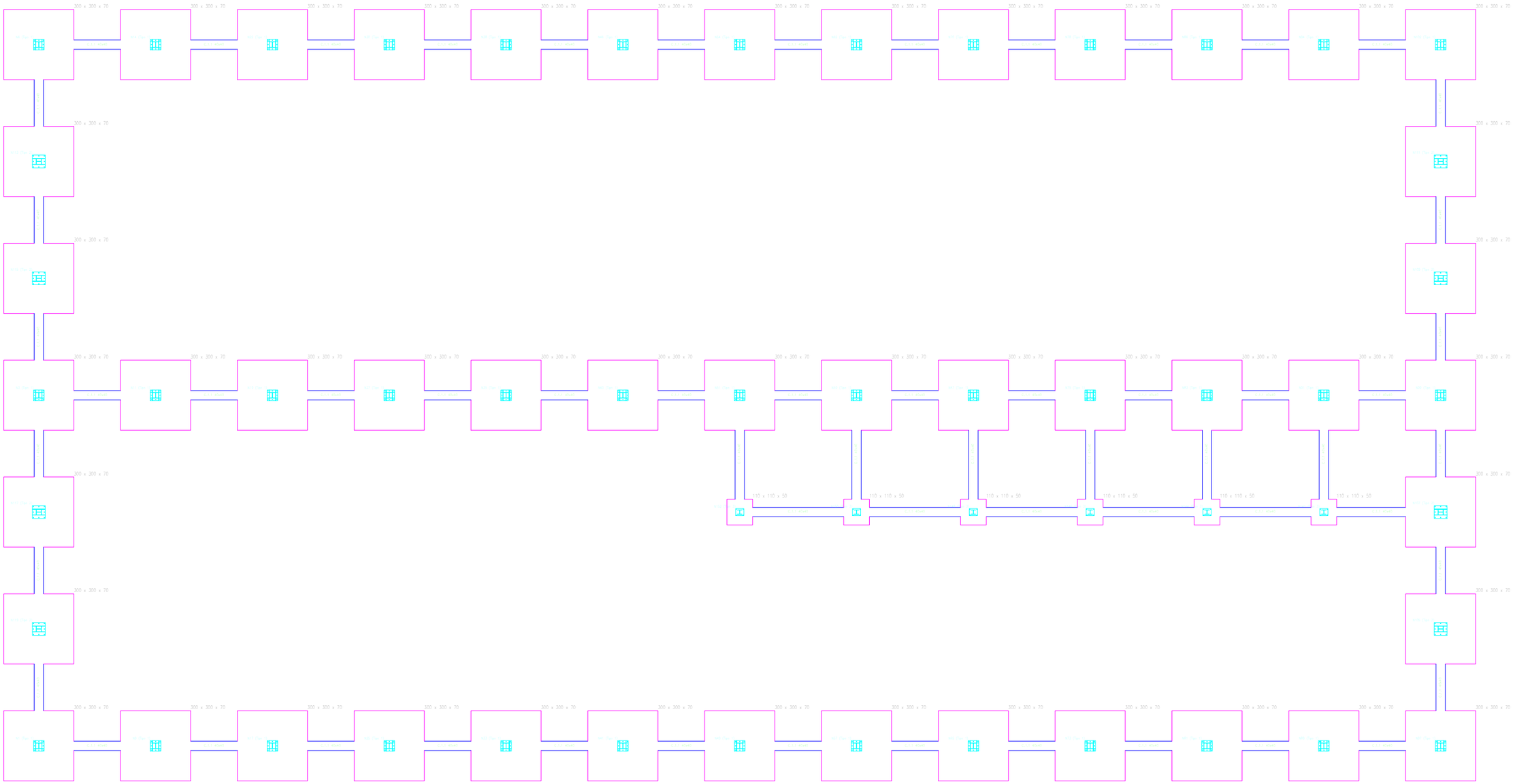
Tipo 3



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N6, N9, N11, N14, N17, N19, N22, N25, N27, N30, N33, N35, N38, N41, N43, N46, N49, N51, N54, N57, N59, N62, N65, N67, N70, N73, N75, N78, N81, N83, N86, N89, N91, N94, N97, N99 y N102	8 Pernos ø 20	Placa base (450x450x20)
N105, N107, N109, N111, N113, N115, N117 y N119	8 Pernos ø 25	Placa base (550x550x20)
N141, N144, N146, N148, N150 y N152	4 Pernos ø 14	Placa base (350x300x12)

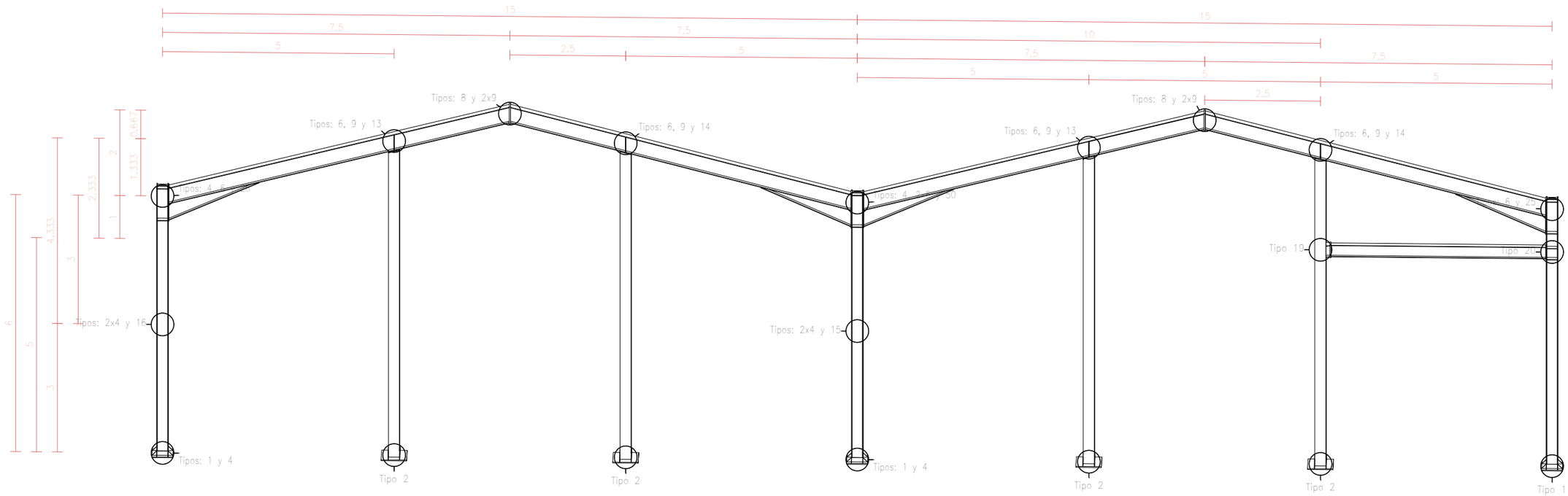
Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	ø8	718.2	312	
	ø12	1450.6	1417	
	ø16	8037.0	13953	15682

PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Cimentación	Tipo de documento: Plano	Escala: Varias	Nº Identif.: 4.2



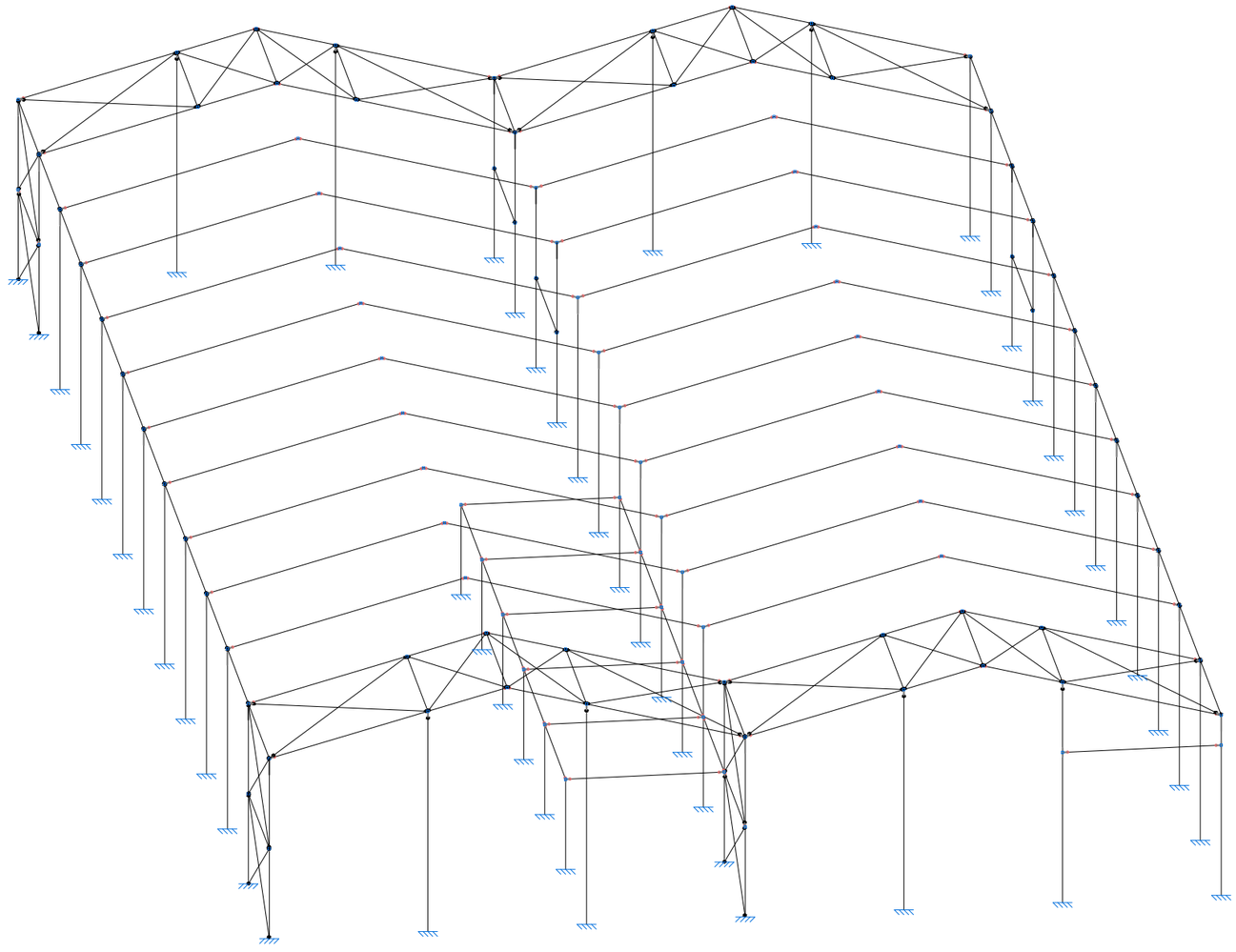
PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Cimentación	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:50	Nº Identif.: 4.3

2D: Pórtico Frontal



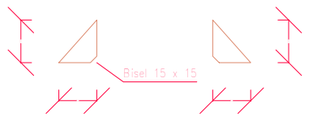
TFG
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275

PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO				
Universidad de Jaén	DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
		REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Estructura		Tipo de documento: Plano	Escala: 1:100	Nº Identif.: 5

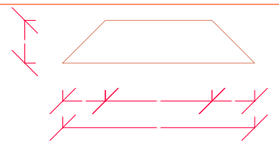


PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCT. Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. INDU. DE TORREDELCAMPO				
Universidad de Jaén	DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
		REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Estructura 3D		Tipo de documento: Plano	Escala: -	Nº Identif.: 6

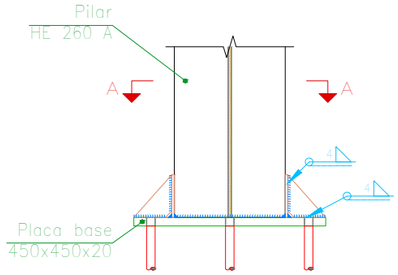
Tipo 1



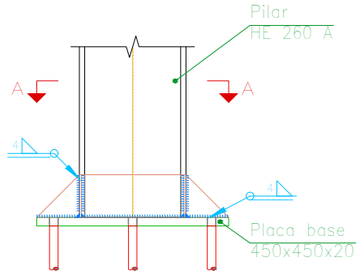
Rigidizadores x – x (e = 5 mm)



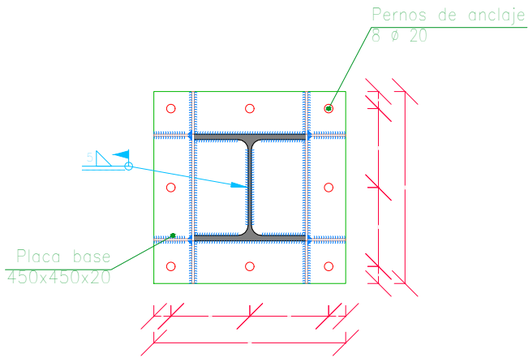
Rigidizadores y – y (e = 6 mm)



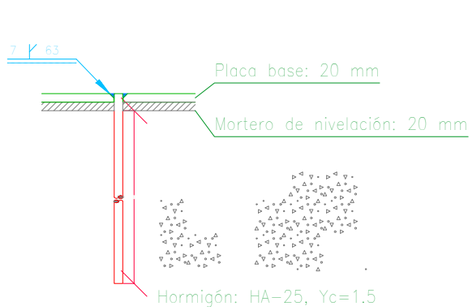
Alzado



Vista lateral



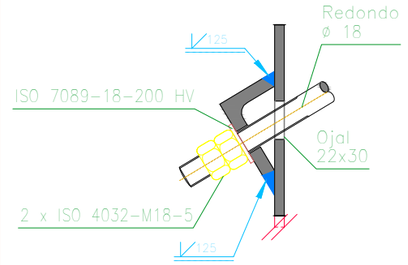
Sección A – A



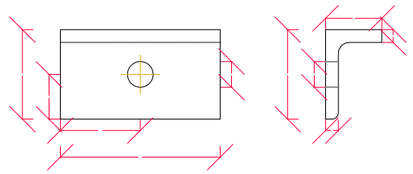
Anclaje de los pernos ø 20,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:15

Tipo 4



Sección transversal



Detalle del ojal

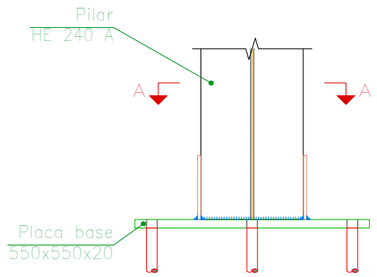
Escala 1:5

TFG

PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓNICO DE UN NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: Varias	Nº Identif.:

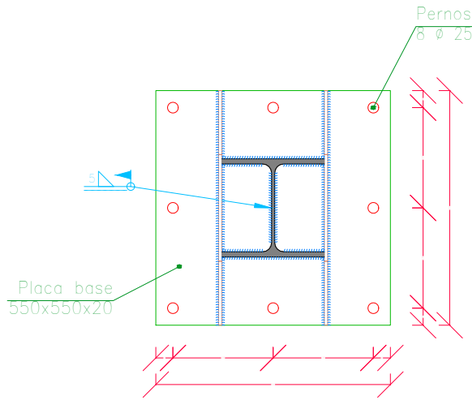
Tipo 2

Rigidizadores y – y (e = 8 mm)

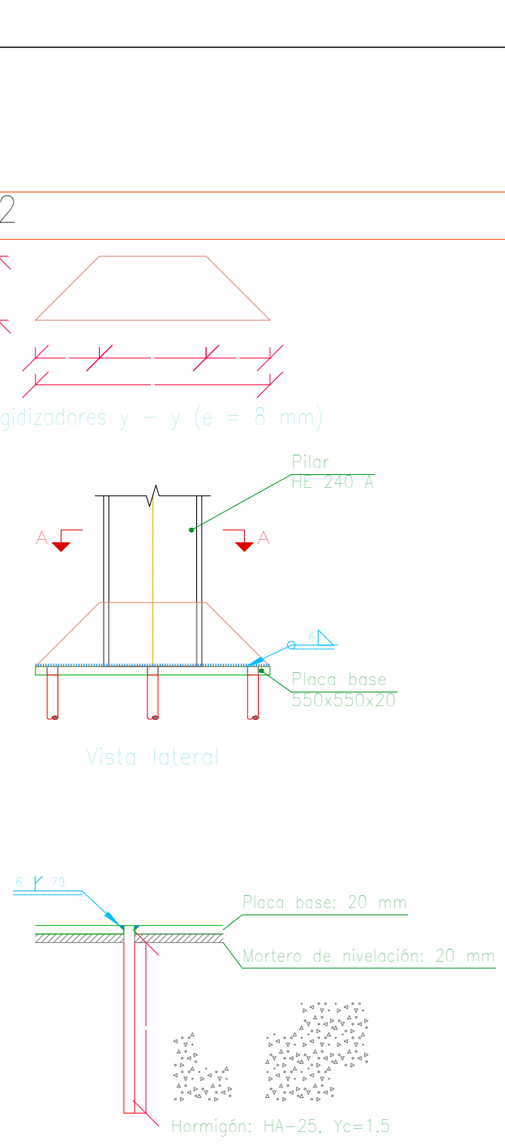


Alzado

Vista lateral



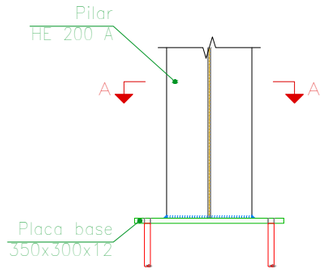
Sección A – A



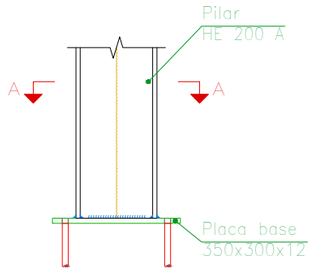
Anclaje de los pernos Ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:15

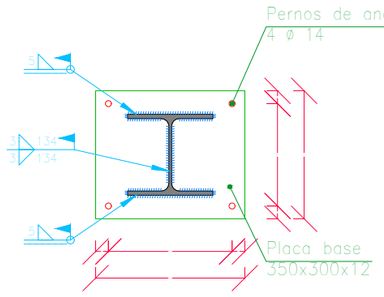
Tipo 3



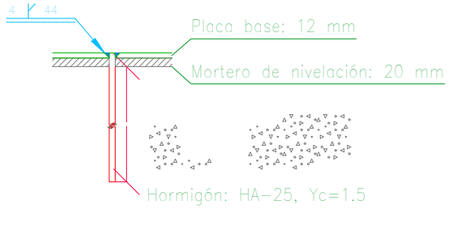
Alzado



Vista lateral



Sección A – A



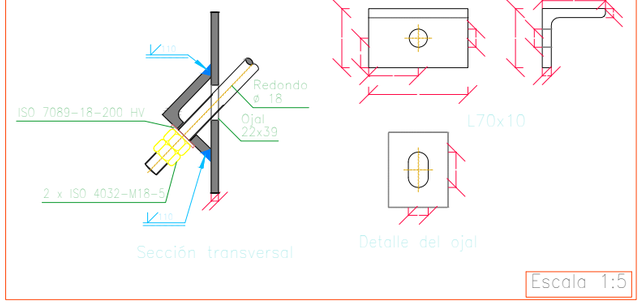
Anclaje de los pernos Ø 14,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:15

TFG

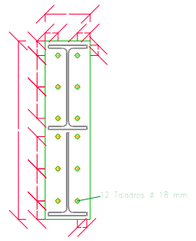
PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTUÓN. DE UN NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento:	Escala: Varias	Nº Identif.:

Tipo 6

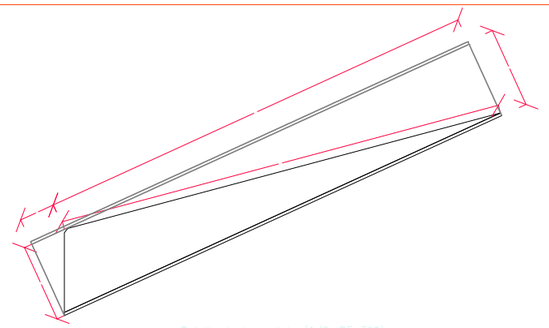


Escala 1:5

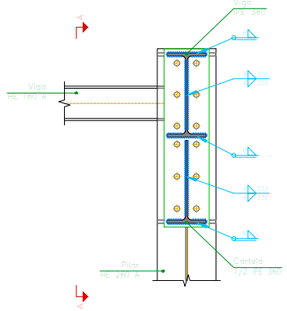
Tipo 5

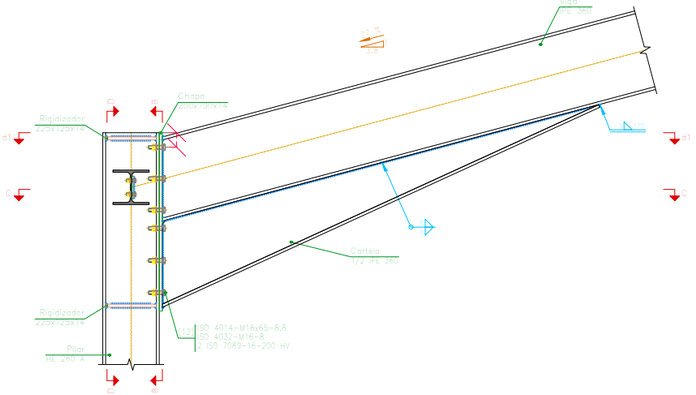


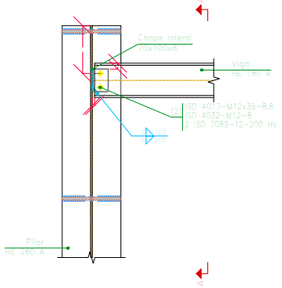
Chapa frontal de la viga IPE 360
(e = 14 mm)

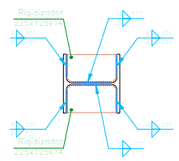


Detalle de la cartela (1/2 IPE 360)

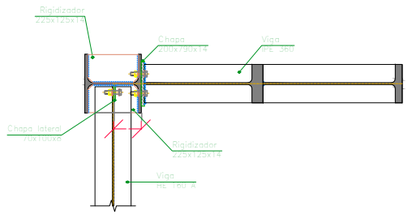








d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 260 A





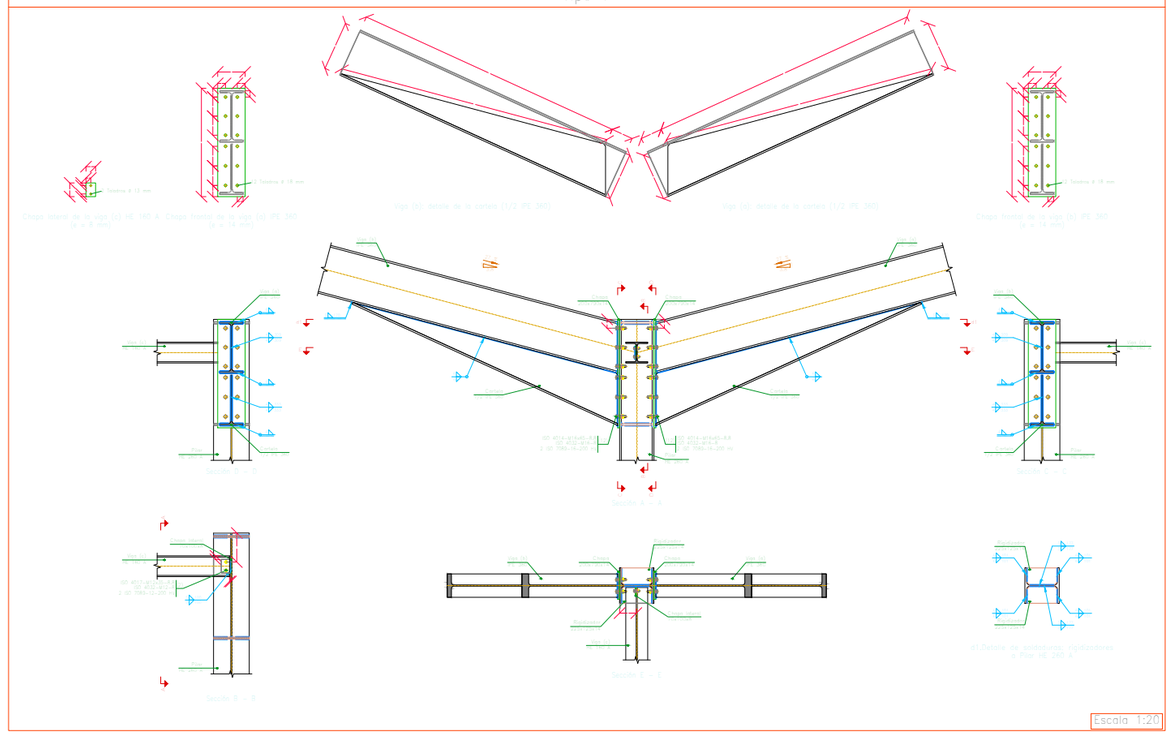
Chapa lateral de la viga HE 160 A
(e = 8 mm)

Escala 1:20

TFG

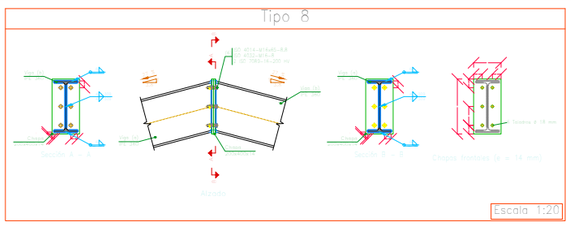
PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓNICO DE UN NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: Varias	Nº Identif.:

Tipo 7



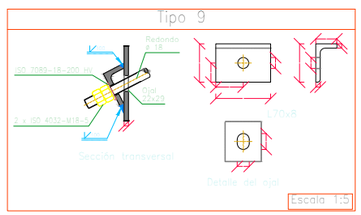
Escala 1:20

Tipo 8



Escala 1:20

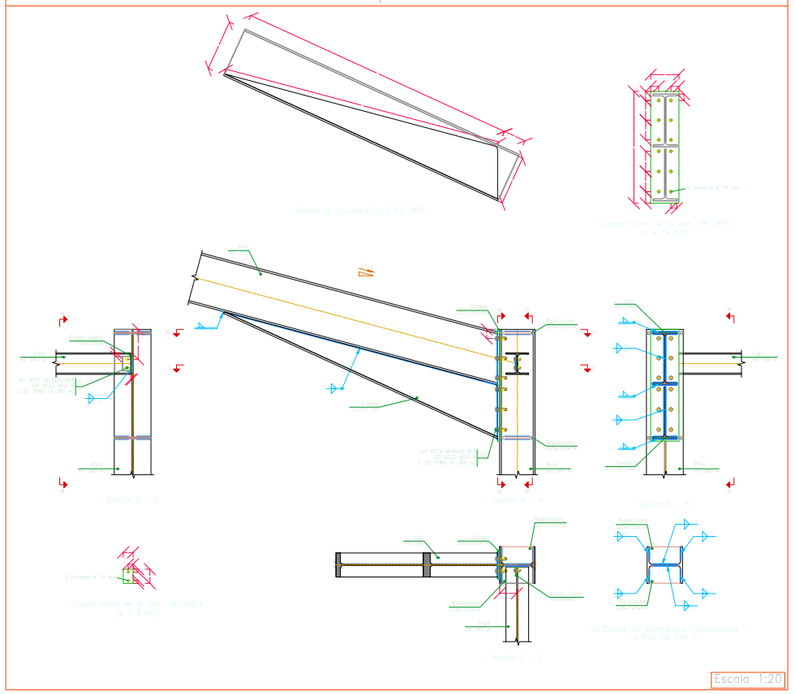
Tipo 9



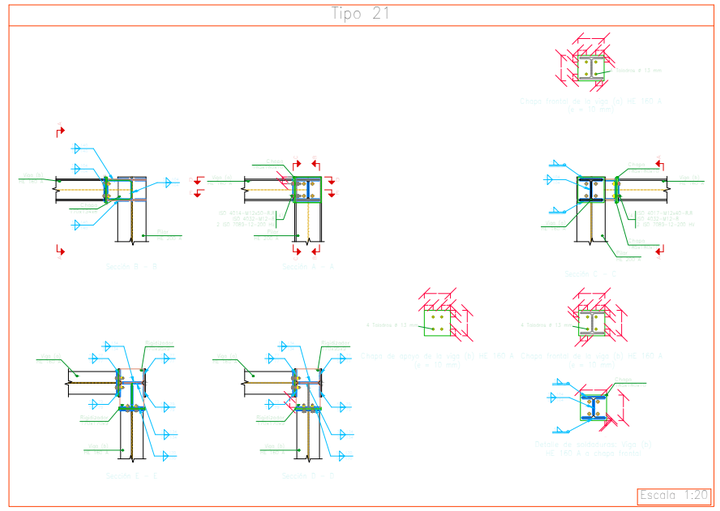
Escala 1:5

PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓNICO DE UN NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: Varias	Nº Identif.:

Tipo 10

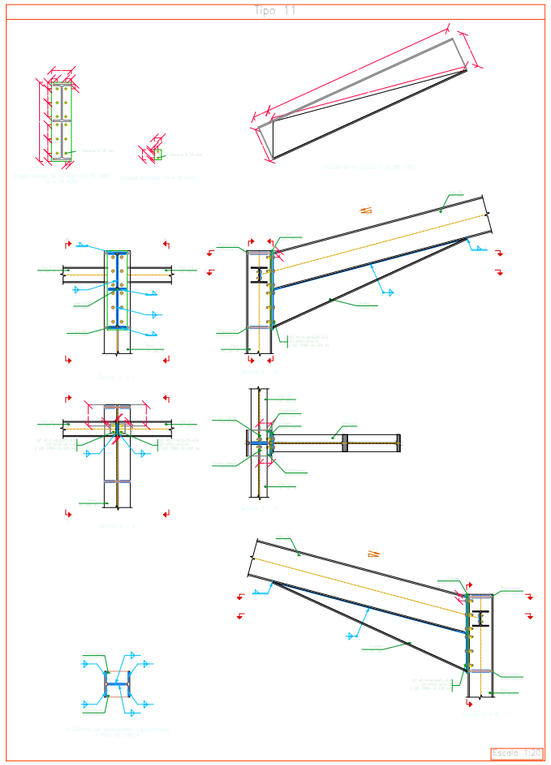


Tipo 21

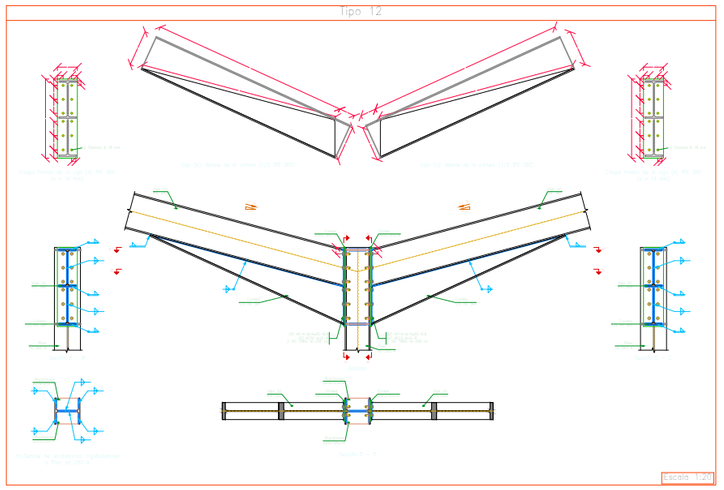


PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓNICO DE UN NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO				
Universidad de Jaén	DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
		REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones		Tipo de documento: Plano	Escala: Varias	Nº Identif.: 7.5

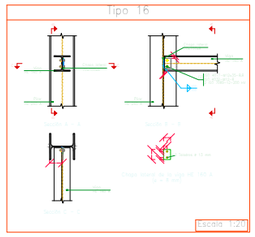
Tipo 11



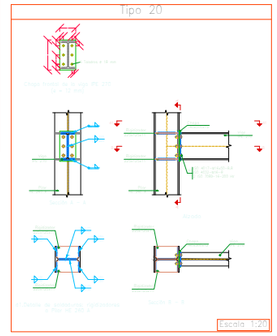
Tipo 12



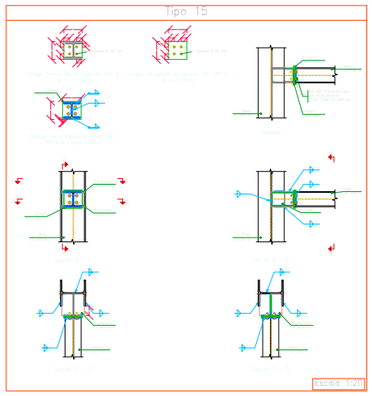
Tipo 16



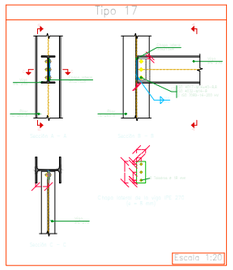
Tipo 20



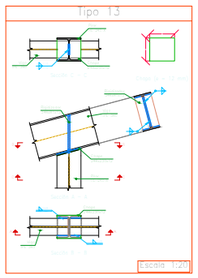
Tipo 15



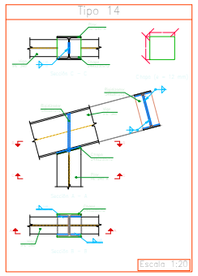
Tipo 17



Tipo 13

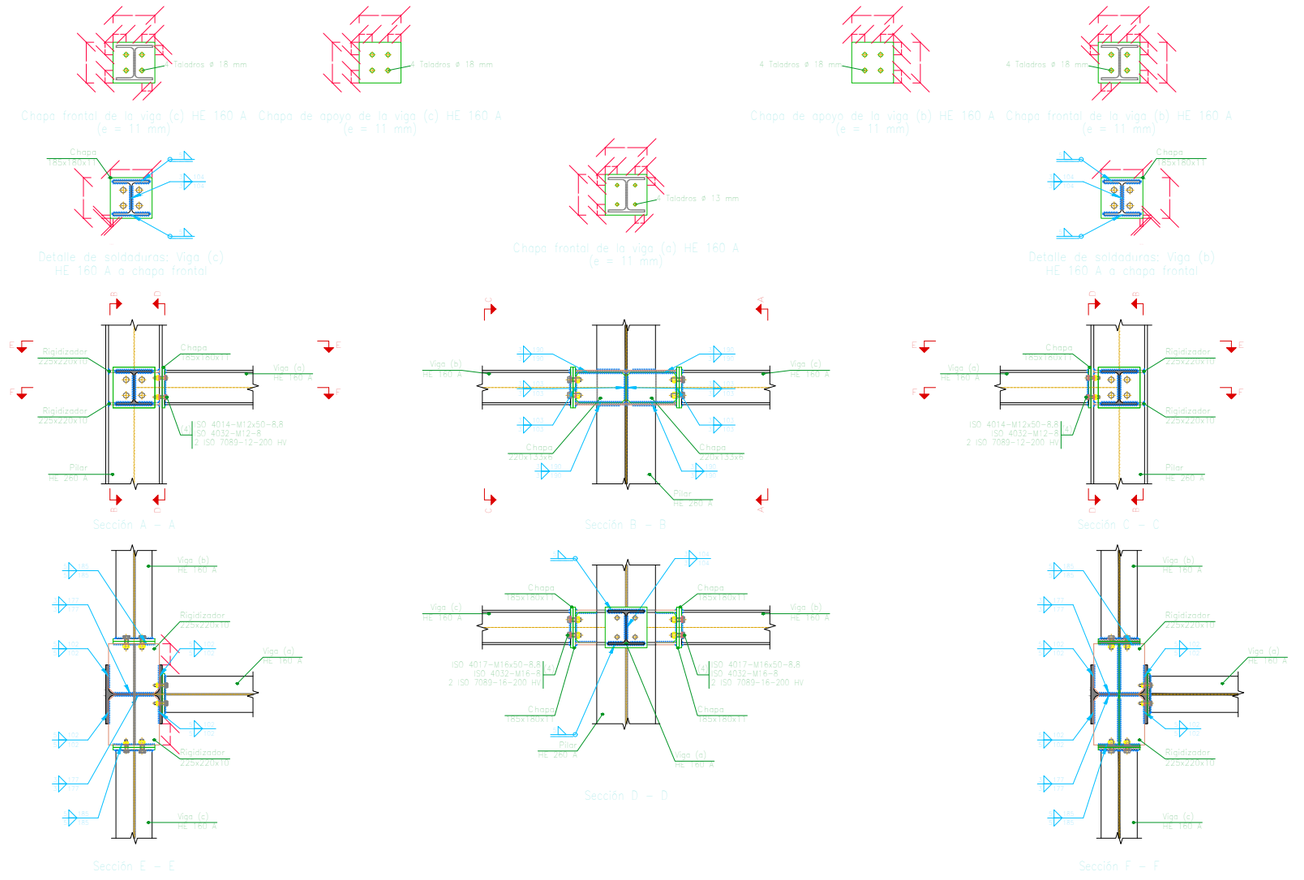


Tipo 14

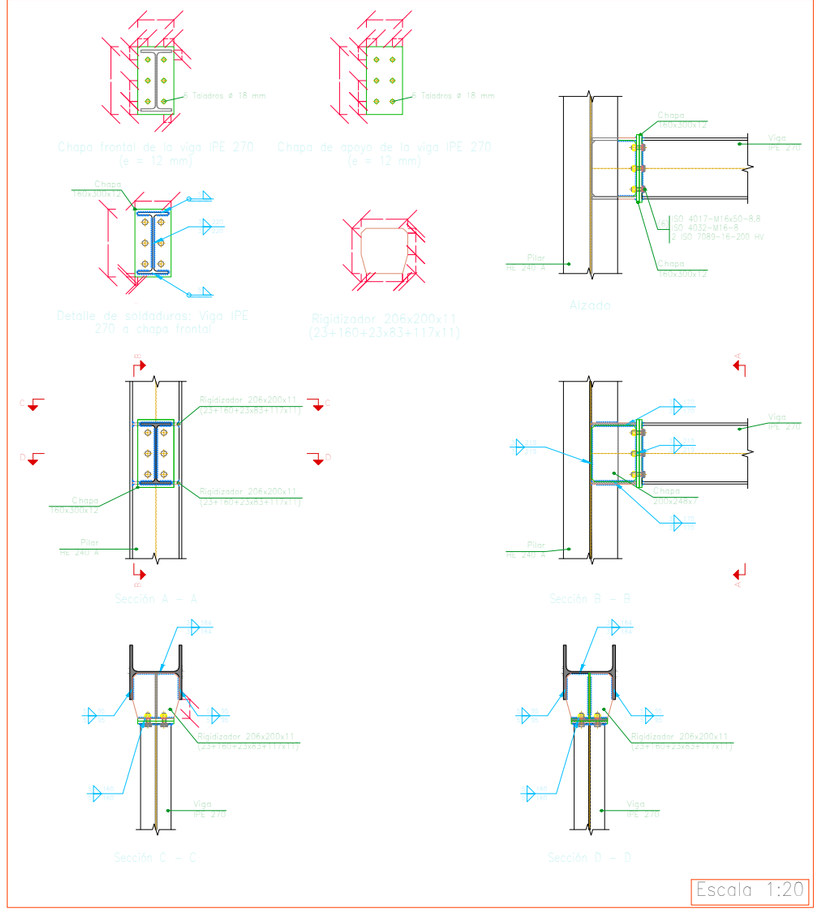


PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento:	Escala: Varias	Nº Identif.: 7.6

Tipo 18

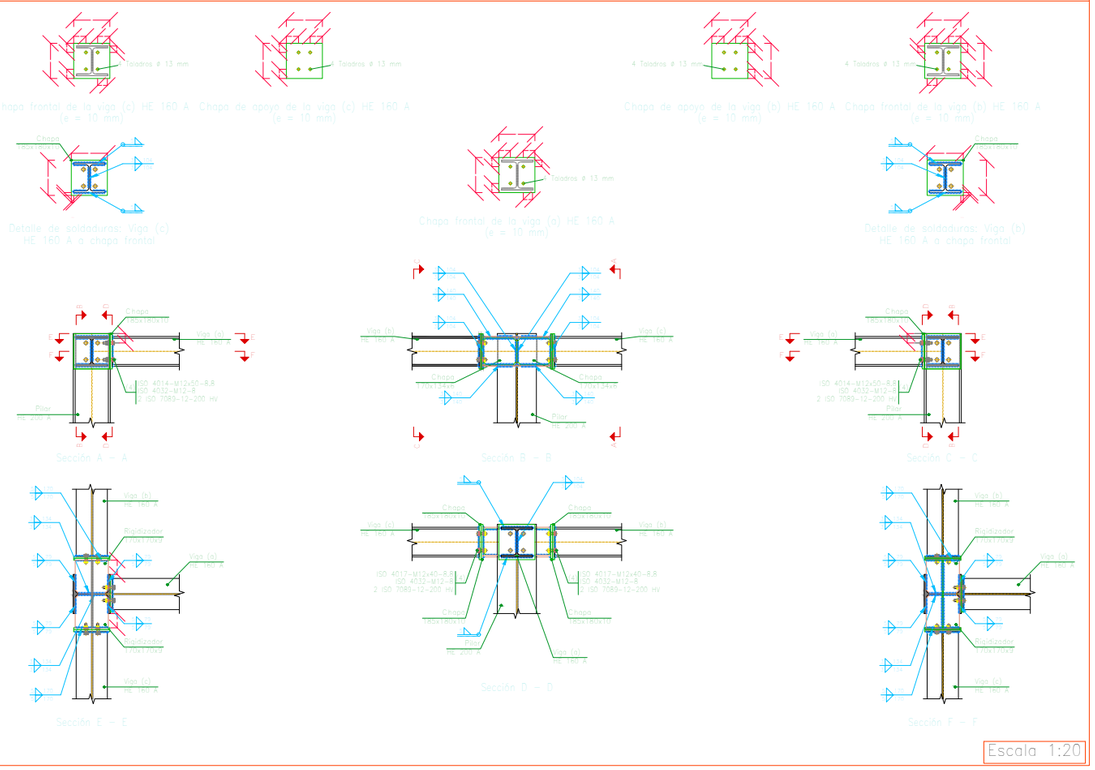


Tipo 19



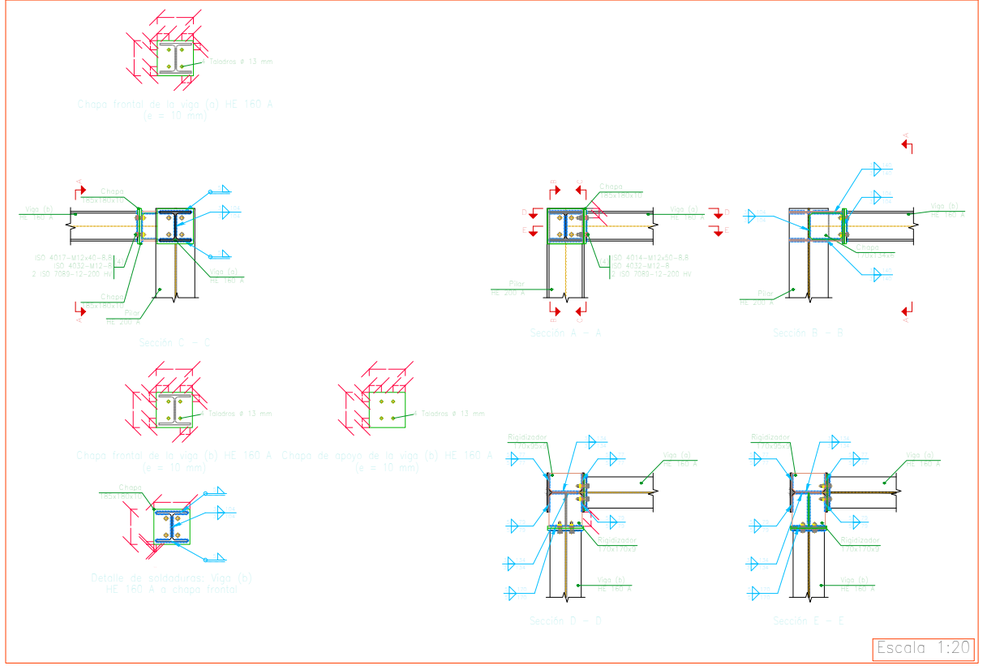
PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: Varias	Nº Identif.: 7.7

Tipo 22



Escala 1:20

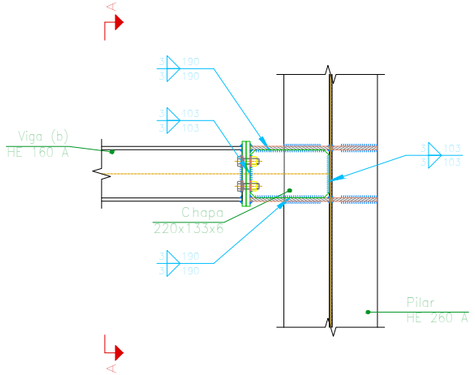
Tipo 23



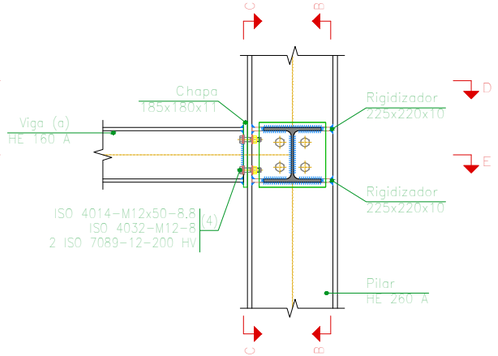
Escala 1:20

PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTUÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO				
Universidad de Jaén	DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
		REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones		Tipo de documento: Plano	Escala: Varias	Nº Identif.: 7.8

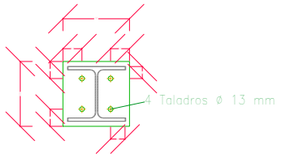
Tipo 24



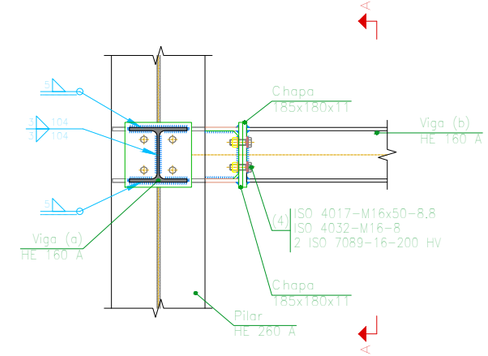
Sección B – B



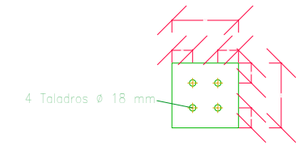
Sección A – A



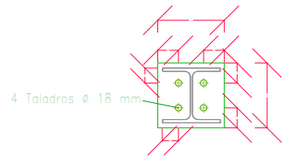
Chapa frontal de la viga (a) HE 160 A
(e = 11 mm)



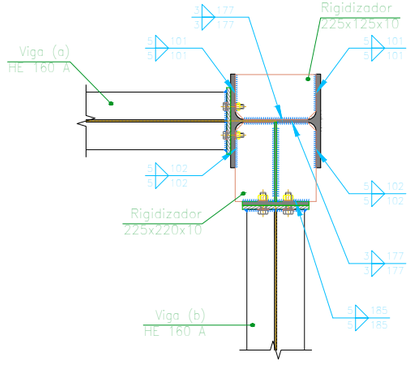
Sección C – C



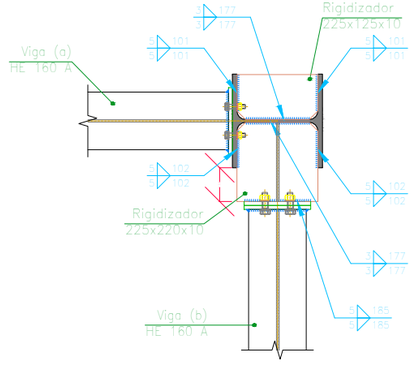
Chapa de apoyo de la viga (b) HE 160 A
(e = 11 mm)



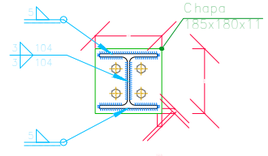
Chapa frontal de la viga (b) HE 160 A
(e = 11 mm)



Sección E – E



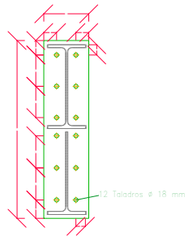
Sección D – D



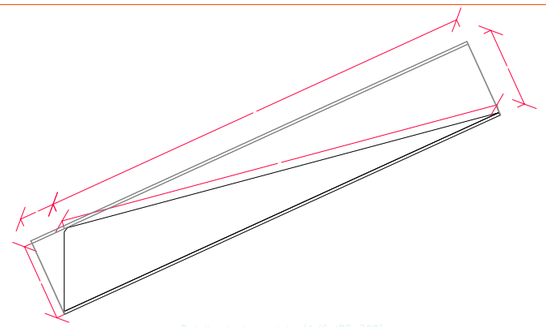
Detalle de soldaduras: Viga (b)
HE 160 A a chapa frontal

PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTURA DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:20	Nº Identif.: 7.9

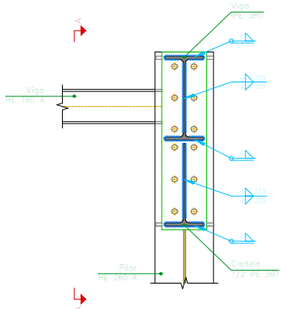
Tipo 25



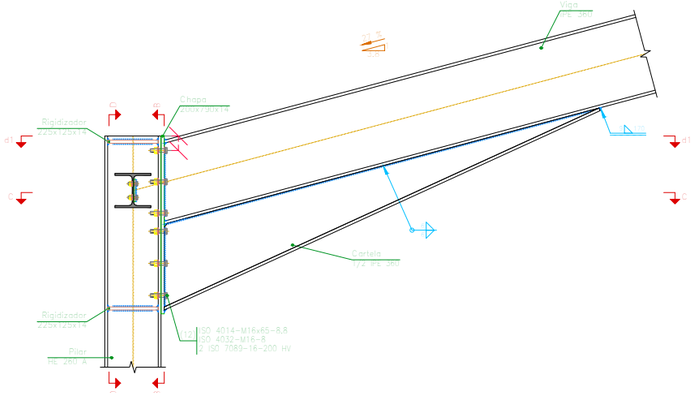
Chapa frontal de la viga IPE 360
(e = 14 mm)



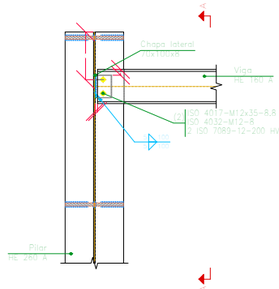
Detalle de la cartela (1/2 IPE 360)



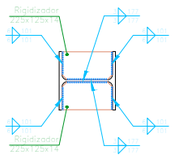
Sección B – B



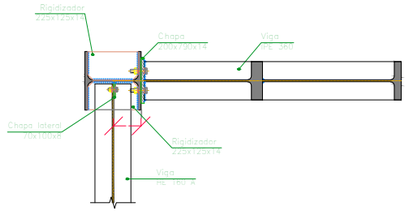
Sección A – A



Sección D – D



d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilor HE 260 A



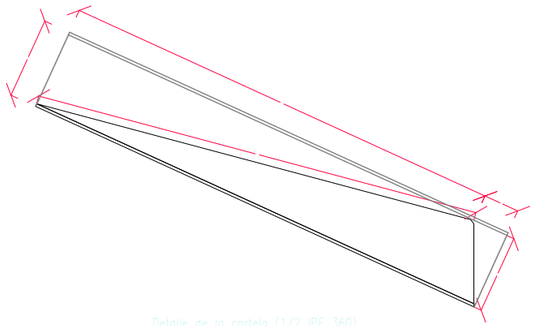
Sección C – C



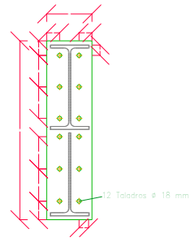
Chapa lateral de la viga HE 160 A
(e = 8 mm)

PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:20	Nº Identif.: 7.10

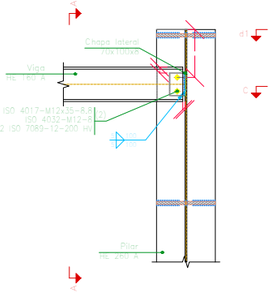
Tipo 26



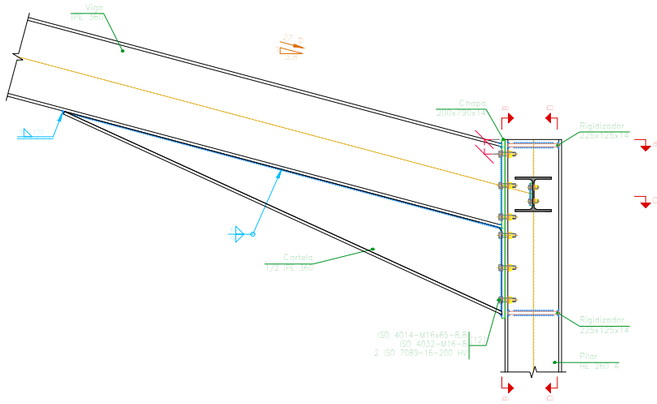
Detalle de la cartela (1/2 IPE 360)



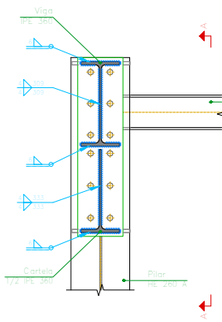
Chapa frontal de la viga IPE 360
(e = 14 mm)



Sección D – D



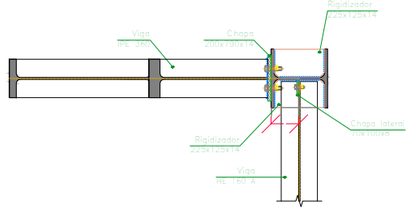
Sección A – A



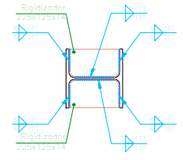
Sección B – B



Chapa lateral de la viga HE 160 A
(e = 8 mm)



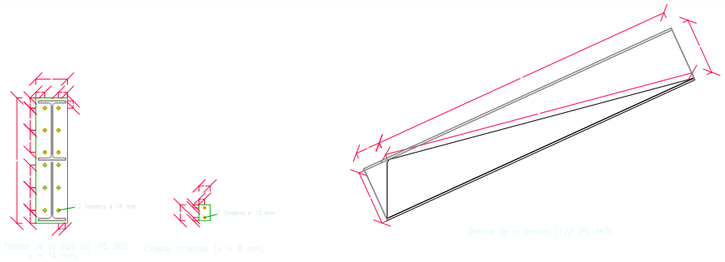
Sección C – C

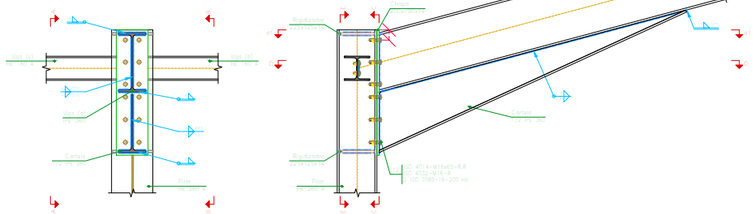


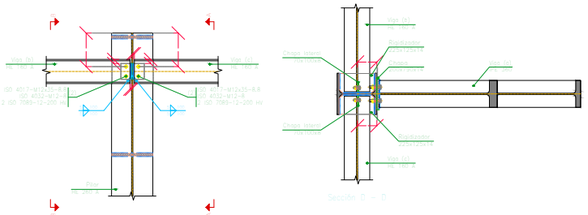
d1_Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 260 A

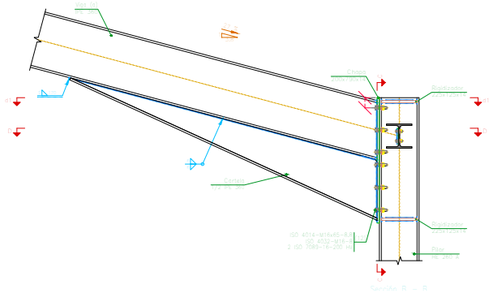
PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO				
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:	
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:	
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:20	Nº Identif.: 7.11	

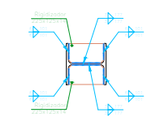
Tipo 27



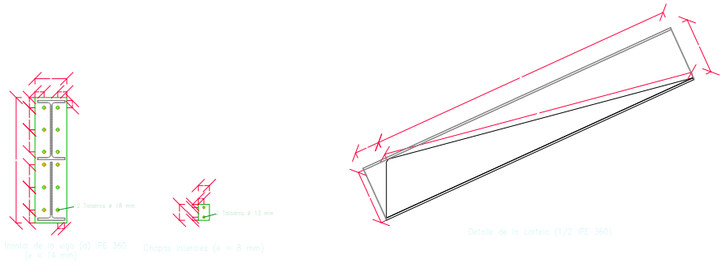


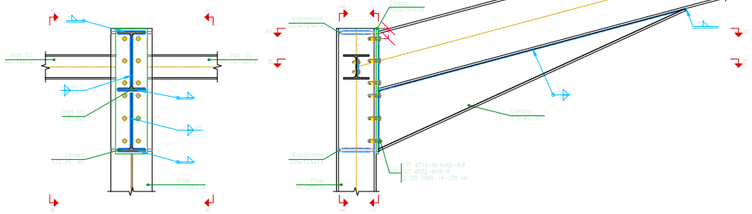


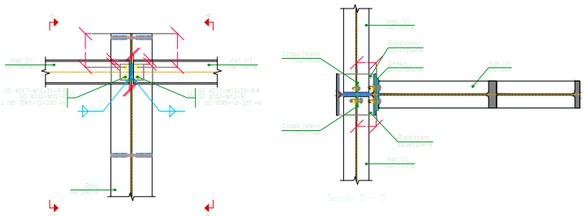


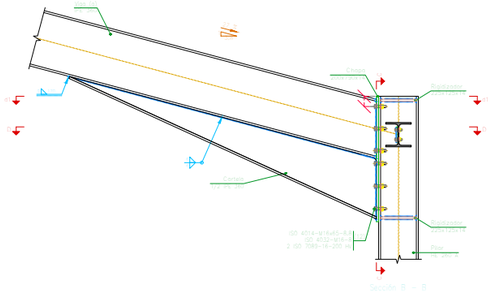


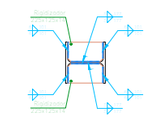
Tipo 28





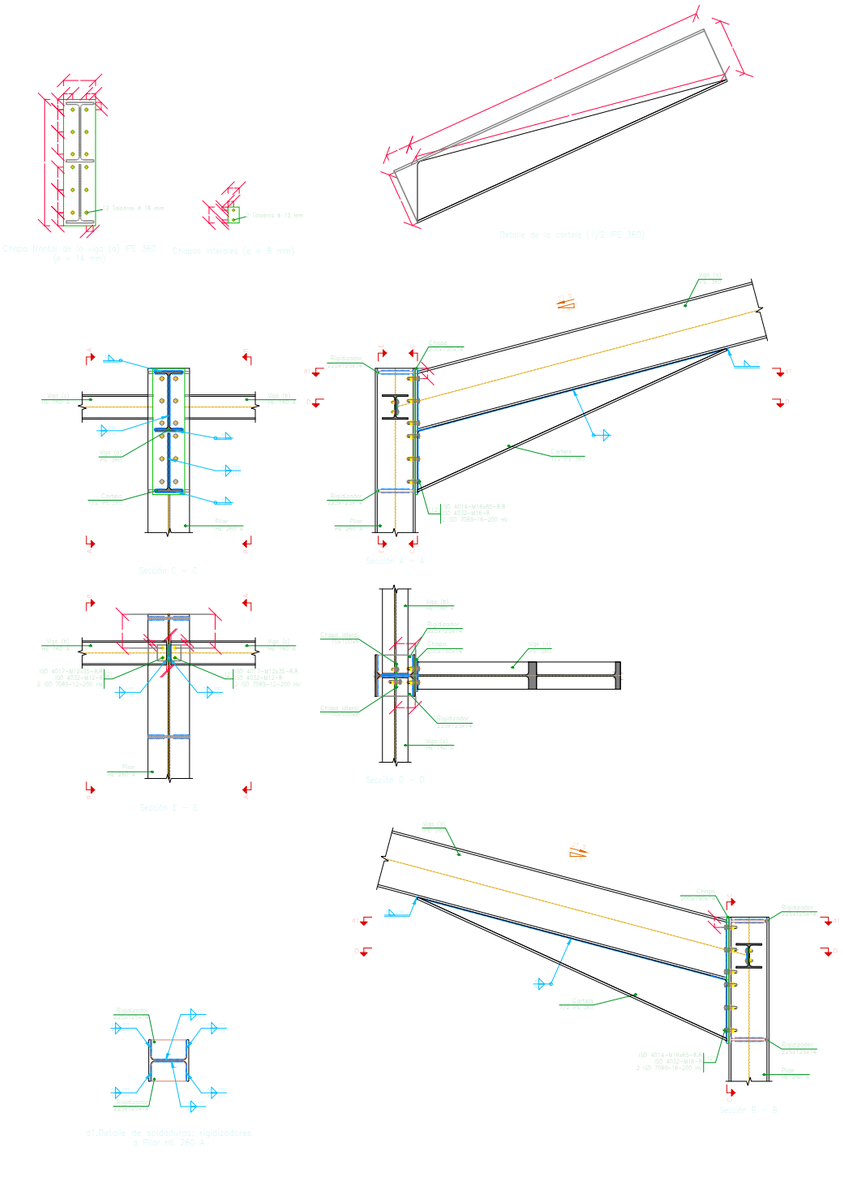




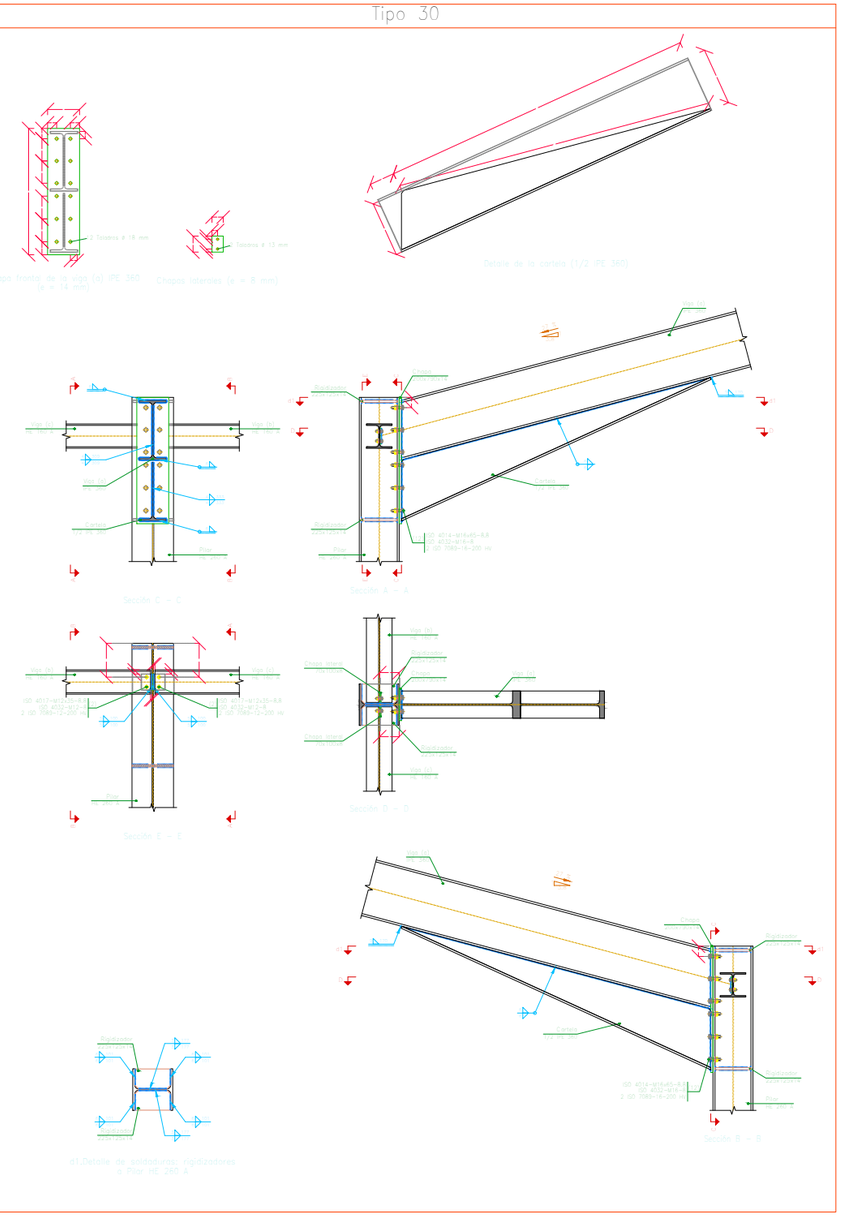


PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:20	Nº Identif.: 7.12

Tipo 29

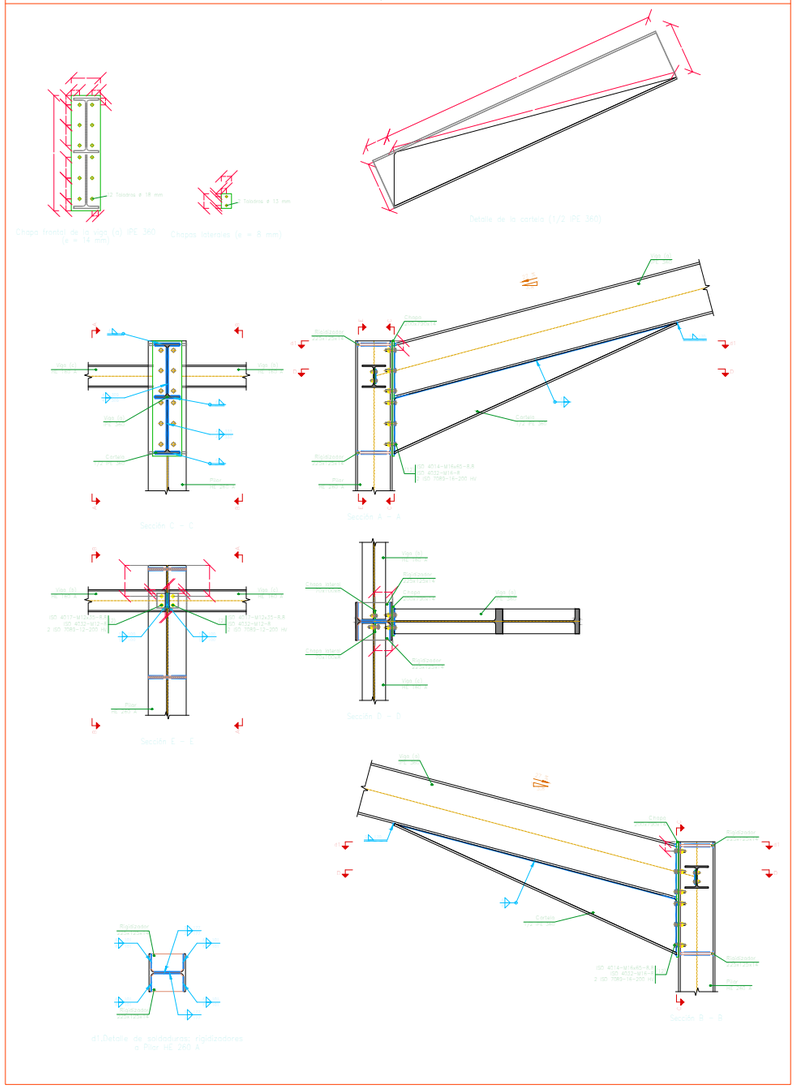


Tipo 30

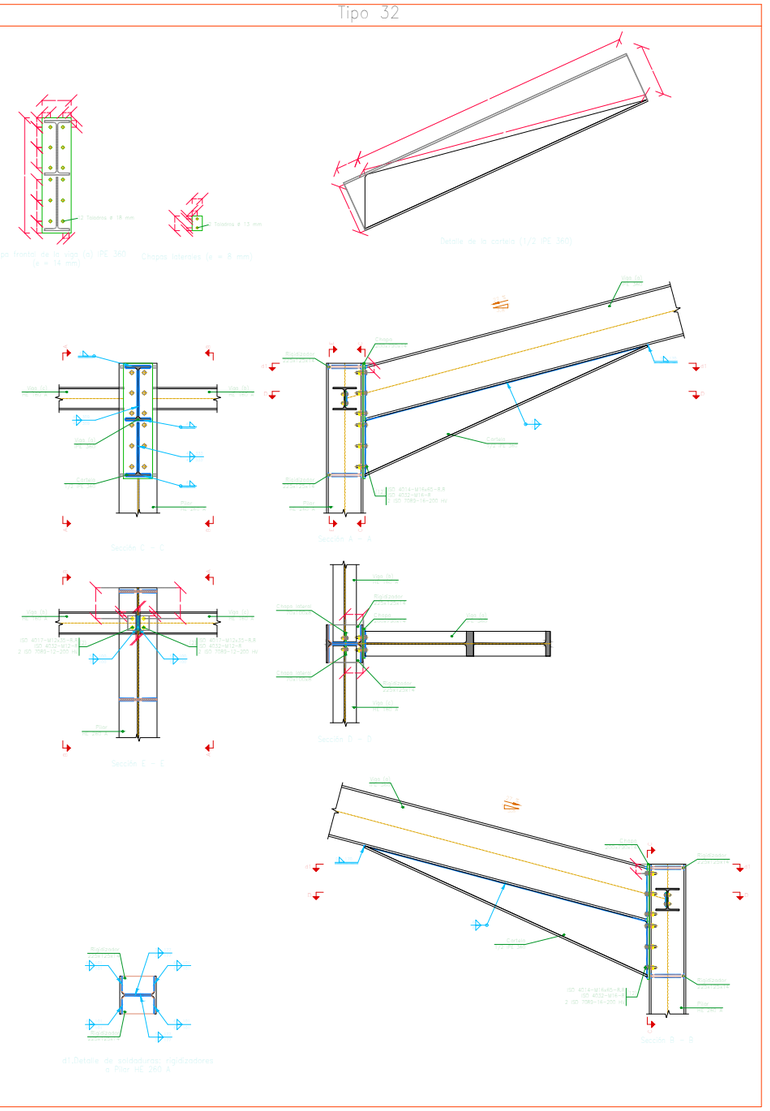


PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO				
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:	
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:	
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:20	Nº Identif.: 7.13	

Tipo 31

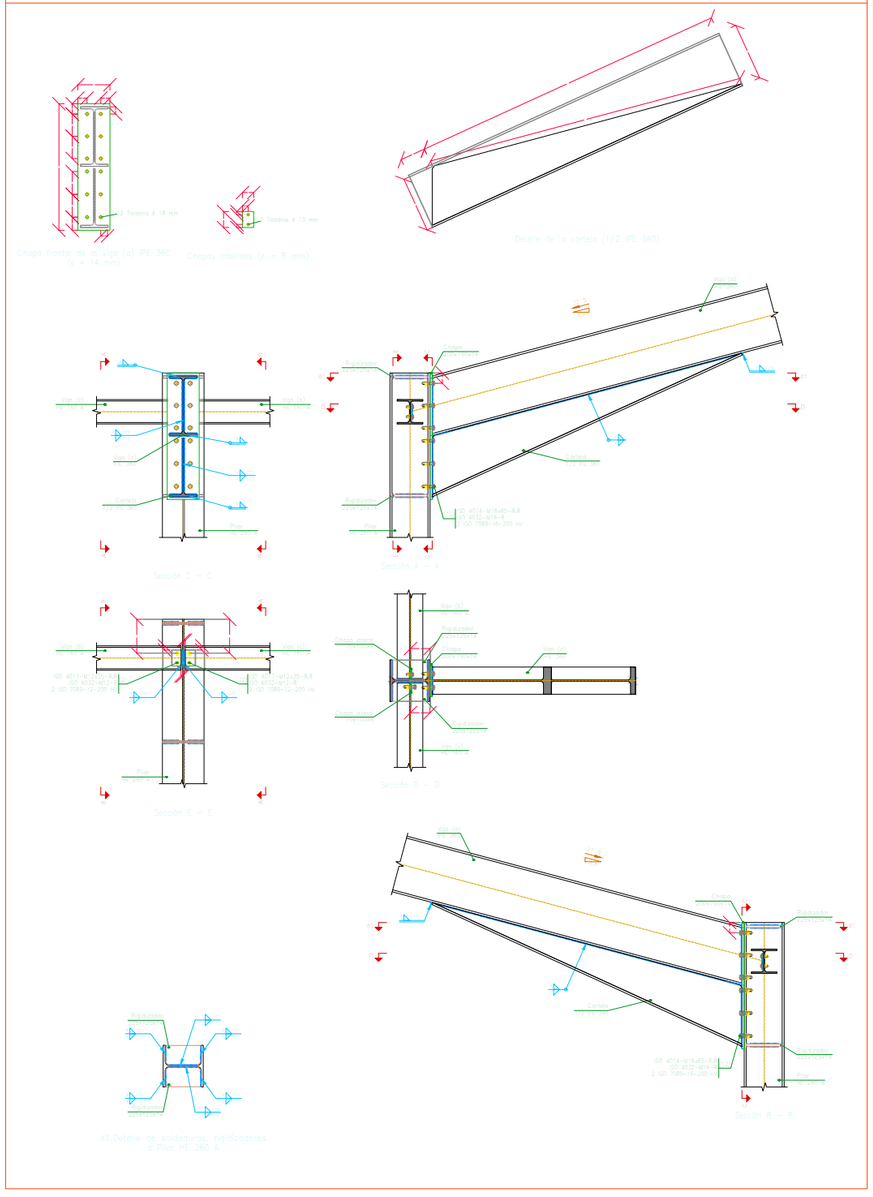


Tipo 32

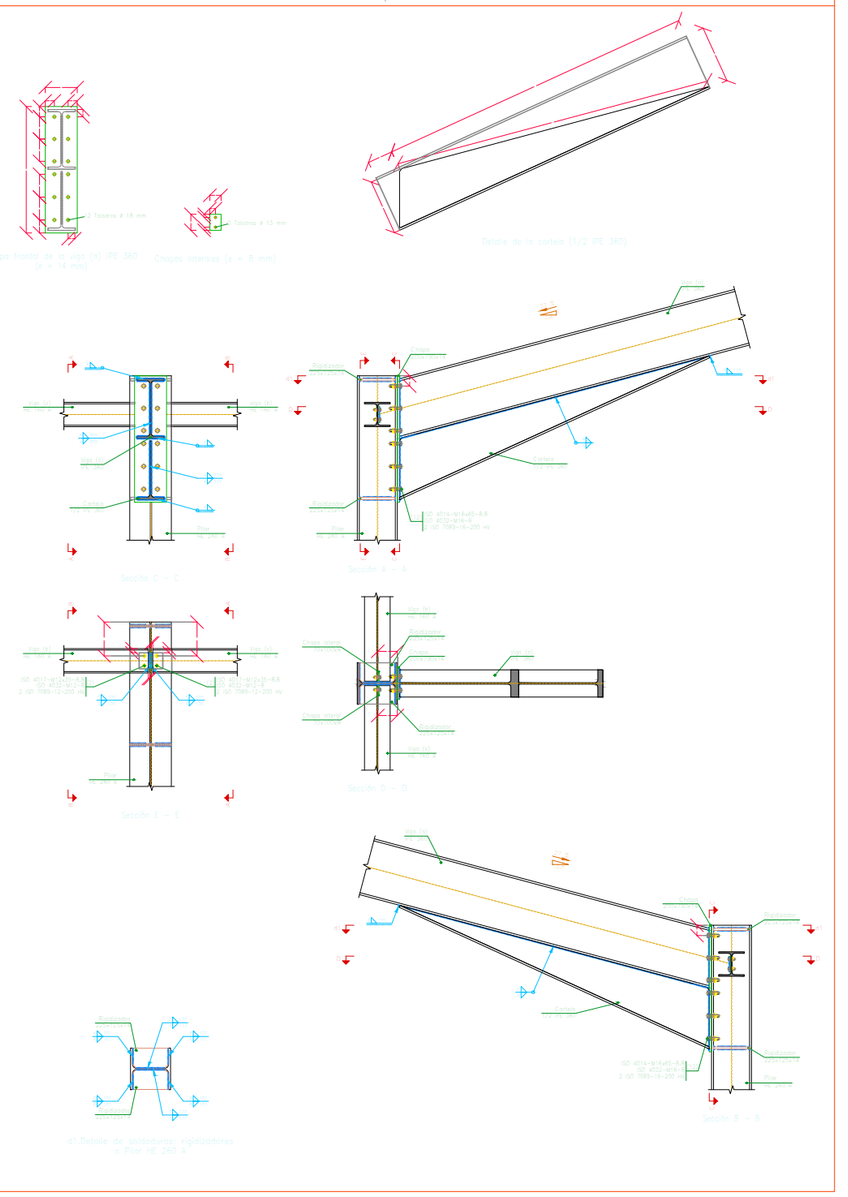


PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO				
Universidad de Jaén	DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
		REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones		Tipo de documento: Plano	Escala: 1:20	Nº Identif.: 7.14

Tipo 33

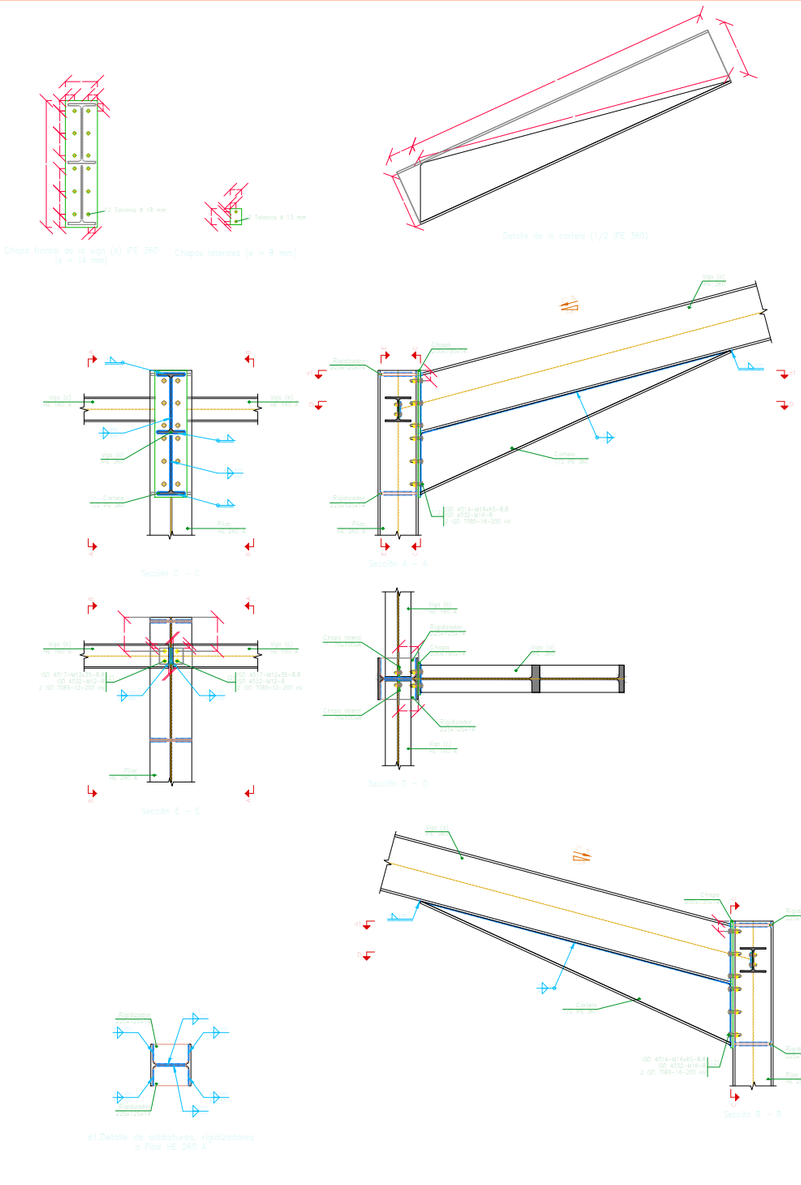


Tipo 34

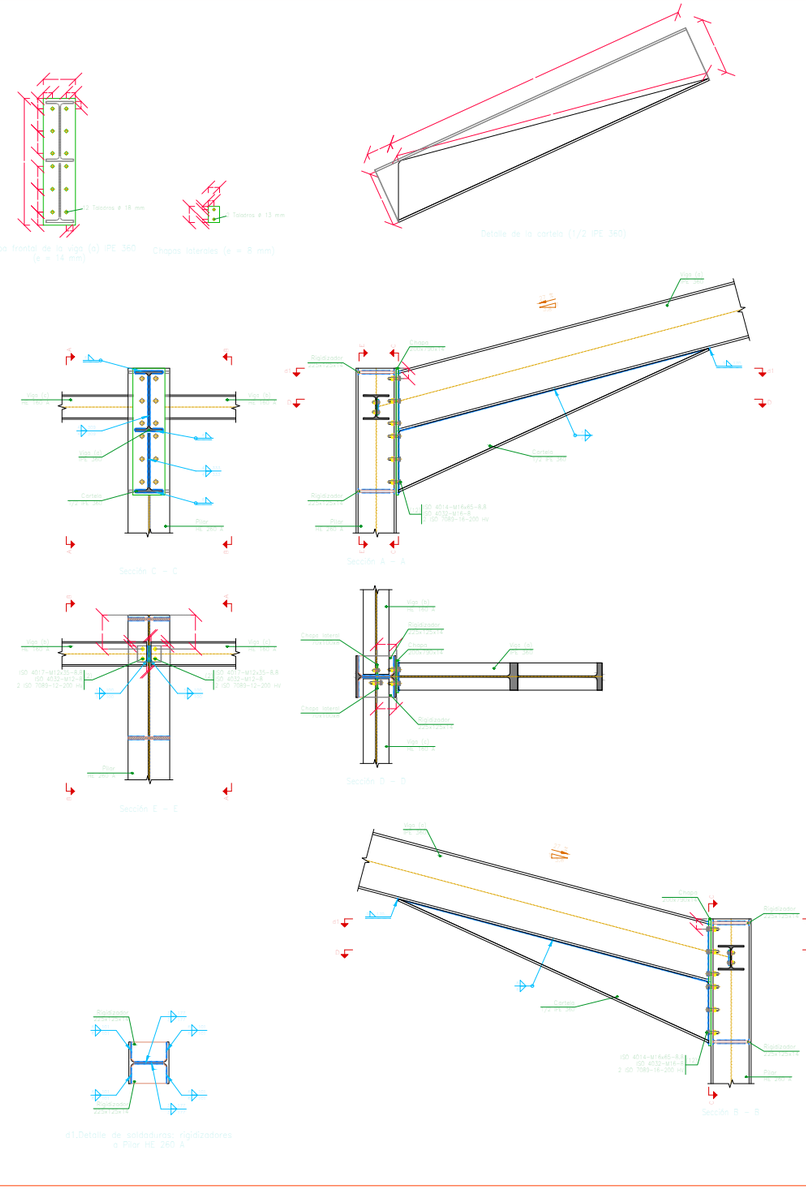


PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:20	Nº Identif.: 7.15

Tipo 35

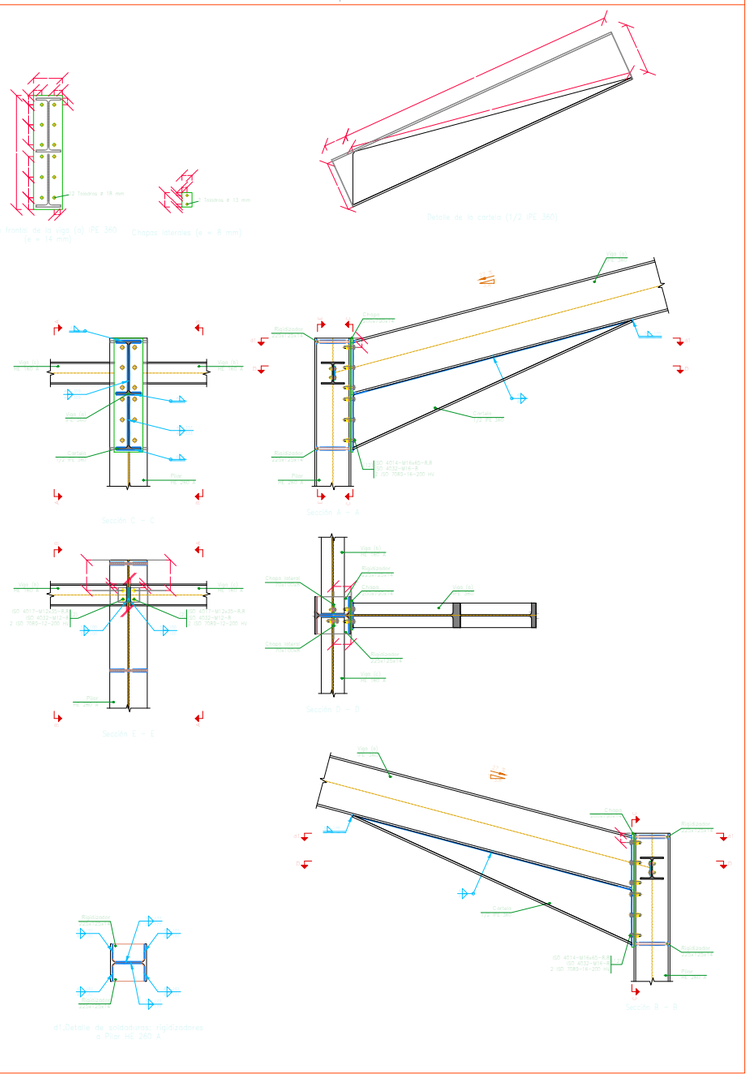


Tipo 36

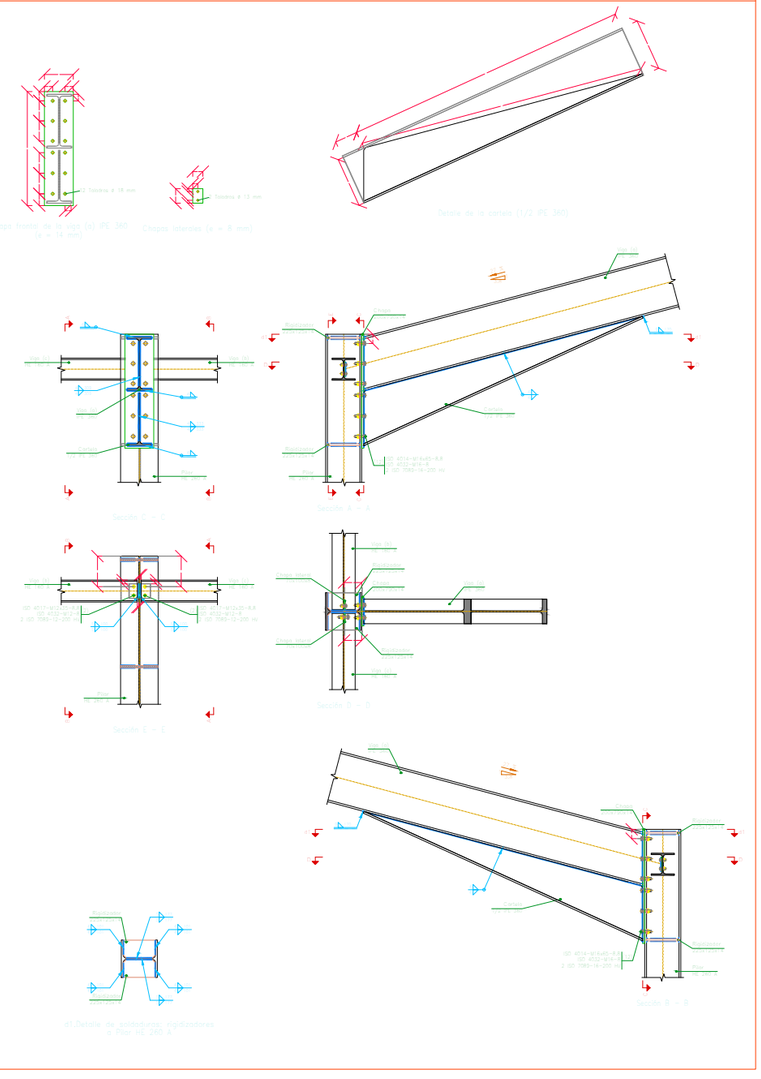


PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:20	Nº Identif.: 7.16

Tipo 37

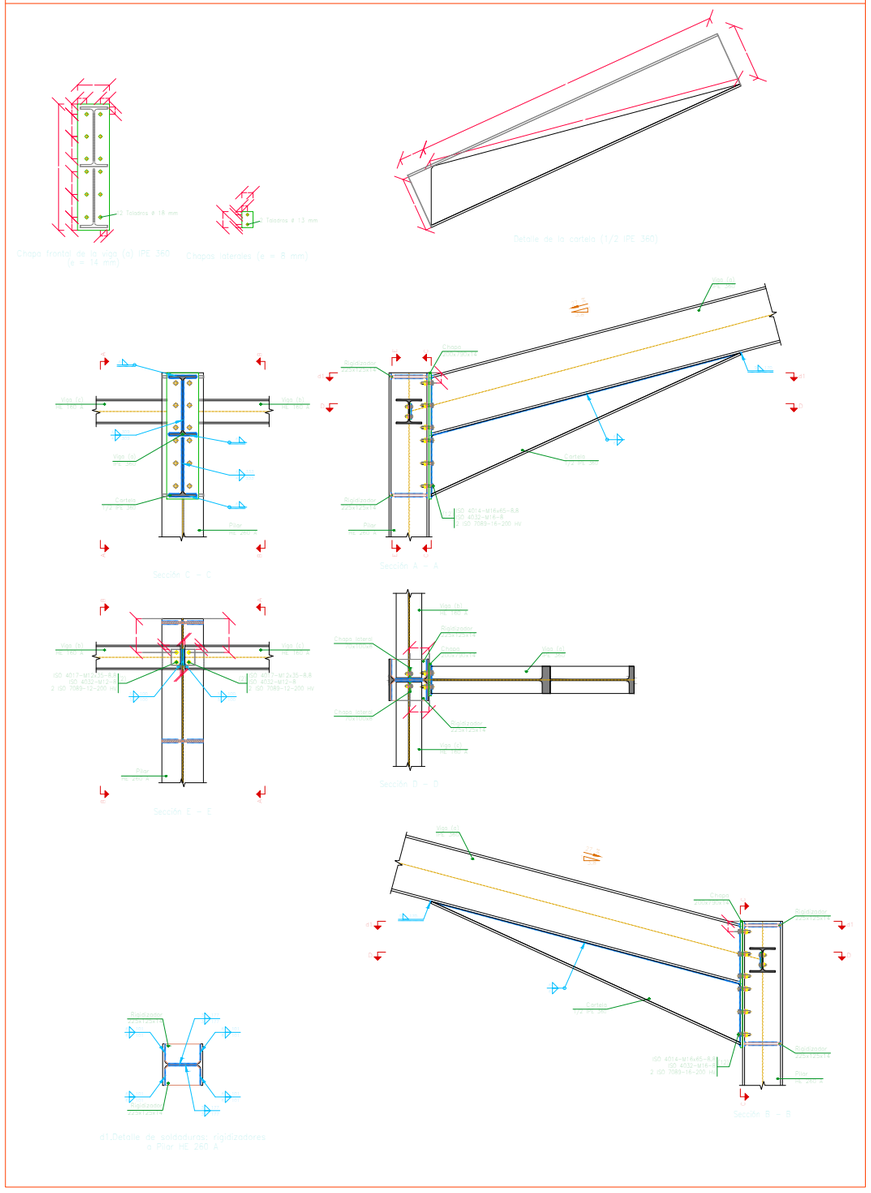


Tipo 38

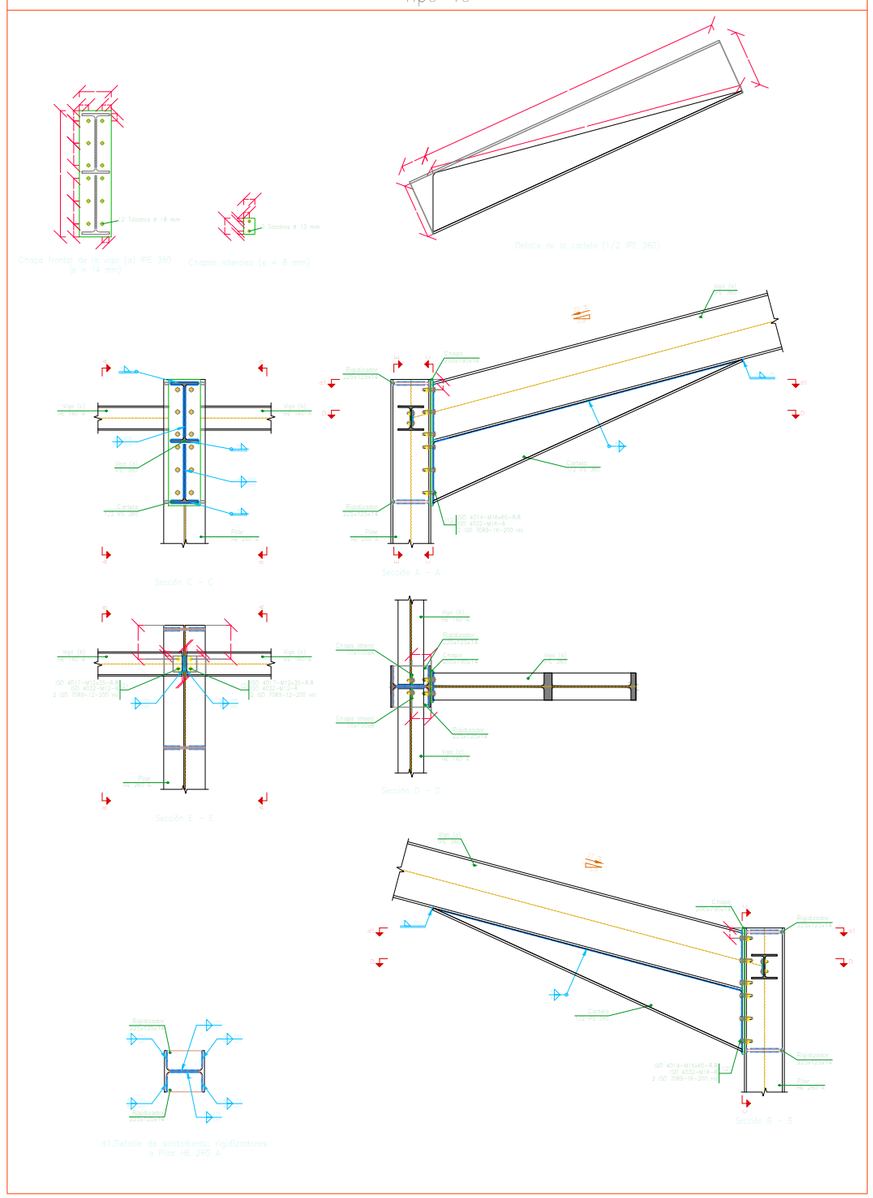


PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO				
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:	
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:	
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:20	Nº Identif.: 7.17	

Tipo 39

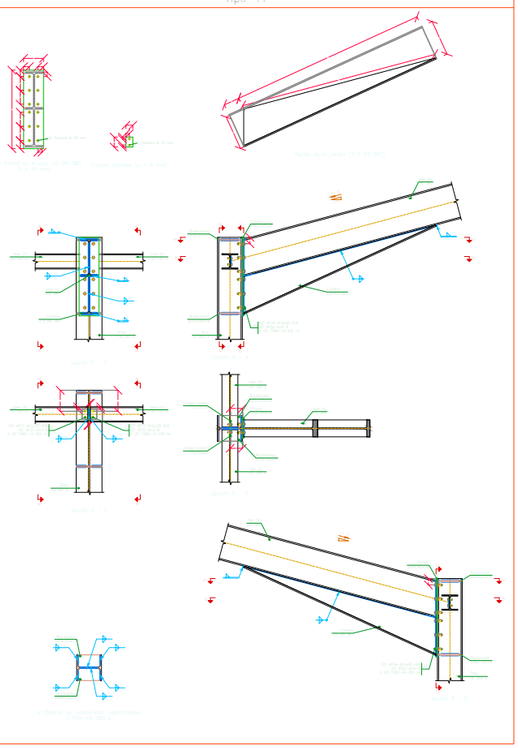


Tipo 40

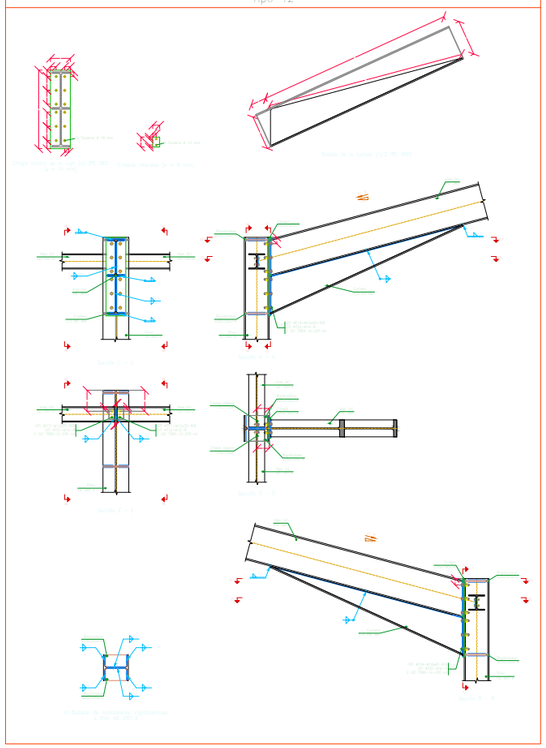


PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UN NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:20	Nº Identif.: 7.18

Tipo 41



Tipo 42



Soldaduras				
Tipo	Ejecución	Tipo	Número de pasadas	Longitud de cordón (mm)
4151	En taller	En ángulo	1	1.000,00
			1	1.000,00
			1	1.000,00
			1	1.000,00
			1	1.000,00
		A tope en T con bisel	1	1.000,00
			1	1.000,00
		A tope en bisel doble con talón de raíz amplio	1	1.000,00
			1	1.000,00
			1	1.000,00
	En obra	En ángulo	1	1.000,00
			1	1.000,00

Medición				
Material	Tipo	Cantidad	Designaciones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	1	PL500x20	39,27
		10	PL97x10	7,61
		10	PL97x10	7,61
		2	PL222x20	31,10
		2	PL222x20	31,10
		2	PL97x10	15,21
		2	PL97x10	15,21
		1	PL500x20	39,27
		1	L120x120x12	8,78
	Chapas	1	PL500x20	39,27
		10	PL97x10	7,61
		10	PL97x10	7,61
		2	PL222x20	31,10
		2	PL222x20	31,10
		2	PL97x10	15,21
		2	PL97x10	15,21
		1	PL500x20	39,27
		1	L120x120x12	8,78
		1	PL500x20	39,27
		10	PL97x10	7,61
		10	PL97x10	7,61
		2	PL222x20	31,10
		2	PL222x20	31,10
		2	PL97x10	15,21
		2	PL97x10	15,21
		1	PL500x20	39,27
		1	L120x120x12	8,78

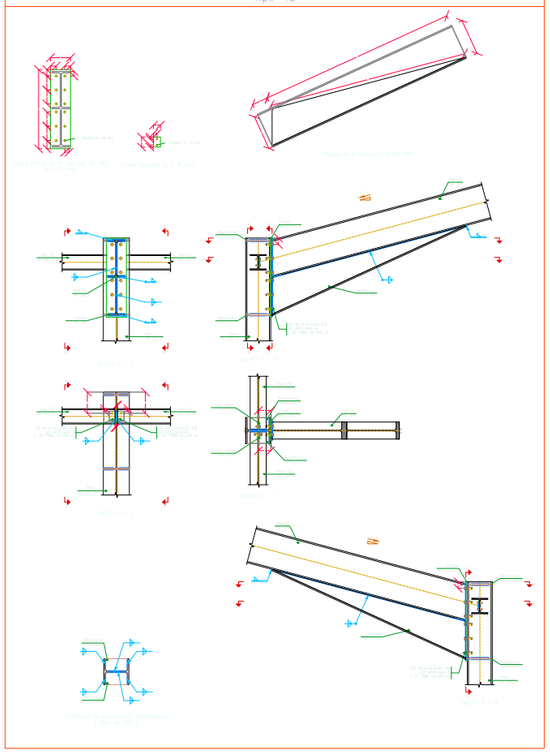
Medición				
Material	Tipo	Designación (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Arandela de fijación	L=100	4x50	62,83
		L=100	4x50	62,83

Medición de tornillería				
Tipo	Material	Cantidad	Designación	
Tornillos	Clase 8.8	48	TOR M16x100	
		48	TOR M16x100	
		48	TOR M16x100	
		48	TOR M16x100	
		48	TOR M16x100	
		48	TOR M16x100	
Tuercas	Clase 8	144	TUE M16	
	Clase 8	144	TUE M16	
Arandelas	Dureza 200 HV	144	ARA M16	
		144	ARA M16	

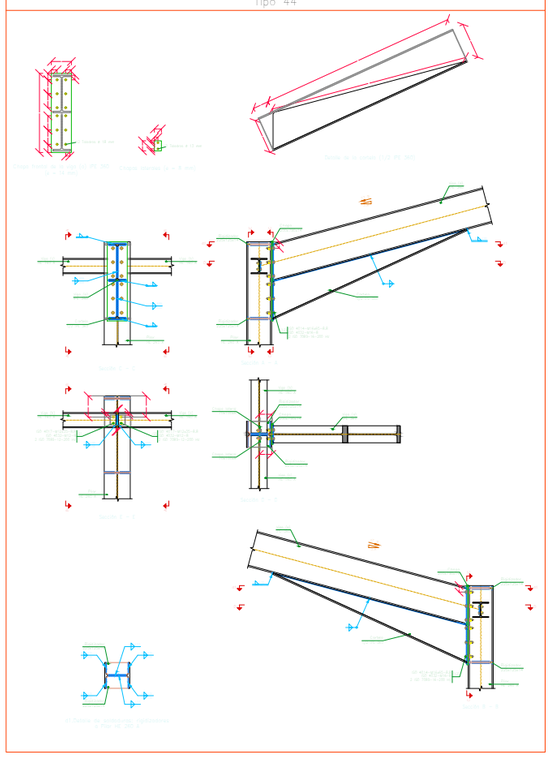
Medición de soldadura				
Material	Elementos	Cantidad	Designaciones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	PL500x20	39,27
		1	PL500x20	39,27
	Rigidizadores placa base	10	PL97x10	7,61
		10	PL97x10	7,61
B 400 S, ys = 1,15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	B 16 d = 16 mm	0,00
		4	B 16 d = 16 mm	0,00
		4	B 16 d = 16 mm	0,00
		4	B 16 d = 16 mm	0,00

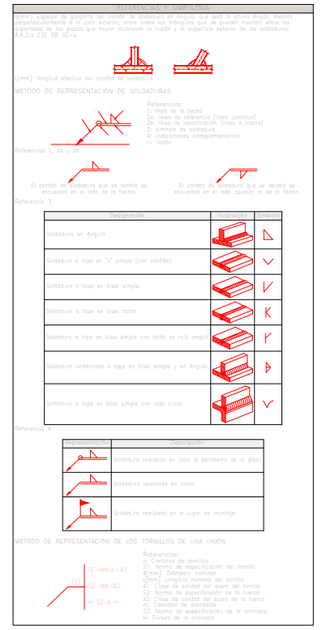
PROYECTO:	MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO		
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:20	Nº Identif.: 7.19

Tipo 43



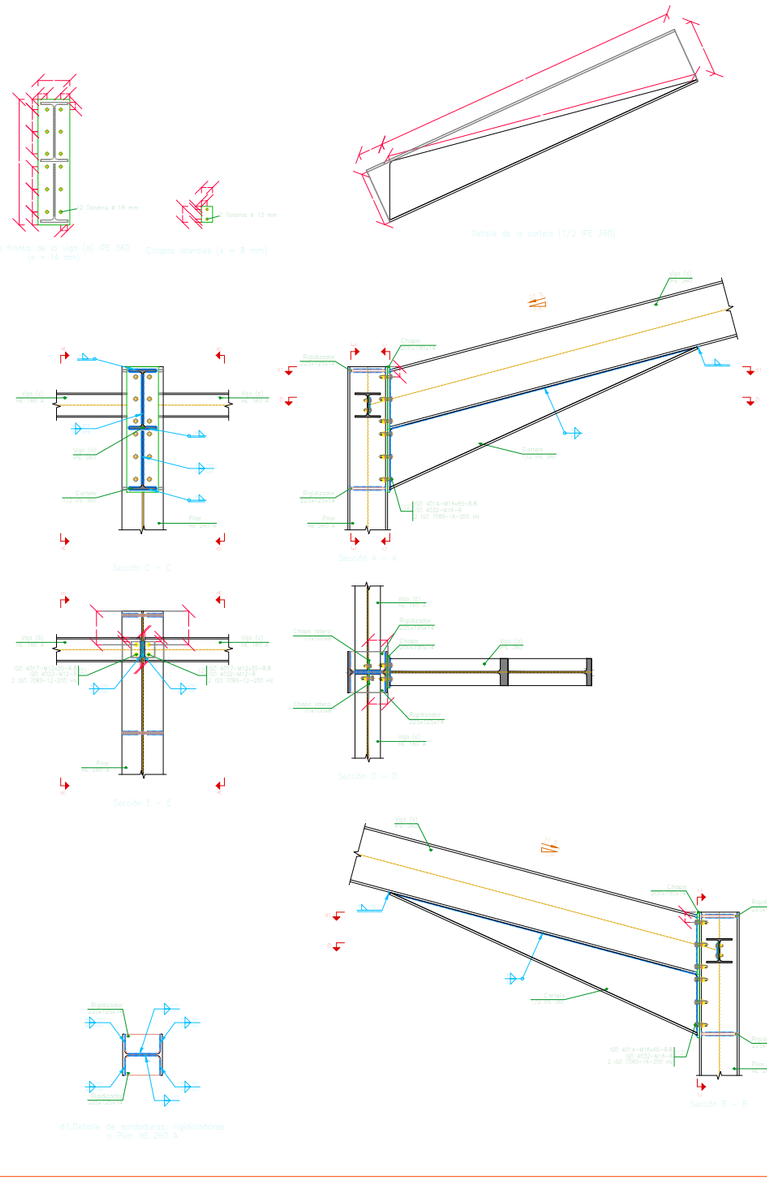
Tipo 44



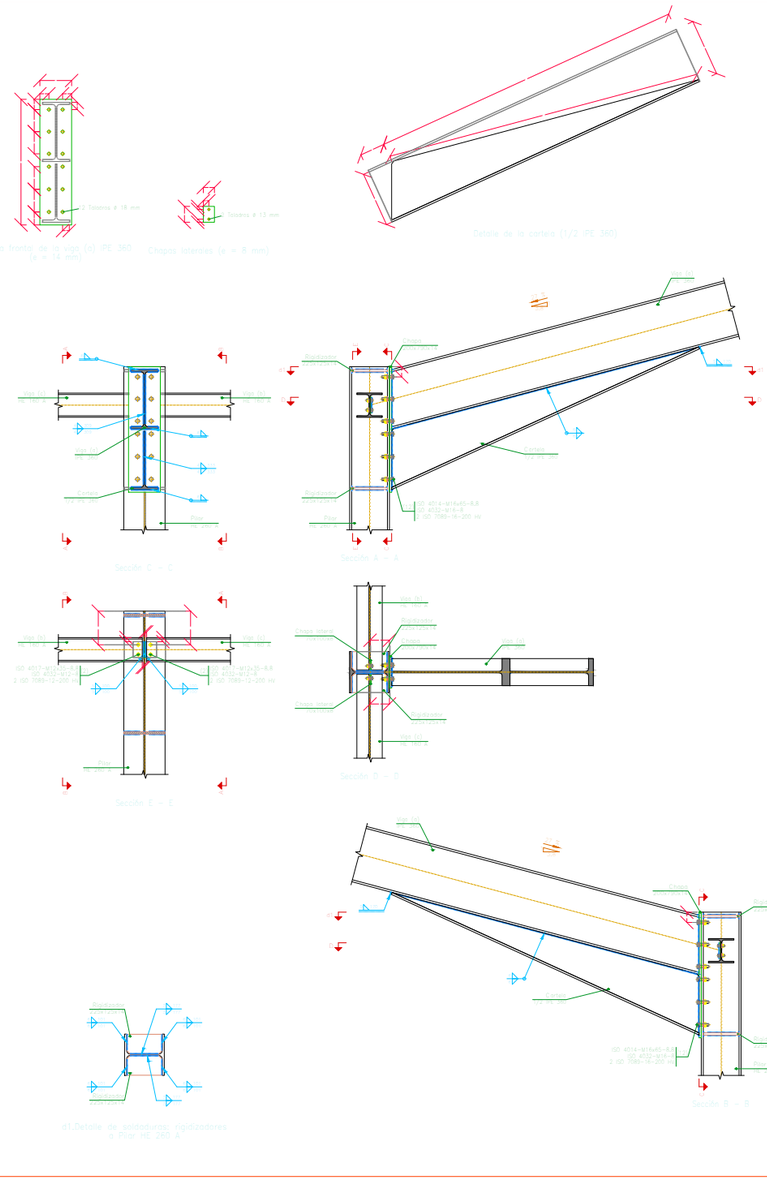


PROYECTO:	MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UN NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar — Fecha: 29/10/2022 — Firma: REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo — Fecha: — Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano — Escala: 1:20 — Nº Identif.: 7.20

Tipo 45



Tipo 46



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:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) 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.

3) 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.

4) 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.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que b > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que b < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



COMPROBACIONES:

a) 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.

b) 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).

c) 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.

UNIONES ATORNILLADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Clase de acero de los tornillos empleados: 8.8 (4.3.1 CTE DB SE-A).

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A

Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos	
					Tracción	
	$e1^{(1)}$	$e2^{(2)}$	$p1^{(1)}$	$p2^{(2)}$	Compresión	Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1,2 do	1,5 do	2,2 do	3 do	p1 y p2	p1 ≥ e	p1 ≥ i
Máximas[3]	40 mm ≤ 4t ≤ 150 mm 12t		14t ≤ 200 mm		14t ≤ 200 mm	28t ≤ 400 mm	

Notas:
(1) Paralela a la dirección de la fuerza.
(2) Perpendicular a la dirección de la fuerza.
(3) Se considera el menor de los valores.
do: Diámetro de agujero.
t: Menor espesor de las piezas que se unen.
En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.

2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.

3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.

5) En cada tornillo se colocará una arandela en el lado de la cabeza y otra en el lado de la tuerca.

6) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.

7) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.

8) Condiciones para el apriete de los tornillos ordinarios:

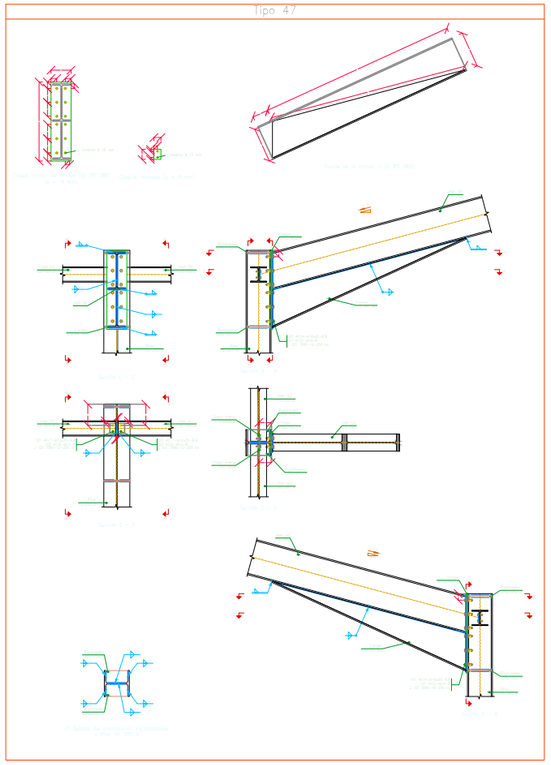
- Cada conjunto de tornillo, tuerca y arandelas debe alcanzar la condición de "apretado a tope" sin sobrepretensar los tornillos. Esta condición es la que conseguiría un operario con la llave normal, sin brazo de prolongación.
- Para los grandes grupos de tornillos, el apriete debe realizarse desde los tornillos centrales hacia el exterior e incluso realizar algún ciclo de apriete adicional.

COMPROBACIONES:

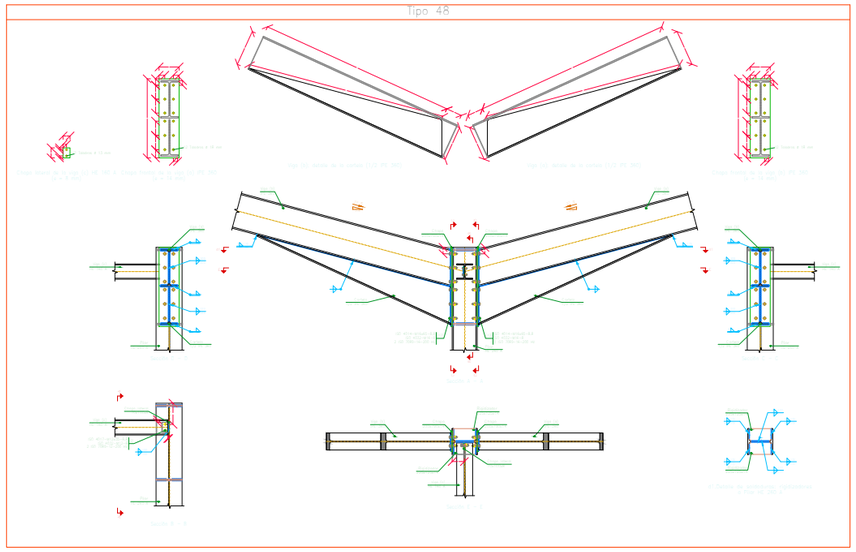
Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO				
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:	
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:	
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:20	Nº Identif.: 7.21	

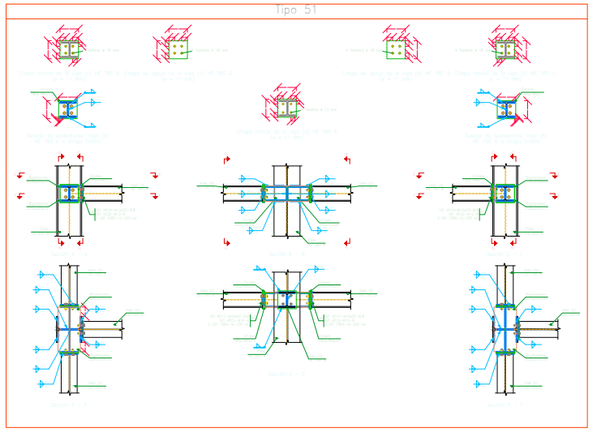
Tipo 47



Tipo 48

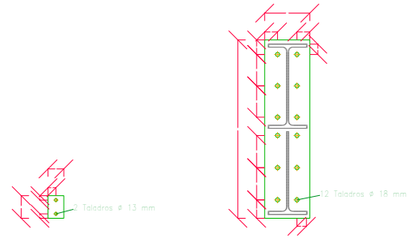


Tipo 51



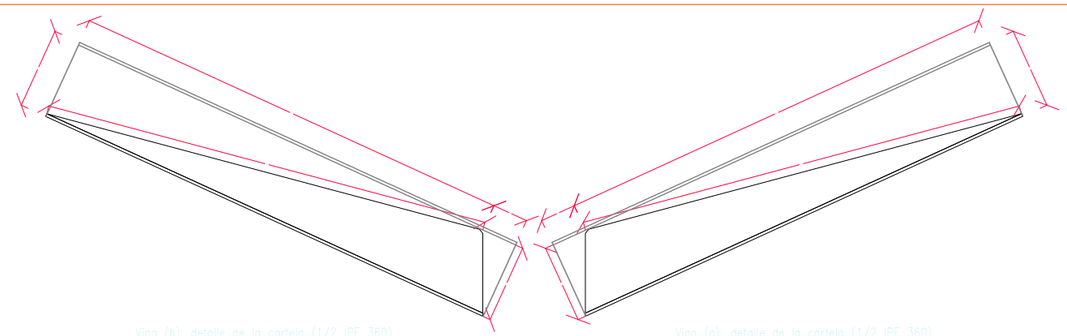
PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO				
Universidad de Jaén	DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
		REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones		Tipo de documento: Plano	Escala: 1:20	Nº Identif.: 7.22

Tipo 49



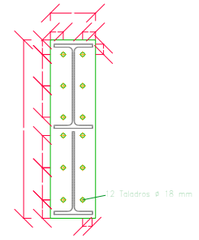
Chapa lateral de la viga (c) HE 160 A (e = 8 mm)

Chapa frontal de la viga (a) IPE 360 (e = 14 mm)

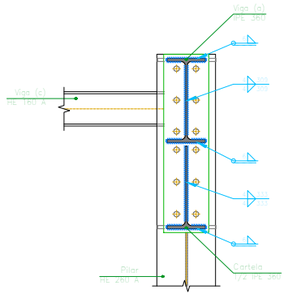


Viga (b): detalle de la cartela (1/2 IPE 360)

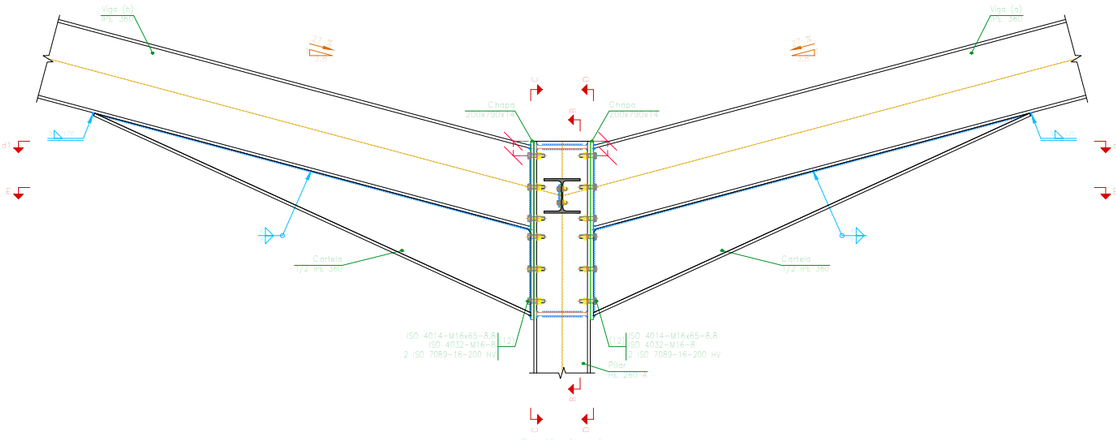
Viga (a): detalle de la cartela (1/2 IPE 360)



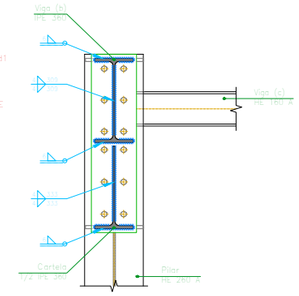
Chapa frontal de la viga (b) IPE 360 (e = 14 mm)



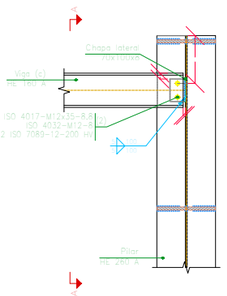
Sección D – D



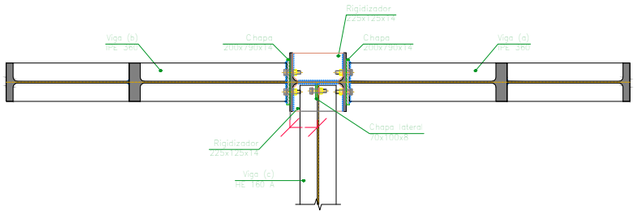
Sección A – A



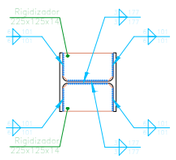
Sección C – C



Sección B – B



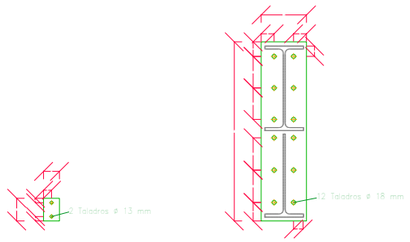
Sección E – E



d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 260 A

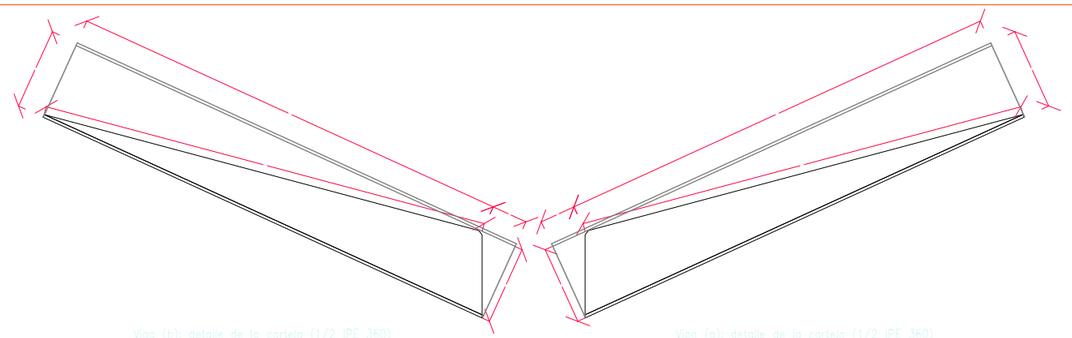
PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:20	Nº Identif.: 7.23

Tipo 50



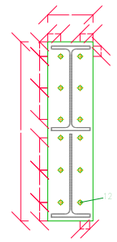
Chapa lateral de la viga (c) HE 160 A (e = 8 mm)

Chapa frontal de la viga (a) IPE 360 (e = 14 mm)

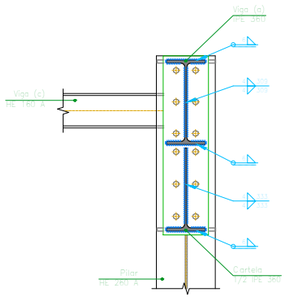


Viga (b): detalle de la cartela (1/2 IPE 360)

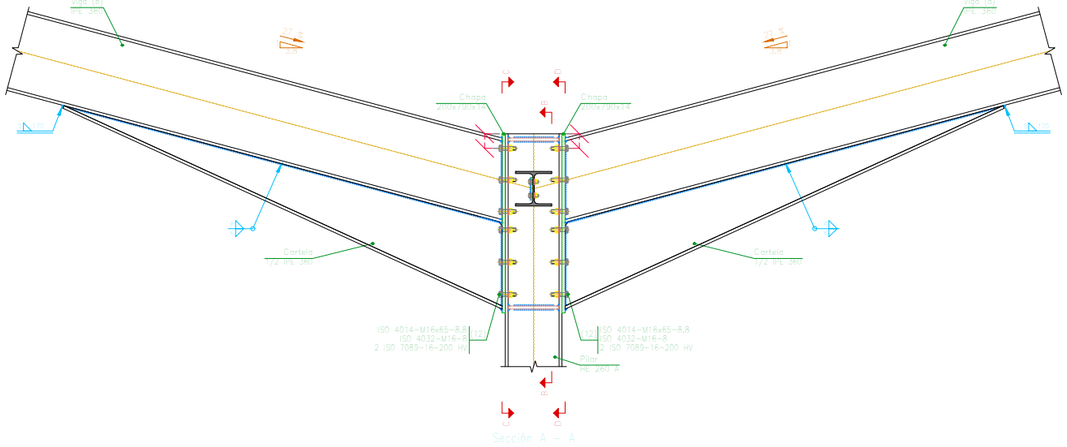
Viga (a): detalle de la cartela (1/2 IPE 360)



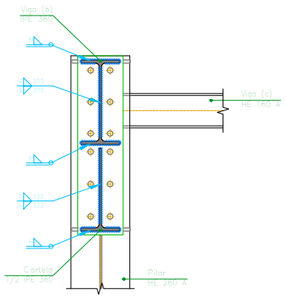
Chapa frontal de la viga (b) IPE 360 (e = 14 mm)



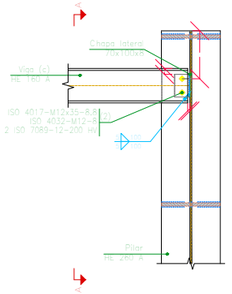
Sección D – D



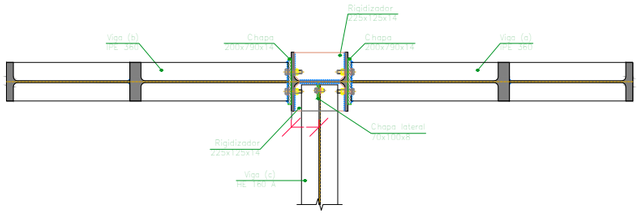
Sección A – A



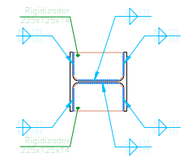
Sección C – C



Sección B – B



Sección E – E



d1:Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 260 A

PROYECTO: MODELADO BIM ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓN. DE UNA NAVE IND. EN EL POL. IND. DE TORREDELCAMPO			
Universidad de Jaén DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: Sergio Jiménez Alcázar	Fecha: 29/10/2022	Firma:
	REVISADO: Manuel Jesús Hermoso / Daniel Carazo	Fecha:	Firma:
TÍTULO/SUBTÍTULO: Uniones	Tipo de documento: Plano	Escala: 1:20	Nº Identif.: 7.24

Fdo. Autor: Sergio Jiménez Alcázar

JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X

Firmado digitalmente por JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X
Fecha: 2022.11.17 14:06:25 +01'00'

Torredelcampo, Noviembre de 2022

PLIEGO DE CONDICIONES

DISPOSICIONES GENERALES

ÍNDICE

Contenido

1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL 729
1.1. Objeto del Pliego de Condiciones 729
1.2. Contrato de obra 729
1.3. Documentación del contrato de obra 729
1.4. Proyecto Arquitectónico 729
1.5. Reglamentación urbanística 730
1.6. Formalización del Contrato de Obra 730
1.7. Jurisdicción competente 731
1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista 731
1.9. Accidentes de trabajo 732
1.10. Daños y perjuicios a terceros 732
1.11. Anuncios y carteles 733
1.12. Copia de documentos 733
1.13. Suministro de materiales 733
1.14. Hallazgos 733
1.15. Causas de rescisión del contrato de obra 734
1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra 735
1.17. Omisiones: Buena fe 735
2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES 736
2.1. Accesos y vallados 736
2.2. Replanteo 736
2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos 736
2.4. Orden de los trabajos 737
2.5. Facilidades para otros contratistas 737
2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor 738
2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto 738
2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor 738
2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra 739
2.10. Trabajos defectuosos 739
2.11. Responsabilidad por vicios ocultos 740
2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos 741

2.13. Presentación de muestras 741
2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos 741
2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos 742
2.16. Limpieza de las obras 742
2.17. Obras sin prescripciones explícitas 742
3. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS 743
3.1. Consideraciones de carácter general 743
3.2. Recepción provisional 744
3.3. Documentación final de la obra 745
3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra 745
3.5. Plazo de garantía 745
3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente 746
3.7. Recepción definitiva 746
3.8. Prórroga del plazo de garantía 746
3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida 746

1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

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.

1.2. 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.

1.3. 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.

1.4. 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.

1.5. 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.

1.6. 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.

1.7. 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.

1.8. 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.

1.9. 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.

1.10. 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.

1.11. 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.

1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

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.

1.15. 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:
d) 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%.
e) 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.
f) 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.
g) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
h) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
i) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
j) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
k) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
l) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
m) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
n) La mala fe en la ejecución de la obra.

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.

1.17. 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 atendrá, 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.

3. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

DISPOSICIONES FACULTATIVAS

ÍNDICE

1. DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN 750
1.1. El promotor 750
1.2. El proyectista 751
1.3. El constructor o contratista 751
1.4. El director de obra 751
1.5. El director de la ejecución de la obra 752
1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación 752
1.7. Los suministradores de productos 752
2. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA 753
3. VISITAS FACULTATIVAS 753
4. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES 753
4.1. El promotor 753
4.2. El proyectista 755
4.3. El constructor o contratista 756
4.4. La dirección facultativa 760
4.5. El director de obra 760
4.6. El director de la ejecución de la obra 762
4.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación 765
4.8. Los suministradores de productos 766
4.9. Los propietarios y los usuarios 766
5. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO 767
5.1. Los propietarios y los usuarios 767

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:

1.1. 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. 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.

1.3. 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.

1.4. 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.

1.5. 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.

1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas 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.

1.7. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

4.1. 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.

4.2. 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.

4.3. 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 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, aun cuando estos 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).

4.4. La dirección facultativa

Constatar 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.

4.5. 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.

4.6. 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 y a las normativas de aplicación.

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.

4.7. 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.

4.8. 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.

4.9. 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.

5. 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.

5.1. 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.

DISPOSICIONES ECONÓMICAS

ÍNDICE

1. DEFINICIÓN 771
2. CONTRATO DE OBRA 771
3. CRITERIO GENERAL 772
4. FIANZAS 772
4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza 772
4.2. Devolución de las fianzas 773
4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales 773
5. DE LOS PRECIOS 773
5.1. Precio básico 773
5.2. Precio unitario 773
5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM) 776
5.4. Precios contradictorios 776
5.5. Reclamación de aumento de precios 777
5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios 777
5.7. De la revisión de los precios contratados 777
5.8. Acopio de materiales 777
6. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN 778
7. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS 778
7.1. Forma y plazos de abono de las obras 778
7.2. Relaciones valoradas y certificaciones 779
7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas 780
7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada 780
7.5. Abono de trabajos especiales no contratados 780
7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía 781
8. INDEMNIZACIONES MUTUAS 781
8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras 781
8.2. Demora de los pagos por parte del promotor 781
9. VARIOS 782
9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra 782
9.2. Unidades de obra defectuosas 782
9.3. Seguro de las obras 782
9.4. Conservación de la obra 783
9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor 783

9.6. Pago de arbitrios..... 783
10. RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA 783
11. PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA 784
12. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS 784
13. LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA..... 785

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.

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.

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.

4. FIANZAS

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

7. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

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 este obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

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.

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.

7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada 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.

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.

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.

8. INDEMNIZACIONES MUTUAS

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.

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.

9. VARIOS

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.

9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

La comprobación del cumplimiento de las exigencias básicas en materia de control, establecidas en el Código Técnico de la Edificación, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad del edificio, se regula mediante la determinación de una serie de controles: control de la recepción en obra, control de la ejecución de obra y control de la obra terminada.

En el apartado de Prescripciones sobre los materiales se indican: las características técnicas que deben reunir los productos, equipos y sistemas, sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, garantías de calidad y el control de recepción que debe realizarse, incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, y los criterios de aceptación y rechazo, (control de la recepción en obra de los productos).

Igualmente, en el apartado de Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra se indican: los ensayos y pruebas, garantías de calidad y criterios de aceptación y rechazo, (control de la ejecución de obra).

Por último, en el apartado de Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se indican: las verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prescripciones finales del edificio, (control de la obra terminada).

Atendiendo a lo establecido en el Art. 12 de la LOE le compete al constructor la obligación de ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato y a la legislación aplicable, a fin de alcanzar la calidad exigida, acreditando dicha calidad mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio u otros documentos, cuando así lo demande el proyecto o la normativa.

Precisamente en estos apartados del pliego, se señalan aquellos certificados, resultados de pruebas de servicio u otros documentos, que debe aportar el constructor, y cuyo coste corre por su cuenta, sin que sea para ello necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica, en el capítulo X de Control de Calidad y Ensayos del presupuesto de ejecución material del proyecto.

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 cualidades, 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.

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.

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, entendiendo 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.

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.

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.

Fdo. Autor: Sergio Jiménez Alcázar

JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X

Firmado digitalmente por JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X
Fecha: 2022.11.17 14:08:21 +01'00'

Torredelcampo, Noviembre de 2022

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	**Capítulo 1. Movimiento de tierras**					
D02AA700	**m² LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES**					
	m2 de limpieza de los arbustos y raíces que pueda haber en la pa		79,00	40,00		3.160,00
						3.160,00
D02AA501	**m² DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA**					
	m2 de desbroce y limpieza de la parcela		79,00	40,00		3.160,00
						3.160,00
D02HF001	**m³ EXC. MECÁNICA ZANJAS TERRENO FLOJO**					
	m3 de excavación de las zanjas para las zapatas					299,73
	m3 de excavación de las zanjas para los zunchos					21,94
						321,67

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02	**Capítulo 2. Cimentaciones**					
D04IA453	**m³ HORMIGÓN HA-25/B/20/ IIa CIM. V. BOMBA**					
	m3 de hormigón para zapatas					256,70
	m3 de gormigón para zunchos					16,46
						273,16
D04IT454	**m² HORMIGÓN ARM. HA-25/P/40/ IIa LOSAS+LIM. V. G. E.**					
	m3 de losa de hormigón para la zona frontal de la nave					195,00
						195,00
D04XF201	**m³ CONTROL CAL. CIM. CONDICIONES NORMALES**					
	m3 de control de calidad del hormigón vertido en obra					321,67
						321,67

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03	**Capítulo 3. Estructura metálica**					
D05AA050	**m ESTRUCTURAS PERFILES CORREAS Z**					
	m de correas en la cubierta					1.680,00
						1.680,00
D04AA001	**kg ACERO CORRUGADO B 400-S**					
	kg de acero en pernos de anclaje					555,60
						555,60
D05AA003	**kg ACERO S275 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES**					
	kg de acero en rigidizadores de las uniones					678,44
	kg de acero en chapas de las uniones					1.624,69
	kg de acero en anclajes de los tirantes					93,06
	kg de acero en placas de anclaje					1.895,31
	kg de acero en perfiles HEA					28.921,91
	kg de acero en perfiles IPE					26.610,10
	kg de acero en tirantes R18					549,69
						60.373,20
D05XA125	**ud ALQUILER DE GRÚA TORRE PLUMA DE 25 m**					
	ud alquiler grúa torre pluma para el montaje de la estr. metálic	1				1,00
						1,00

TFG CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
06	**Capítulo 4. Cerramientos y Albañilería**					
D36GA010	**m² PAVIMENTO HORMIGÓN E=20 cm**					
	m2 de pavimento exterior de hormigón					1.126,00
						1.126,00
D35AC140	**m² PINTURA GARAJE DOS COLORES Y CENEFA**					
	m2 de pintura para la zona de almacén y lavado					1.698,20
						1.698,20
D35AC001	**m² PINTURA PLÁSTICA BLANCA**					
	m2 de pintura blanca para el interior y exterior de la nave					1.194,95
						1.194,95
D19WA001	**m² PAVIM. MONOLÍTICO CUARZO GRIS NATURAL**					
	m2 de pavimento para el interior de la nave					2.295,00
						2.295,00
D14AJ100	**m² F. T. ESC. DESMONTABLE 60x60 APOYO**					
	m2 de falso techo de escayola registrable		25,00	3,00		75,00
						75,00
D18AA102	**m² ALICATADO AZULEJO BLANCO < 20x20 C/COLA**					
	m2 de alicatado de cerámica para los aseos					126,00
						126,00
D10AA001	**m² TABIQUE LADRILLO HUECO SENCILLO C/CEMENTO**					
	m2 de tabique de ladrillo para la división de la estr interior					57,00
						57,00
D09JE010	**m² PANEL SIMPLE NERVADO GRC LISO COLOR e=10 mm**					
	m2 de peto estético elevador de fachada					512,30
						512,30
D05GC718	**m² PANEL CERRAMIENTO 20cm HORM+AISLAMIENTO**					
	m2 de paneles de hormigón prefabricado					901,40
						901,40
D08NE001	**m² CUB. PANEL (PRELAC+AISL+GALVAN)**					
	m2 de panel sándwich para la cubierta		60,00	31,06		1.863,60
						1.863,60
D09GB050	**m² M. CORT. REYNAERS TIPO STICK CW50, SAINT-GOBAIN GLASS**					
	m2 de muro cortina ext e int para la oficina y sala de reuniones					504,00
						504,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
07	**Capítulo 5. Carpintería y Mobiliario**					
D20ED115	**ud PUERTA ENTRADA VEHÍCULOS**					
	ud puerta de acceso para vehículos a nave industrial					4,00
						4,00
D20QA010	**m² MARCO VENTANAL FIJO PINO P/ PINTAR**					
	m2 de ventanas de la nave					33,60
						33,60
D20GC410	**ud PUERTA CORREDERA DOBLE C/ARMAZÓN MET. 140x210 LACADA**					
	ud de puertas de acceso peatonal a la nave					2,00
						2,00
D20EA115	**ud PUERTA VIDR. LISA MOD. DECO ARTEVI HAYA**					
	ud de puertas para acceso a oficina y sala de reuniones					2,00
						2,00
D36LA240	**ud MUEBLE DE OFICINA**					
	ud de mueble de oficina					4,00
						4,00
D36LA222	**ud CAJONERA DE OFICINA**					
	ud de cajonera de oficina					8,00
						8,00
D36LA220	**ud MESA DE REUNIONES**					
	ud de mesas de reuniones					1,00
						1,00
D36HA008	**ud MESA DE OFICINA**					
	ud de mesas de oficina					7,00 7
						7,00
D36HA005	**ud ORDENADOR DE MESA**					
	ud de ordenador de mesa para oficina, recepción y zona de firmas					7,00
						7,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04	**Capítulo 6. Gestión de residuos**					
D49FS1701F6	**ud TRANSPORTE DE CONTENEDOR CON RCDs DE 30 m³**					
	ud de transporte de residuos					3,00
						3,00
D49GC2000F1	**ud CUBO DE 1,00 m³ PARA RESIDUOS DE BASURAS**					
	ud de cubo de m3 de residuos					90,00
						90,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05	**Capítulo 7. Seguridad y salud**					
D41AE001	**ud ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA**					
	ud de acometida provisional de electricidad a caseta					2,00
						2,00
D41AE101	**ud ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA**					
	ud de acometida provisional de fontanería a caseta					2,00
						2,00
D41AE201	**ud ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA**					
	ud de acometida provisional de saneamiento a caseta					2,00
						2,00
D34AA005	**ud EXTINTOR POLVO ABC 3 kg EF 8A-34B**					
	ud de extintor					5,00
						5,00
D41IA001	**h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE**					
	h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE					50,00
						50,00
D41IA201	**h EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN**					
	h EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN					50,00
						50,00
D41IA210	**ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA**					
	ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA					2,00
						2,00
D41GG001	**m CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE CINTURÓN**					
	m.l. CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE CINTURÓN		7,00			7,00
						7,00
D41GG300	**ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA**					
	ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA	1				1,00
						1,00
D41GC500	**m² PUERTA ACCESO VEHÍCULOS A OBRA METÁLICA**					
			15,00			15,00
						15,00
D41EG030	**ud PAR BOTAS AISLANTES**					
	ud PAR BOTAS AISLANTES					17,00
						17,00
D41EE001	**ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL**					
	ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL					17,00
						17,00
D41EE020	**ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm**					
	ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm					3,00
						3,00
D41EA001	**ud CASCO DE SEGURIDAD**					
	ud CASCO DE SEGURIDAD					20,00
						20,00
D41EA203	**ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR**					
	ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR					3,00
						3,00
D41EA220	**ud GAFAS CONTRA IMPACTOS**					
	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS					17,00
						17,00
D41EC040	**ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE**					
	ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE					3,00
						3,00
D41EC050	**ud PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO**					
	ud PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO					20,00
						20,00
D41CC052	**m VALLA METÁLICA MÓVIL**					
	m.l. VALLA METÁLICA MÓVIL		238,00			238,00
						238,00
D41CA040	**ud CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE**					
	ud CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE					2,00
						2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
D41CA252	**ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO**					
	ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO					2,00
						2,00
D41CA254	**ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO**					
	ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO					2,00
						2,00
D41CA258	**ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS**					
	ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS					2,00
						2,00
D41AG401	**ud JABONERA INDUSTRIAL**					
	ud JABONERA INDUSTRIAL					2,00
						2,00
D41AG405	**ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR**					
	ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR					2,00
						2,00
D41AG410	**ud PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA**					
	ud PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA					2,00
						2,00
D41AG801	**ud BOTIQUIN DE OBRA**					
	ud BOTIQUIN DE OBRA					2,00
						2,00
D41AG810	**ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN**					
	ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN					2,00
						2,00
D41GC020	**m RED VERTICAL PERÍMETRO FORJADO**					
	m de red vertical para las zanjas de la cimentación		188,00			188,00
						188,00
D41AA212	**ud ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO**					
	ud ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO					2,00
						2,00
D41AA402	**ud ALQUILER CASETA ASEO 1,35x1,35 m**					
	ud ALQUILER CASETA ASEO 1,35x1,35 m					2,00
						2,00
D41AA820	**ud TRANSPORTE CASETA PREFÁBRICADA**					
	ud TRANSPORTE CASETA PREFÁBRICADA					2,00
						2,00

Fdo. Autor: Sergio Jiménez Alcázar

JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X

Firmado digitalmente por JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X
Fecha: 2022.11.17 14:10:02 +01'00'

Torredelcampo, Noviembre de 2022

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. **CUADRO DE DESCOMPUESTOS……..810**
2. **CUADRO DE PRECIOS Nº 1……820**
3. **CUADRO DE PRECIO Nº 2……..834**
4. **PRESUPUESTO Y MEDICIONES……...847**
5. **HOJA RESUMEN……856**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	**Capítulo 1. Movimiento de tierras**					
D02AA700	**LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES**		**m²**			
U01AA011	Peón suelto	0,060	h	16,81	1,01	
A03CA005	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 m³	0,010	h	59,20	0,59	
U02SA010	Motosierra	0,020	h	2,31	0,05	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,017	%	7,00	0,12	
	TOTAL PARTIDA					**1,77**
D02AA501	**DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA**		**m²**			
A03CA005	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 m³	0,008	h	59,20	0,47	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,005	%	7,00	0,04	
	TOTAL PARTIDA					**0,51**
D02HF001	**EXC. MECÁNICA ZANJAS TERRENO FLOJO**		**m³**			
U01AA011	Peón suelto	0,160	h	16,81	2,69	
A03CF005	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT. 117 CV	0,088	h	64,76	5,70	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,084	%	7,00	0,59	
	TOTAL PARTIDA					**8,98**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	**Capítulo 2. Cimentaciones**					
D04IA453	**HORMIGÓN HA-25/B/20/ IIa CIM. V. BOMBA**		**m³**			
U01AA011	Peón suelto	0,200	h	16,81	3,36	
U04MX001	Bombeado hormigón 56 a 75 m³	1,000	m³	13,00	13,00	
U04MX100	Desplazamiento y montado camión bomba	0,005	ud	150,00	0,75	
A02FA724	HORMIGÓN HA-25/B/20/ IIa CENTRAL	1,000	m³	81,00	81,00	
D04AA201	ACERO CORRUGADO B 500-S	50,000	kg	1,42	71,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	1,691	%	7,00	11,84	
	TOTAL PARTIDA					**180,95**
D04IT454	**HORMIGÓN ARM. HA-25/P/40/ IIa LOSAS+LIM. V. G. E.**		**m²**			
U01AA011	Peón suelto	0,250	h	16,81	4,20	
A03KB010	PLUMA GRÚA DE 30 m	0,250	h	8,47	2,12	
D04EF110	HORMIGÓN LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO GRÚA	0,100	m³	73,10	7,31	
A02FA733	HORMIGÓN HA-25/P/40/ IIa CENTRAL	1,000	m³	80,00	80,00	
D04AA201	ACERO CORRUGADO B 500-S	40,000	kg	1,42	56,80	
D04CS001	ENCOFRADO MADERA LOSAS CIMENTACIÓN	0,910	m²	10,94	9,96	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	1,604	%	7,00	11,23	
	TOTAL PARTIDA					**171,62**
D04XF201	**CONTROL CAL. CIM. CONDICIONES NORMALES**		**m³**			
U03YA001	Control cimentación condiciones normales	1,000	m³	1,86	1,86	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,019	%	7,00	0,13	
	TOTAL PARTIDA					**1,99**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	**Capítulo 3. Estructura metálica**					
D05AA050	**ESTRUCTURAS PERFILES CORREAS Z**		**m**			
U01FG405	Montaje estructura metálica	0,140	h	19,00	2,66	
U06MA110	Correa C ó Z en perfil conformado	5,500	kg	1,28	7,04	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,097	%	7,00	0,68	
	TOTAL PARTIDA					**10,38**
D04AA001	**ACERO CORRUGADO B 400-S**		**kg**			
U01FA201	Oficial 1ª ferralla	0,008	h	18,50	0,15	
U01FA204	Ayudante ferralla	0,008	h	17,40	0,14	
U06AA001	Alambre atar 1,3 mm	0,005	kg	1,65	0,01	
U06GA001	Acero corrugado B 400-S en rama barras 6/12 m i/ transporte	1,050	kg	0,89	0,93	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,012	%	7,00	0,08	
	TOTAL PARTIDA					**1,31**
D05AA003	**ACERO S275 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES**		**kg**			
U01FG405	Montaje estructura metálica	0,034	h	19,00	0,65	
U06JA001	Acero laminado S275J0	1,000	kg	0,93	0,93	
U36IA010	Minio electrolítico	0,010	L	9,50	0,10	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,017	%	7,00	0,12	
	TOTAL PARTIDA					**1,80**
D05XA125	**ALQUILER DE GRÚA TORRE PLUMA DE 25 m**		**ud**			
U02OA150	Mes de alquiler de grúa torre de 25 m de pluma	1,000	ud	850,00	850,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	8,500	%	7,00	59,50	
	TOTAL PARTIDA					**909,50**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06	**Capítulo 4. Cerramientos y Albañilería**					
D05GX110	**ALQUILER ELEVADOR FACHADA**		**m²**			
U01AA007	Oficial primera	0,025	h	18,87	0,47	
U01AA010	Peón especializado	0,025	h	16,84	0,42	
U02OH005	Manipulador telescópico 2.000 kg/4,00 m	0,060	h	11,20	0,67	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,016	%	7,00	0,11	
	TOTAL PARTIDA					**1,67**
D36GA010	**PAVIMENTO HORMIGÓN E=20 cm**		**m²**			
U01AA501	Cuadrilla A	0,100	h	44,32	4,43	
A02BP510	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	0,200	m³	86,88	17,38	
U37GA000	Regla vibradora	0,030	h	1,45	0,04	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,219	%	7,00	1,53	
	TOTAL PARTIDA					**23,38**
D35AC140	**PINTURA GARAJE DOS COLORES Y CENEFA**		**m²**			
U01FZ101	Oficial 1ª pintor	0,100	h	18,00	1,80	
U01FZ105	Ayudante pintor	0,100	h	16,50	1,65	
U36CE001	Pasta de temple liso blanco	0,500	kg	0,22	0,11	
U36AA010	Pintura plástica lisa mate color	0,260	kg	3,40	0,88	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,044	%	7,00	0,31	
	TOTAL PARTIDA					**4,75**
D35AC001	**PINTURA PLÁSTICA BLANCA**		**m²**			
U01FZ101	Oficial 1ª pintor	0,080	h	18,00	1,44	
U01FZ105	Ayudante pintor	0,080	h	16,50	1,32	
U36CA020	Pintura plástica blanca mate Bruguer	0,400	kg	3,90	1,56	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,043	%	7,00	0,30	
	TOTAL PARTIDA					**4,62**
D19WA001	**PAVIM. MONOLÍTICO CUARZO GRIS NATURAL**		**m²**			
U01AA504	Cuadrilla D	0,100	h	44,09	4,41	
U18WA001	Pavimento Monolítico MASTERTOP 100 gris natural	5,000	kg	0,67	3,35	
U18WA101	Líquido de curado MASTERKURE 130	0,150	kg	6,51	0,98	
U18WA115	Sellado juntas retracción pavimento 4 mm	0,300	m	5,28	1,58	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,103	%	7,00	0,72	
	TOTAL PARTIDA					**11,04**
D14AJ100	**F. T. ESC. DESMONTABLE 60x60 APOYO**		**m²**			
U01AA501	Cuadrilla A	0,175	h	44,32	7,76	
U14AL100	Yesyforma 60/60 Marbella apoyo	1,050	m²	5,78	6,07	
U14AL501	Perfil primario T24 DONN perfilería vista	0,840	m	1,21	1,02	
U14AL502	Perfil secundario T24 DONN perfilería vista	1,670	m	1,21	2,02	
U14AL503	Angular L24 DONN perfilería vista	0,400	m	1,01	0,40	
U14AL512	Sujección DONN	0,700	ud	0,16	0,11	
U14AL513	Varilla 60 DONN	1,000	ud	0,44	0,44	
U14AL514	Tuerca DONN	1,400	ud	0,08	0,11	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,179	%	7,00	1,25	
	TOTAL PARTIDA					**19,18**
D18AA102	**ALICATADO AZULEJO BLANCO < 20x20 C/COLA**		**m²**			
U01FU001	Oficial 1ª alicatador	0,450	h	18,00	8,10	
U18AA600	Azulejo blanco hasta 20x20 cm	1,050	m²	6,00	6,30	
U04CK011	Cemento cola interior weber.col pro gris	7,000	kg	0,16	1,12	
U04CF010	Cemento blanco BL II/B-L 22,5 N UNE 80305 sacos 25 kg	0,010	ud	5,30	0,05	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,156	%	7,00	1,09	
	TOTAL PARTIDA					**16,66**
D10AA001	**TABIQUE LADRILLO HUECO SENCILLO C/CEMENTO**		**m²**			
U01FL001	Mano obra coloción tabique ladrillo hueco simple	1,000	m²	7,00	7,00	
U01AA011	Peón suelto	0,100	h	16,81	1,68	
U10DE001	Ladrillo hueco sencillo 25x12x4	35,000	ud	0,06	2,10	
A01JF006	MORTERO CEMENTO M5	0,006	m³	66,39	0,40	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,112	%	7,00	0,78	
	TOTAL PARTIDA					**11,96**
D09JE010	**PANEL SIMPLE NERVADO GRC LISO COLOR e=10 mm**		**m²**			
U01AA007	Oficial primera	0,151	h	18,87	2,85	
U01AA009	Ayudante	0,151	h	17,04	2,57	
U01AA011	Peón suelto	0,076	h	16,81	1,28	
U08JG046	Panel simple nervado GRC liso color e= 10 mm	1,000	m²	105,06	105,06	
U08JG098	Piezas especiales y elementos metálicos para GRC	1,000	m²	3,00	3,00	
U02OD205	Auto grua de brazo telescópico hasta 30 t y 27 m	0,030	h	66,82	2,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	1,168	%	7,00	8,18	
	TOTAL PARTIDA					**124,94**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D05GC718	**PANEL CERRAMIENTO 20cm HORM+AISLAMIENTO**		**m²**			
U01AA009	Ayudante	0,040	h	17,04	0,68	
U08JG010	Panel cerramiento 20 cm hormigón	1,000	m²	35,00	35,00	
U02OD020	Autogrúa grande	0,040	h	90,00	3,60	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,393	%	7,00	2,75	
	TOTAL PARTIDA					**42,03**
D08NE001	**CUB. PANEL (PRELAC+AISL+GALVAN)**		**m²**			
U01FO340	Mano obra colocación cubierta chapa	2,000	m²	5,80	11,60	
U12NA075	Chapa galvanizada 0,7 mm Aceralia PL-75/320	1,100	m²	12,08	13,29	
U12NC075	Chapa prelacada 0,7 mm Aceralia PL-75/320	1,100	m²	15,79	17,37	
U12CZ015	Tornillo autorroscante 6,3x120	3,000	ud	0,18	0,54	
U15AG303	Manta ligera de lana de vidrio IBR-80 mm	1,050	m²	3,60	3,78	
U12NC540	Remate prelacada 0,7 mm desar=666 mm	0,400	m	7,45	2,98	
U12NC520	Remate prelacada 0,7 mm desar=333 mm	0,300	m	3,75	1,13	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,507	%	7,00	3,55	
	TOTAL PARTIDA					**54,24**
D09GB050	**M. CORT. REYNAERS TIPO STICK CW50, SAINT-GOBAIN GLASS**		**m²**			
U01FX001	Oficial cerrajería	0,700	h	18,00	12,60	
U01FX003	Ayudante cerrajería	0,850	h	16,50	14,03	
U01FZ310	Oficial instalador muro cortina	1,530	h	29,50	45,14	
U01FZ315	Ayudante instalador muro cortina	2,180	h	25,00	54,50	
U23NN005	Perfil/accesorios tapeta ant acris.	1,050	m²	66,61	69,94	
U23NN010	Panel zona opaca acristalado	0,730	m²	64,10	46,79	
U23NN050	Sellado remate muro cortina	0,660	m	2,96	1,95	
U23NN060	Remate muro cortina	0,340	m	29,93	10,18	
D24GBCA005	CLIMALIT PLUS COOL-LITE XTREME 60/28 6/12,16/6	0,710	m²	161,49	114,66	
D24CAB005	SECURIT INCOLORO 6 mm	0,710	m²	62,76	44,56	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	4,144	%	7,00	29,01	
	TOTAL PARTIDA					**443,36**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07	**Capítulo 5. Carpintería y Mobiliario**					
D20ED115	**PUERTA ENTRADA VEHÍCULOS**		**ud**			
U19IJ415	Puerta acceso para vehículos a nave industrial	1,000	ud	3.000,00	3.000,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	30,000	%	7,00	210,00	
	TOTAL PARTIDA					**3.210,00**
D20QA010	**MARCO VENTANAL FIJO PINO P/ PINTAR**		**m²**			
U01FV001	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	1,650	h	36,00	59,40	
U19AD005	Cerco pino pais 7x6 cm	2,350	m	3,85	9,05	
U19QA010	Tapajuntas pino pintar 70x15	7,000	m	1,27	8,89	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,773	%	7,00	5,41	
	TOTAL PARTIDA					**82,75**
D20GC410	**PUERTA CORREDERA DOBLE C/ARMAZÓN MET. 140x210 LACADA**		**ud**			
U01FV001	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	1,200	h	36,00	43,20	
U19IS210	Estructura y puerta de paso ciega 140x210 cm DM	1,000	ud	410,00	410,00	
U19IS515	Cerco visto puerta 120 a 140x210 cm DM	1,000	ud	90,00	90,00	
U19IS585	Kit con manecilla simple	2,000	ud	18,00	36,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	5,792	%	7,00	40,54	
	TOTAL PARTIDA					**619,74**
D20EA115	**PUERTA VIDR. LISA MOD. DECO ARTEVI HAYA**		**ud**			
U01FV010	Oficial 1ª carpintero	0,900	h	19,00	17,10	
U01FV015	Ayudante carpintero	0,450	h	17,00	7,65	
U19AA010	Acero	1,000	ud	10,00	10,00	
U19IJ115	Block puerta vidriera 6 cristales mod. DECO 6V haya Artevi	1,000	ud	273,70	273,70	
U19PA005	Aireador Artevi air-inpaso	1,000	ud	42,00	42,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	3,505	%	7,00	24,54	
	TOTAL PARTIDA					**374,99**
D36LA240	**MUEBLE DE OFICINA**		**ud**			
U37LA221	Banco hormigón VANGUARD-Málaga	1,000	ud	274,00	274,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	2,740	%	7,00	19,18	
	TOTAL PARTIDA					**293,18**
D36LA222	**CAJONERA DE OFICINA**		**ud**			
U37LA212	Cajonera de oficina	1,000	ud	97,00	97,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,970	%	7,00	6,79	
	TOTAL PARTIDA					**103,79**
D36LA220	**MESA DE REUNIONES**		**ud**			
U37LA211	Mesa de reuniones	1,000	ud	500,00	500,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	5,000	%	7,00	35,00	
	TOTAL PARTIDA					**535,00**
D36HA008	**MESA DE OFICINA**		**ud**			
U37HA005	Mesa de oficina	1,000	ud	250,00	250,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	2,500	%	7,00	17,50	
	TOTAL PARTIDA					**267,50**
D36HA005	**ORDENADOR DE MESA**		**ud**			
U37HA005	Mesa de oficina	1,000	ud	250,00	250,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	2,500	%	7,00	17,50	
	TOTAL PARTIDA					**267,50**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04	**Capítulo 6. Gestión de residuos**					
D49FS1701F6	**TRANSPORTE DE CONTENEDOR CON RCDs DE 30 m³**		**ud**			
U49AA071	Servicio de entrega y recogida contenedor de 30 m³	1,000	ud	90,00	90,00	
U49AA590	Canon de vertido RCD no peligroso inerte sucio	45,000	t	8,80	396,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	4,860	%	7,00	34,02	
	TOTAL PARTIDA.....					**520,02**
D49GC2000F1	**CUBO DE 1,00 m³ PARA RESIDUOS DE BASURAS**		**ud**			
U49AA015	Servicio de recogida de cubo de basura de 1,00 m³	1,000	ud	3,00	3,00	
U49AA540	Canon de vertido RCD de basuras	0,500	t	20,00	10,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,130	%	7,00	0,91	
	TOTAL PARTIDA.....					**13,91**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05	**Capítulo 7. Seguridad y salud**					
D41AE001	**ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA**		**ud**			
U42AE001	Acometida prov. elect. a caseta	1,000	ud	95,00	95,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,950	%	7,00	6,65	
	TOTAL PARTIDA					**101,65**
D41AE101	**ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA**		**ud**			
U42AE101	Acometida prov. fontan. a caseta	1,000	ud	86,00	86,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,860	%	7,00	6,02	
	TOTAL PARTIDA					**92,02**
D41AE201	**ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA**		**ud**			
U42AE201	Acometida prov. saneamt. a caseta	1,000	ud	70,00	70,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,700	%	7,00	4,90	
	TOTAL PARTIDA					**74,90**
D34AA005	**EXTINTOR POLVO ABC 3 kg EF 8A-34B**		**ud**			
U01AA011	Peón suelto	0,250	h	16,81	4,20	
U35AA005	Extintor polvo ABC 3 kg	1,000	ud	32,00	32,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,362	%	7,00	2,53	
	TOTAL PARTIDA					**38,73**
D41IA001	**COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE**		**h**			
U42IA001	Comite de segurid.e higiene	1,000	h	58,27	58,27	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,583	%	7,00	4,08	
	TOTAL PARTIDA					**62,35**
D41IA201	**EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN**		**h**			
U42IA201	Equipo de limpiez.y conserv.	1,000	h	22,68	22,68	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,227	%	7,00	1,59	
	TOTAL PARTIDA					**24,27**
D41IA210	**LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA**		**ud**			
U42IA301	Limpieza y desinfección caseta	1,000	ud	164,35	164,35	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	1,644	%	7,00	11,51	
	TOTAL PARTIDA					**175,86**
D41GG001	**CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE CINTURÓN**		**m**			
U01AA007	Oficial primera	0,100	h	18,87	1,89	
U01AA011	Peón suelto	0,100	h	16,81	1,68	
U42GC030	Cable de seguridad.	1,200	m	1,14	1,37	
U42GC020	Puntos anclaj.para cable seg.	0,250	ud	0,82	0,21	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,052	%	7,00	0,36	
	TOTAL PARTIDA					**5,51**
D41GG300	**CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA**		**ud**			
U01AA007	Oficial primera	0,200	h	18,87	3,77	
U01AA009	Ayudante	0,200	h	17,04	3,41	
U42GE700	Cuadro general de obra hasta 26kW	1,000	ud	2.143,42	2.143,42	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	21,506	%	7,00	150,54	
	TOTAL PARTIDA					**2.301,14**
D41GC500	**PUERTA ACCESO VEHÍCULOS A OBRA METÁLICA**		**m²**			
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**64,61**
D41EG030	**PAR BOTAS AISLANTES**		**ud**			
U42EG030	Par de botas aislantes elect.	1,000	ud	24,50	24,50	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,245	%	7,00	1,72	
	TOTAL PARTIDA					**26,22**
D41EE001	**PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL**		**ud**			
U42EE001	Par de guantes de goma	1,000	ud	1,40	1,40	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,014	%	7,00	0,10	
	TOTAL PARTIDA					**1,50**
D41EE020	**PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm**		**ud**			
U42EE020	Par de guantes para soldador.	1,000	ud	7,89	7,89	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,079	%	7,00	0,55	
	TOTAL PARTIDA					**8,44**
D41EA001	**CASCO DE SEGURIDAD**		**ud**			
U42EA001	Casco de seguridad homologado	1,000	ud	2,03	2,03	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,020	%	7,00	0,14	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**2,17**
D41EA203	**PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR**		**ud**			
U42EA203	Pantalla seg. con casco soldador	1,000	ud	20,80	20,80	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,208	%	7,00	1,46	
				TOTAL PARTIDA		**22,26**
D41EA220	**GAFAS CONTRA IMPACTOS**		**ud**			
U42EA220	Gafas contra impactos	1,000	ud	11,36	11,36	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,114	%	7,00	0,80	
				TOTAL PARTIDA		**12,16**
D41EC040	**CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE**		**ud**			
U42EC040	Chaqueta serraje para soldador	1,000	ud	48,00	48,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,480	%	7,00	3,36	
				TOTAL PARTIDA		**51,36**
D41EC050	**PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO**		**ud**			
U42EC050	Peto reflectante BUT./amar.	1,000	ud	16,50	16,50	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,165	%	7,00	1,16	
				TOTAL PARTIDA		**17,66**
D41CC052	**VALLA METÁLICA MÓVIL**		**m**			
U01AA011	Peón suelto	0,200	h	16,81	3,36	
U42CC254	Valla metálica móvil 3,50x2,00	0,200	m	11,70	2,34	
U42CC260	Soporte de hormigón para valla	0,110	ud	7,25	0,80	
U42CC040	Valla contención peatones	0,050	ud	36,00	1,80	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,083	%	7,00	0,58	
				TOTAL PARTIDA		**8,88**
D41CA040	**CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE**		**ud**			
U01AA011	Peón suelto	0,300	h	16,81	5,04	
U42CA005	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	1,000	ud	5,08	5,08	
U42CA501	Soporte metálico para señal	0,330	ud	15,73	5,19	
A02BP510	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	0,060	m³	86,88	5,21	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,205	%	7,00	1,44	
				TOTAL PARTIDA		**21,96**
D41CA252	**CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO**		**ud**			
U01AA011	Peón suelto	0,100	h	16,81	1,68	
U42CA252	Cartel de uso obligatorio casco	1,000	ud	6,07	6,07	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,078	%	7,00	0,55	
				TOTAL PARTIDA		**8,30**
D41CA254	**CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO**		**ud**			
U01AA011	Peón suelto	0,100	h	16,81	1,68	
U42CA254	Cartel de prohibido el paso a obra	1,000	ud	6,07	6,07	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,078	%	7,00	0,55	
				TOTAL PARTIDA		**8,30**
D41CA258	**CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS**		**ud**			
U01AA011	Peón suelto	0,100	h	16,81	1,68	
U42CA258	Cartel de peligro zona de obras	1,000	ud	6,07	6,07	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,078	%	7,00	0,55	
				TOTAL PARTIDA		**8,30**
D41AG401	**JABONERA INDUSTRIAL**		**ud**			
U01AA011	Peón suelto	0,200	h	16,81	3,36	
U42AG401	Jabonera industr.a.inoxidab.	0,100	ud	22,00	2,20	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,056	%	7,00	0,39	
				TOTAL PARTIDA		**5,95**
D41AG405	**SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR**		**ud**			
U01FY105	Oficial 1ª fontanero	0,500	h	18,50	9,25	
U27XA110	Secamanos c/pulsador Saniflow E-88	0,100	ud	315,00	31,50	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,408	%	7,00	2,86	
				TOTAL PARTIDA		**43,61**
D41AG410	**PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA**		**ud**			
U01AA011	Peón suelto	0,200	h	16,81	3,36	
U42AG410	Portarroll.ind.c/cerr.a.ino.	0,100	ud	24,00	2,40	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,058	%	7,00	0,41	
				TOTAL PARTIDA		**6,17**
D41AG801	**BOTIQUIN DE OBRA**		**ud**			
U42AG801	Botiquín de obra	1,000	ud	22,00	22,00	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,220	%	7,00	1,54	
				TOTAL PARTIDA		**23,54**
D41AG810	**REPOSICIÓN DE BOTIQUIN**		**ud**			
U42AG810	Reposición de botiquín	1,000	ud	35,00	35,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,350	%	7,00	2,45	
				TOTAL PARTIDA		**37,45**
D41GC020	**RED VERTICAL PERÍMETRO FORJADO**		**m**			
U01AA008	Oficial segunda	0,100	h	17,92	1,79	
U01AA011	Peón suelto	0,100	h	16,81	1,68	
U42GA001	Red de seguridad h=10 m.	0,300	m²	0,98	0,29	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,038	%	7,00	0,27	
				TOTAL PARTIDA		**4,03**
D41AA212	**ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO**		**ud**			
U42AA212	Alquiler caseta oficina con aseo	1,000	ud	92,00	92,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,920	%	7,00	6,44	
				TOTAL PARTIDA		**98,44**
D41AA402	**ALQUILER CASETA ASEO 1,35x1,35 m**		**ud**			
U42AA402	Alquiler caseta aseo 1,35x1,35 m.	1,000	ud	62,00	62,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,620	%	7,00	4,34	
				TOTAL PARTIDA		**66,34**
D41AA820	**TRANSPORTE CASETA PREFÁBRICADA**		**ud**			
U01AA011	Peón suelto	2,000	h	16,81	33,62	
U42AA820	Transporte caseta prefabricad	1,000	ud	110,00	110,00	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	1,436	%	7,00	10,05	
				TOTAL PARTIDA		**153,67**

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		**Capítulo 1. Movimiento de tierras**	
D02AA700	**m²**	**LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES**	**1,77**
		m^2. Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	
		UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D02AA501	**m²**	**DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA**	**0,51**
		m^2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	
		CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
D02HF001	**m³**	**EXC. MECÁNICA ZANJAS TERRENO FLOJO**	**8,98**
		m^3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	
		OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		**Capítulo 2. Cimentaciones**	
D04IA453	**m³**	**HORMIGÓN HA-25/B/20/ IIa CIM. V. BOMBA**	**180,95**
		m³. Hormigón armado HA-25/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, consistencia blanda, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluso armadura B-500 S (50 kg/m³), vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	
		CIENTO OCHENTA EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D04IT454	**m²**	**HORMIGÓN ARM. HA-25/P/40/ IIa LOSAS+LIM. V. G. E.**	**171,62**
		m². Losa de cimentación armada, con un espesor de 60+10 cm con hormigón HA-25/P/40/ IIa N/mm² elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km, con tamaño máximo del árido de 40 mm, y hormigón de limpieza HM-20/P/40/ IIa N/mm², elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km, incluso armadura B-500 S (40 kg/m²), encofrado y desencofrado, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	
		CIENTO SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D04XF201	**m³**	**CONTROL CAL. CIM. CONDICIONES NORMALES**	**1,99**
		m³. Control de calidad de cimentaciones en condiciones normales, incluyendo tomas de muestra de hormigón fresco, fábricación de probetas cilíndricas 15x30 cm transporte, curado, refrendado, rotura y ensayo a tracción de probetas de acero, i/desplazamiento del equipo de control y redacción del informe. (Por m³ de hormigón en cimentaciones).	
		UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		**Capítulo 3. Estructura metálica**	
D05AA050	**m**	**ESTRUCTURAS PERFILES CORREAS Z**	**10,38**
		m. Correa de chapa conformada en frío tipo Z, calidad S275, con una tensión de rotura de 410 N/mm², totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.	
		DIEZ EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D04AA001	**kg**	**ACERO CORRUGADO B 400-S**	**1,31**
		kg. Acero corrugado B 400-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas, solapes y despuntes.	
		UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
D05AA003	**kg**	**ACERO S275 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES**	**1,80**
		kg. Acero laminado en perfiles S275, colocado en elementos estructurales aislados, tensión de rotura de 410 N/mm², con ó sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo, y pintura antioxidante, dos capas, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.	
		UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
D05XA125	**ud**	**ALQUILER DE GRÚA TORRE PLUMA DE 25 m**	**909,50**
		ud. Mes de alquiler de grúa torre, hasta 30 m de altura con pluma de 25 m, montada sobre tramo empotrado (no incluido), incluso p.p. de permisos y licencias.	
		NOVECIENTOS NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		**Capítulo 4. Cerramientos y Albañilería**	
D36GA010	**m²**	**PAVIMENTO HORMIGÓN E=20 cm**	**23,38**
		m². Pavimento de 20 cm de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm², tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica, acabado con textura superficial ranurada, para calzadas.	
		VEINTITRÉS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D35AC140	**m²**	**PINTURA GARAJE DOS COLORES Y CENEFA**	**4,75**
		m². Pintura plástica en garaje a dos colores; zócalo inferior de 1 m de altura con plástico Procotex o similar en color, cenefa de 0,2 m en plástico color y resto de superficie en temple blanco, i/preparación de soporte y replanteo.	
		CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D35AC001	**m²**	**PINTURA PLÁSTICA BLANCA**	**4,62**
		m². Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO o similar, lavable dos manos, en paramentos verticales y horizontales i/lijado y emplastecidosolo, con AGUAPLAST STANDAR, y acabado.	
		CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D19WA001	**m²**	**PAVIM. MONOLÍTICO CUARZO GRIS NATURAL**	**11,04**
		m². Suministro y puesta en obra del Pavimento Monolítico de Cuarzo en color gris natural MASTERTOP 100, sobre solera o forjado de hormigón en fresco, incluyendo el replanteo de solera, encofrado y desencofrado, extendido del hormigón; regleado y nivelado de solera; incorporación de capa de rodadura MASTERTOP 100 o similar mediante espolvoreo (rendimiento 5,0/kgm²); fratasado mecánico, alisado y pulimentado; curado del hormigón con el líquido incoloro MASTERKURE 130 o similar (rendimiento 0,15 kg/m²); p.p. aserrado de juntas de retracción con disco de diamante y sellado con la masilla elástica MASTERFLEX 700 GP Fluido o similar. No se incluye el suministro de hormigón, barrera de vapor, mallazo ni fibras metálicas.	
		ONCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
D14AJ100	**m²**	**F. T. ESC. DESMONTABLE 60x60 APOYO**	**19,18**
		m². Falso techo tipo desmontable de placas de escayola Yesyforma con panel tipo Marbella de 60x60 cm sobre perfilería vista blanca (sistema de apoyo), incluso p.p. de perfilería vista blanca, perfilería angular para remates y accesorios de fijación, todo ello instalado, i/cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTP.	
		DIECINUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
D18AA102	**m²**	**ALICATADO AZULEJO BLANCO < 20x20 C/COLA**	**16,66**
		m². Alicatado de azulejo blanco hasta 20x20 cm, recibido con cemento cola, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.	
		DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D10AA001	**m²**	**TABIQUE LADRILLO HUECO SENCILLO C/CEMENTO**	**11,96**
		m². Tabique de ladrillo hueco sencillo de 25x12x4 cm recibido con mortero de cemento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.	
		ONCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D09JE010	m²	PANEL SIMPLE NERVADO GRC LISO COLOR e=10 mm	124,94

m². Suministro y montaje de cerramiento de fachada formado por panel simple nervado, de GRC, de 10 mm de espesor, 3 m de anchura máxima y 6 m² de superficie máxima, acabado liso de color, compuesto por cemento, arena de sílice de granulometría seleccionada y fibra de vidrio, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso p/p de colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada y apuntalamientos, piezas especiales y elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, limpieza e imprimación de la junta y sellado de juntas en el lado exterior con silicona neutra sobre cordón de espuma de polietileno expandido de celda cerrada. Totalmente montados.

CIENTO VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D05GC718	m²	PANEL CERRAMIENTO 20cm HORM+AISLAMIENTO	42,03

m². Panel de cerramiento con terminación hormigón de 20 cm de espesor y 1 m de anchura, dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, incluso colocación en naves con autogrúa móvil.

CUARENTA Y DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

D08NE001	m²	CUB. PANEL (PRELAC+AISL+GALVAN)	54,24

m². Cubierta completa tipo sandwich formada por dos chapas de acero de 0.7 mm de espesor con perfil laminado tipo 75/320 de Aceralia o similar, una galvanizada y prelacada la otra, con plancha de fibra de vidrio de 80 mm intermedia, realizada in situ, anclados los perfiles a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.

CINCUENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

D09GB050	m²	M. CORT. REYNAERS TIPO STICK CW50, SAINT-GOBAIN GLASS	443,36

m². Suministro y colocación de muro cortina de la serie CW50 de Reynaers con rotura de puente térmico para fachadas de tipo parrilla vertical, inclinada o poligonal. El ancho interior y exterior visible es de 50 mm tanto en la trama vertical como en la horizontal. Ambos cumplen con el momento de inercia requerido, según el modulaje previsto y en función de la presión y depresión a que se ve sometida la fachada. La flecha máxima admitida a viento será de L/200 (o 15 mm) máximo mientras que a cargas verticales, los perfiles deberán asegurar L/500 (o 3 mm). Los perfiles serán de aluminio extruido con aleación AW6060 según Norma EN 573 templados a T66 según norma EN755-2. Aluminio acabado anodizado según norma ISO 2360 y garantía de proceso anódico QUALANOD. Color a definir o aluminio acabado lacado según norma ISO 2360 con sello de calidad QUALICOAT con una capa uniforme de pintura entre las 60 y 120 micras. La fijación del acristalamiento se realizará mediante pletinas presoras atornilladas a la ranura central de montantes y travesaños por tornillos de tipo ISO 3506. Las pletinas horizontales dispondrán de perforaciones para la correcta ventilación de la cámara interna. El sistema de drenaje se realizará por los montantes verticales cuando los travesaños sean inferiores a 1200 mm. Para longitudes entre 1200 y 1500 mm se deberá realizar una perforación central en las pletinas presoras y tapetas para el correcto

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

drenaje. A partir de 1500 mm se realizaran perforaciones cada 500 mm. El agua bajante de los montantes deberá evacuarse a cada planta mediante gárgolas de evacuación destinadas a ello. En la parte central de los travesaños se insertaran piezas de HPVC para posterior inserción de juntas que impidan el paso de agua de un panel superior a uno inferior con contacto directo a las pletinas presoras. Las mechas de unión entre montantes serán de aluminio y en estas uniones se colocarán piezas de continuación de drenaje de Reynaers. El sistema de unión entre montante y travesaño se realizará mediante un encaje al travesaño para poder fijarlo frontalmente y directamente al montante. Por el interior se colocará una junta de Santoprene conformada a tal efecto para la unión interna de montante – travesaño. Ésta, una vez colocada, presentará una unión de 3 mm entre travesaño y montante. Además se insertaran piezas anti-vuelco con muelle con un diámetro mínimo de 9mm. Todos los anclajes serán totalmente de aluminio. Los de forjado tendrán la posibilidad de regulación y estrías en su superficie para la correcta fijación de la tornillería. Lo anclajes de suelo y techo dispondrán de ranuras para la inserción de gomas que impidan el contacto directo entre el anclaje y el montante. El acristalamiento será un doble acristalamiento CLIMALIT PLUS COOL-LITE XTREME 60/28 6(16 air)6 con U=1,3 W/m^{2}K y g=0,28. Las zonas opacas se realizarán con acristalamiento COOL-LITE SECURIT ST / STB 6 mm OPACIFICADO al exterior y panelado al interior. Acristalado mediante gomas de EPDM. La tornillería será de acero inoxidable. Las aperturas de las unidades de ventana serán del tipo proyectante, batiente, oscilobatiente, abatible o paralela. Conservando la planimetría externa del resto de los vidrios. Para el calzado de los vidrios se emplearan calzos de apoyo de aluminio rígidos de 100 mm de ancho mínimo. Sobre estos se aplicaran calzos de material sintético (nylon, PA, PP) y dureza mínima 70-95 Shore. Ambos deberán cubrir el total del espesor del acristalamiento y asegurar el apoyo de todos los vidrios del acristalamiento. Se colocará toma de tierra para todos aquellos elementos verticales que superen los 25 m de altura. Así mismo se conectaran todos los montantes cada 25 m en altura mediante cable conductor de sección mínima de 70 mm^2. El muro cortina dispondrá de marcado CE con unos valores mínimos de: Resistencia a viento (EN 13116) -> 1500 Pa ;Estanqueidad al agua (EN 12154) -> RE 900 ;Permeabilidad al aire (EN12152) -> A4. Se deberán presentar los ensayos de estos valores, justificando su resultado, así como, las dimensiones del módulo ensayado conforme al modulaje del proyecto. Se debe presentar un manual de mantenimiento del muro cortina destinado al usuario final especificando productos a utilizar y periodicidad de acciones. Para la aprobación del tipo de muro se presentará una muestra a la DF así como la documentación exigida para su aprobación. Para la fábricación se seguirán las instrucciones que se indican en el catálogo de Reynaers CW50.

CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

07 Capítulo 5. Carpintería y Mobiliario

D20ED115 ud **PUERTA ENTRADA VEHÍCULOS** **3.210,00**

ud. Puerta de paso vidriera de seis cristales, en Block con hoja plafonada modelo 36V de ARTEVI de medidas de hoja/s 725 x 2030 x 35 mm. Precerco en madera de pino de 70x35 mm, cerco visto de 70x30 mm rechapado en roble y tapajuntas de 70x12 mm rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón sin remate 208/S, picaporte unificado 6134BC y manivela con placa. Se incluye Artevi air-inpaso, aireador que permite la circulación del aire, cumpliendo el CTE. Totalmente montada, mecanizada y barnizada, incluso en p.p. de medios auxiliares.

TRES MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS

D20QA010 m² **MARCO VENTANAL FIJO PINO P/ PINTAR** **82,75**

m². Ventanal fijo para la colocación de vidriera, con cerco de pino país de 7x6 cm para pintar, con tapajuntas pino pintar 7x1,5 cm, por ambas caras y junquillo fijación vidrio. Según CTE/DB-HS 3.

OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D20GC410 ud **PUERTA CORREDERA DOBLE C/ARMAZÓN MET. 140x210 LACADA** **619,74**

ud. Puerta de paso ciega con dos hojas de 70 cm, corredera oculta en armazón de chapa galvanizada grecada y marco visto de MAYDISA o similar, para dos hojas normalizadas, y acanaladuras en forma de pico de pájaro lacadas en color blanco, incluso armazón de chapa galvanizada para revestir con yeso/alicatado y marco doble galce o cerco visto de 70x30 mm, tapajuntas lisos 70x10 mm en ambas caras, juego de poleas y carril galvanizados y tiradores embutidos y uñero en canto cromados, montada y emplastecido de puntas, con p.p. de medios auxiliares.

SEISCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D20EA115 ud **PUERTA VIDR. LISA MOD. DECO ARTEVI HAYA** **374,99**

ud. Puerta de paso vidriera de seis cristales, en Block con hoja lisa y dos líneas verticales de marquetería en los largueros, modelo DECO 6V en haya vaporizada de ARTEVI de medidas de hoja/s 725 x 2030 x 35 mm. Precerco en madera de pino de 70x35 mm, cerco visto de 70x30 mm rechapado en haya vaporizada y tapajuntas de 70x12 mm rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón sin remate 208/S, picaporte unificado Ucem 6134BC y manivela con placa. Se incluye Artevi air-inpaso, aireador que permite la circulación del aire, cumpliendo el CTE. Totalmente montada, mecanizada y barnizada, incluso en p.p. de medios auxiliares.

TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D36LA240 ud **MUEBLE DE OFICINA** **293,18**

ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de banco de hormigón prefábricado VANGUARD modelo Málaga color amarillo de 0,43x0,60x0,75 m.

DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

D36LA222 ud **CAJONERA DE OFICINA** **103,79**

ud. Banco de hormigón prefábricado POSTENSA asiento y respaldo de madera modelo XB-2 de 1,80x0,76 m.

CIENTO TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D36LA220	ud	MESA DE REUNIONES	535,00
		ud. Banco de hormigón prefábricado POSTENSA modelo BH-1 color blanco de 1,60x0,4x0,4 m.	
		QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS	
D36HA008	ud	MESA DE OFICINA	267,50
		ud. Sumidero de calzada para desagüe de pluviales, de 30x50cm y 70 cm de profundidad, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm^2., realizada con ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscada interiormente, con salida para tubo de diámetro 160 mm situada su arista inferior a 20 cm del fondo del sumidero, incluso rejilla de fundición de 300x500x30 mm sobre cerco de angular de 40x40 mm recibido a la fábrica de ladrillo.	
		DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D36HA005	ud	ORDENADOR DE MESA	267,50
		ud. Sumidero de calzada de 30x40cm de hormigón HM-20 N/mm^2. para desagüe de pluviales, incluso conexión a la red general de saneamiento.	
		DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		**Capítulo 6. Gestión de residuos**	
D49FS1701F6	**ud**	**TRANSPORTE DE CONTENEDOR CON RCDs DE 30 m³**	**520,02**
		ud. Entrega y posterior recogida de contenedor de 30 m³ de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes sucios con código LER 17 01 según Orden MAM/304/2002 (Hormigón, ladrillo, teja y material cerámico mezclados con otros materiales), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando una distancia máxima de 50 km a la planta de gestión de reciclaje, incluso p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero). Se incluye en el precio el alquiler del contenedor.	
		QUINIENTOS VEINTE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
D49GC2000F1	**ud**	**CUBO DE 1,00 m³ PARA RESIDUOS DE BASURAS**	**13,91**
		ud. Servicio de entrega a pie de obra, posterior recogida y transporte al centro de reciclaje de cubo metálico o de PVC de 1,00 m³ para residuos de basuras no peligrosos no inertes con código LER 20 01 08 según Orden MAM/304/2002 (residuos biodegradables de cocina y restaurantes), realizado por transportista autorizado por la Consejería de medio ambiente. Se incluye el cánon de la planta.	
		TRECE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		**Capítulo 7. Seguridad y salud**	
D41AE001	**ud**	**ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA**	**101,65**
		ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		CIENTO UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41AE101	**ud**	**ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA**	**92,02**
		ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
		NOVENTA Y DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS	
D41AE201	**ud**	**ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA**	**74,90**
		ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
D34AA005	**ud**	**EXTINTOR POLVO ABC 3 kg EF 8A-34B**	**38,73**
		ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 8A-34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 3 kg de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	
		TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41IA001	**h**	**COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE**	**62,35**
		h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		SESENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41IA201	**h**	**EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN**	**24,27**
		h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		VEINTICUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
D41IA210	**ud**	**LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA**	**175,86**
		ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41GG001	**m**	**CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE CINTURÓN**	**5,51**
		m. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	
		CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41GG300	**ud**	**CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA**	**2.301,14**
		ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm^2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
		DOS MIL TRESCIENTOS UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41GC500	m²	PUERTA ACCESO VEHÍCULOS A OBRA METÁLICA	64,61
		ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	
		SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EG030	ud	PAR BOTAS AISLANTES	26,22
		ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	
		VEINTISÉIS EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
D41EE001	ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL	1,50
		ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	
		UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D41EE020	ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm	8,44
		ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE.	
		OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41EA001	ud	CASCO DE SEGURIDAD	2,17
		ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		DOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
D41EA203	ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	22,26
		ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	
		VEINTIDÓS EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS	
D41EA220	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	12,16
		ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	
		DOCE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	
D41EC040	ud	CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE	51,36
		ud. Chaqueta de serraje para soldador gradoo A, homologada CE.	
		CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41EC050	ud	PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO	17,66
		ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
		DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41CC052	m	VALLA METÁLICA MÓVIL	8,88
		m. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	
		OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41CA040	ud	CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE	21,96
		ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	
		VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41CA252	ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO	8,30
		ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
D41CA254	ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO	8,30
		ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
D41CA258	ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS	8,30
		ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AG401	ud	JABONERA INDUSTRIAL	5,95

ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).

CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D41AG405	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR	43,61

ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).

CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

D41AG410	ud	PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA	6,17

ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).

SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

D41AG801	ud	BOTIQUIN DE OBRA	23,54

ud. Botiquín de obra instalado.

VEINTITRÉS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D41AG810	ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN	37,45

ud. Reposición de material de botiquín de obra.

TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D41GC020	m	RED VERTICAL PERÍMETRO FORJADO	4,03

m. Red vertical en todo el perímetro del forjado a desencofrar de poliamida de hilo de D=4 mm y malla de 75x75 mm de 5 m de altura incluso colocación y desmontado.

CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS

D41AA212	ud	ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO	98,44

ud. Mes de alquiler de caseta prefábricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.

NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D41AA402	ud	ALQUILER CASETA ASEO 1,35x1,35 m	66,34

ud. Mes de alquiler de caseta prefábricada para aseo de obra de 1,35x1,35 m con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Equipada con placa turca, y un lavabo. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.

SESENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AA820	ud	TRANSPORTE CASETA PREFÁBRICADA	153,67

ud. Transporte de caseta prefábricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.

CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D02AA501		**m²**	**DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA**			
Materiales						
A03CA005	0,008	h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 m³	59,20	0,47	
Otros						
%CI	0,005	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,04	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,14
			Mano de obra			0,00
			Otros			0,37
			TOTAL PARTIDA			**0,51**
D02AA700		**m²**	**LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES**			
Materiales						
A03CA005	0,010	h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 m³	59,20	0,59	
Maquinaria						
U02SA010	0,020	h	Motosierra	2,31	0,05	
Mano de obra						
U01AA011	0,060	h	Peón suelto	16,81	1,01	
Otros						
%CI	0,017	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,12	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,23
			Mano de obra			1,01
			Otros			0,53
			TOTAL PARTIDA			**1,77**
D02HF001		**m³**	**EXC. MECÁNICA ZANJAS TERRENO FLOJO**			
Materiales						
A03CF005	0,088	h	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT. 117 CV	64,76	5,70	
Mano de obra						
U01AA011	0,160	h	Peón suelto	16,81	2,69	
Otros						
%CI	0,084	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,59	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			1,94
			Mano de obra			2,69
			Otros			4,35
			TOTAL PARTIDA			**8,98**
D04AA001		**kg**	**ACERO CORRUGADO B 400-S**			
Materiales						
U06AA001	0,005	kg	Alambre atar 1,3 mm	1,65	0,01	
U06GA001	1,050	kg	Acero corrugado B 400-S en rama barras 6/12 m i/ transporte	0,89	0,93	
Mano de obra						
U01FA201	0,008	h	Oficial 1ª ferralla	18,50	0,15	
U01FA204	0,008	h	Ayudante ferralla	17,40	0,14	
Otros						
%CI	0,012	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,08	
			Materiales			0,94
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			0,29
			Otros			0,08
			TOTAL PARTIDA			**1,31**
D04IA453		**m³**	**HORMIGÓN HA-25/B/20/ IIa CIM. V. BOMBA**			
Materiales						
U04MX001	1,000	m³	Bombeado hormigón 56 a 75 m³	13,00	13,00	
U04MX100	0,005	ud	Desplazamiento y montado camión bomba	150,00	0,75	
D04AA201	50,000	kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	1,42	71,00	
A02FA724	1,000	m³	HORMIGÓN HA-25/B/20/ IIa CENTRAL	81,00	81,00	
Mano de obra						
U01AA011	0,200	h	Peón suelto	16,81	3,36	
Otros						
%CI	1,691	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	11,84	
			Materiales			133,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			17,86
			Otros			30,09
			TOTAL PARTIDA			**180,95**
D04IT454		**m²**	**HORMIGÓN ARM. HA-25/P/40/ IIa LOSAS+LIM. V. G. E.**			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
D04EF110	0,100	m³	HORMIGÓN LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO GRÚA	73,10	7,31	
D04AA201	40,000	kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	1,42	56,80	
D04CS001	0,910	m²	ENCOFRADO MADERA LOSAS CIMENTACIÓN	10,94	9,96	
A03KB010	0,250	h	PLUMA GRÚA DE 30 m	8,47	2,12	
A02FA733	1,000	m³	HORMIGÓN HA-25/P/40/ IIa CENTRAL	80,00	80,00	
Mano de obra						
U01AA011	0,250	h	Peón suelto	16,81	4,20	
Otros						
%CI	1,604	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	11,23	
				Materiales		128,57
				Maquinaria		1,35
				Mano de obra		24,76
				Otros		16,94
				TOTAL PARTIDA		**171,62**
D04XF201		**m³**	**CONTROL CAL. CIM. CONDICIONES NORMALES**			
Materiales						
U03YA001	1,000	m³	Control cimentación condiciones normales	1,86	1,86	
Otros						
%CI	0,019	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,13	
				Materiales		0,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		0,00
				Otros		1,99
				TOTAL PARTIDA		**1,99**
D05AA003		**kg**	**ACERO S275 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES**			
Materiales						
U06JA001	1,000	kg	Acero laminado S275J0	0,93	0,93	
U36IA010	0,010	L	Minio electrolítico	9,50	0,10	
Mano de obra						
U01FG405	0,034	h	Montaje estructura metálica	19,00	0,65	
Otros						
%CI	0,017	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,12	
				Materiales		1,03
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		0,65
				Otros		0,12
				TOTAL PARTIDA		**1,80**
D05AA050		**m**	**ESTRUCTURAS PERFILES CORREAS Z**			
Materiales						
U06MA110	5,500	kg	Correa C ó Z en perfil conformado	1,28	7,04	
Mano de obra						
U01FG405	0,140	h	Montaje estructura metálica	19,00	2,66	
Otros						
%CI	0,097	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,68	
				Materiales		7,04
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		2,66
				Otros		0,68
				TOTAL PARTIDA		**10,38**
D05GC718		**m²**	**PANEL CERRAMIENTO 20cm HORM+AISLAMIENTO**			
Materiales						
U08JG010	1,000	m²	Panel cerramiento 20 cm hormigón	35,00	35,00	
Maquinaria						
U02OD020	0,040	h	Autogrúa grande	90,00	3,60	
Mano de obra						
U01AA009	0,040	h	Ayudante	17,04	0,68	
Otros						
%CI	0,393	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	2,75	
				Materiales		35,00
				Maquinaria		3,60
				Mano de obra		0,68
				Otros		2,75
				TOTAL PARTIDA		**42,03**
D05XA125		**ud**	**ALQUILER DE GRÚA TORRE PLUMA DE 25 m**			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
U02OA150	1,000	ud	Mes de alquiler de grúa torre de 25 m de pluma	850,00	850,00	
Otros						
%CI	8,500	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	59,50	
				Materiales		0,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		0,00
				Otros		909,50
				TOTAL PARTIDA		**909,50**
D08NE001		**m²**	**CUB. PANEL (PRELAC+AISL+GALVAN)**			
Materiales						
U12NA075	1,100	m²	Chapa galvanizada 0,7 mm Aceralia PL-75/320	12,08	13,29	
U12NC075	1,100	m²	Chapa prelacada 0,7 mm Aceralia PL-75/320	15,79	17,37	
U12CZ015	3,000	ud	Tornillo autorroscante 6,3x120	0,18	0,54	
U15AG303	1,050	m²	Manta ligera de lana de vidrio IBR-80 mm	3,60	3,78	
U12NC540	0,400	m	Remate prelacada 0,7 mm desar=666 mm	7,45	2,98	
U12NC520	0,300	m	Remate prelacada 0,7 mm desar=333 mm	3,75	1,13	
Mano de obra						
U01FO340	2,000	m²	Mano obra colocación cubierta chapa	5,80	11,60	
Otros						
%CI	0,507	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	3,55	
				Materiales		39,09
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		11,60
				Otros		3,55
				TOTAL PARTIDA		**54,24**
D09GB050		**m²**	**M. CORT. REYNAERS TIPO STICK CW50, SAINT-GOBAIN GLASS**			
Materiales						
U01FZ310	1,530	h	Oficial instalador muro cortina	29,50	45,14	
U01FZ315	2,180	h	Ayudante instalador muro cortina	25,00	54,50	
U23NN005	1,050	m²	Perfil/accesorios tapeta ant acris.	66,61	69,94	
U23NN010	0,730	m²	Panel zona opaca acristalado	64,10	46,79	
U23NN050	0,660	m	Sellado remate muro cortina	2,96	1,95	
U23NN060	0,340	m	Remate muro cortina	29,93	10,18	
D24GBCA005	0,710	m²	CLIMALIT PLUS COOL-LITE XTREME 60/28 6/12,16/6	161,49	114,66	
D24CAB005	0,710	m²	SECURIT INCOLORO 6 mm	62,76	44,56	
Mano de obra						
U01FX001	0,700	h	Oficial cerrajería	18,00	12,60	
U01FX003	0,850	h	Ayudante cerrajería	16,50	14,03	
Otros						
%CI	4,144	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	29,01	
				Materiales		7,31
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		52,19
				Otros		383,86
				TOTAL PARTIDA		**443,36**
D09JE010		**m²**	**PANEL SIMPLE NERVADO GRC LISO COLOR e=10 mm**			
Materiales						
U08JG046	1,000	m²	Panel simple nervado GRC liso color e= 10 mm	105,06	105,06	
U08JG098	1,000	m²	Piezas especiales y elementos metálicos para GRC	3,00	3,00	
U02OD205	0,030	h	Auto grua de brazo telescópico hasta 30 t y 27 m	66,82	2,00	
Mano de obra						
U01AA007	0,151	h	Oficial primera	18,87	2,85	
U01AA009	0,151	h	Ayudante	17,04	2,57	
U01AA011	0,076	h	Peón suelto	16,81	1,28	
Otros						
%CI	1,168	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	8,18	
				Materiales		0,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		6,70
				Otros		118,24
				TOTAL PARTIDA		**124,94**
D10AA001		**m²**	**TABIQUE LADRILLO HUECO SENCILLO C/CEMENTO**			
Materiales						
U10DE001	35,000	ud	Ladrillo hueco sencillo 25x12x4	0,06	2,10	
A01JF006	0,006	m³	MORTERO CEMENTO M5	66,39	0,40	
Mano de obra						
U01FL001	1,000	m²	Mano obra coloción tabique ladrillo hueco simple	7,00	7,00	
U01AA011	0,100	h	Peón suelto	16,81	1,68	
Otros						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI	0,112	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,78	
			Materiales			2,37
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			8,80
			Otros			0,78
			TOTAL PARTIDA			**11,96**
D14AJ100		**m²**	**F. T. ESC. DESMONTABLE 60x60 APOYO**			
Materiales						
U14AL100	1,050	m²	Yesyforma 60/60 Marbella apoyo	5,78	6,07	
U14AL501	0,840	m	Perfil primario T24 DONN perfilería vista	1,21	1,02	
U14AL502	1,670	m	Perfil secundario T24 DONN perfilería vista	1,21	2,02	
U14AL503	0,400	m	Angular L24 DONN perfilería vista	1,01	0,40	
U14AL512	0,700	ud	Sujección DONN	0,16	0,11	
U14AL513	1,000	ud	Varilla 60 DONN	0,44	0,44	
U14AL514	1,400	ud	Tuerca DONN	0,08	0,11	
Mano de obra						
U01AA501	0,175	h	Cuadrilla A	44,32	7,76	
Otros						
%CI	0,179	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	1,25	
			Materiales			10,17
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			7,76
			Otros			1,25
			TOTAL PARTIDA			**19,18**
D18AA102		**m²**	**ALICATADO AZULEJO BLANCO < 20x20 C/COLA**			
Materiales						
U04CF010	0,010	ud	Cemento blanco BL II/B-L 22,5 N UNE 80305 sacos 25 kg	5,30	0,05	
U18AA600	1,050	m²	Azulejo blanco hasta 20x20 cm	6,00	6,30	
U04CK011	7,000	kg	Cemento cola interior weber.col pro gris	0,16	1,12	
Mano de obra						
U01FU001	0,450	h	Oficial 1ª alicatador	18,00	8,10	
Otros						
%CI	0,156	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	1,09	
			Materiales			7,42
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			8,10
			Otros			1,14
			TOTAL PARTIDA			**16,66**
D19WA001		**m²**	**PAVIM. MONOLÍTICO CUARZO GRIS NATURAL**			
Materiales						
U18WA001	5,000	kg	Pavimento Monolítico MASTERTOP 100 gris natural	0,67	3,35	
U18WA101	0,150	kg	Líquido de curado MASTERKURE 130	6,51	0,98	
U18WA115	0,300	m	Sellado juntas retracción pavimento 4 mm	5,28	1,58	
Mano de obra						
U01AA504	0,100	h	Cuadrilla D	44,09	4,41	
Otros						
%CI	0,103	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,72	
			Materiales			5,91
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			4,41
			Otros			0,72
			TOTAL PARTIDA			**11,04**
D20EA115		**ud**	**PUERTA VIDR. LISA MOD. DECO ARTEVI HAYA**			
Materiales						
U19IJ115	1,000	ud	Block puerta vidriera 6 cristales mod. DECO 6V haya Artevi	273,70	273,70	
U19PA005	1,000	ud	Aireador Artevi air-inpaso	42,00	42,00	
U19AA010	1,000	ud	Acero	10,00	10,00	
Mano de obra						
U01FV010	0,900	h	Oficial 1ª carpintero	19,00	17,10	
U01FV015	0,450	h	Ayudante carpintero	17,00	7,65	
Otros						
%CI	3,505	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	24,54	
			Materiales			10,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			24,75
			Otros			340,24
			TOTAL PARTIDA			**374,99**
D20ED115		**ud**	**PUERTA ENTRADA VEHÍCULOS**			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN		PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales							
U19IJ415	1,000	ud	Puerta acceso para vehículos a nave industrial		3.000,00	3.000,00	
Otros							
%CI	30,000	%	Costes indirectos..(s/total)		7,00	210,00	
				Materiales			0,00
				Maquinaria			0,00
				Mano de obra			0,00
				Otros			3.210,00
				TOTAL PARTIDA			**3.210,00**
D20GC410		**ud**	**PUERTA CORREDERA DOBLE C/ARMAZÓN MET. 140x210 LACADA**				
Materiales							
U19IS210	1,000	ud	Estructura y puerta de paso ciega 140x210 cm DM		410,00	410,00	
U19IS515	1,000	ud	Cerco visto puerta 120 a 140x210 cm DM		90,00	90,00	
U19IS585	2,000	ud	Kit con manecilla simple		18,00	36,00	
Mano de obra							
U01FV001	1,200	h	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)		36,00	43,20	
Otros							
%CI	5,792	%	Costes indirectos..(s/total)		7,00	40,54	
				Materiales			0,00
				Maquinaria			0,00
				Mano de obra			43,20
				Otros			576,54
				TOTAL PARTIDA			**619,74**
D20QA010		**m²**	**MARCO VENTANAL FIJO PINO P/ PINTAR**				
Materiales							
U19AD005	2,350	m	Cerco pino pais 7x6 cm		3,85	9,05	
U19QA010	7,000	m	Tapajuntas pino pintar 70x15		1,27	8,89	
Mano de obra							
U01FV001	1,650	h	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)		36,00	59,40	
Otros							
%CI	0,773	%	Costes indirectos..(s/total)		7,00	5,41	
				Materiales			17,94
				Maquinaria			0,00
				Mano de obra			59,40
				Otros			5,41
				TOTAL PARTIDA			**82,75**
D34AA005		**ud**	**EXTINTOR POLVO ABC 3 kg EF 8A-34B**				
Materiales							
U35AA005	1,000	ud	Extintor polvo ABC 3 kg		32,00	32,00	
Mano de obra							
U01AA011	0,250	h	Peón suelto		16,81	4,20	
Otros							
%CI	0,362	%	Costes indirectos..(s/total)		7,00	2,53	
				Materiales			32,00
				Maquinaria			0,00
				Mano de obra			4,20
				Otros			2,53
				TOTAL PARTIDA			**38,73**
D35AC001		**m²**	**PINTURA PLÁSTICA BLANCA**				
Materiales							
U36CA020	0,400	kg	Pintura plástica blanca mate Bruguer		3,90	1,56	
Mano de obra							
U01FZ101	0,080	h	Oficial 1ª pintor		18,00	1,44	
U01FZ105	0,080	h	Ayudante pintor		16,50	1,32	
Otros							
%CI	0,043	%	Costes indirectos..(s/total)		7,00	0,30	
				Materiales			1,56
				Maquinaria			0,00
				Mano de obra			2,76
				Otros			0,30
				TOTAL PARTIDA			**4,62**
D35AC140		**m²**	**PINTURA GARAJE DOS COLORES Y CENEFA**				
Materiales							
U36CE001	0,500	kg	Pasta de temple liso blanco		0,22	0,11	
U36AA010	0,260	kg	Pintura plástica lisa mate color		3,40	0,88	
Mano de obra							
U01FZ101	0,100	h	Oficial 1ª pintor		18,00	1,80	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U01FZ105	0,100	h	Ayudante pintor	16,50	1,65	
Otros						
%CI	0,044	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,31	
				Materiales		0,99
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		3,45
				Otros		0,31
				TOTAL PARTIDA		**4,75**
D36GA010		**m²**	**PAVIMENTO HORMIGÓN E=20 cm**			
Materiales						
A02BP510	0,200	m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	86,88	17,38	
Maquinaria						
U37GA000	0,030	h	Regla vibradora	1,45	0,04	
Mano de obra						
U01AA501	0,100	h	Cuadrilla A	44,32	4,43	
Otros						
%CI	0,219	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	1,53	
				Materiales		13,51
				Maquinaria		0,13
				Mano de obra		8,13
				Otros		1,61
				TOTAL PARTIDA		**23,38**
D36HA005		**ud**	**ORDENADOR DE MESA**			
Materiales						
U37HA005	1,000	ud	Mesa de oficina	250,00	250,00	
Otros						
%CI	2,500	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	17,50	
				Materiales		250,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		0,00
				Otros		17,50
				TOTAL PARTIDA		**267,50**
D36HA008		**ud**	**MESA DE OFICINA**			
Materiales						
U37HA005	1,000	ud	Mesa de oficina	250,00	250,00	
Otros						
%CI	2,500	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	17,50	
				Materiales		250,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		0,00
				Otros		17,50
				TOTAL PARTIDA		**267,50**
D36LA220		**ud**	**MESA DE REUNIONES**			
Materiales						
U37LA211	1,000	ud	Mesa de reuniones	500,00	500,00	
Otros						
%CI	5,000	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	35,00	
				Materiales		500,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		0,00
				Otros		35,00
				TOTAL PARTIDA		**535,00**
D36LA222		**ud**	**CAJONERA DE OFICINA**			
Materiales						
U37LA212	1,000	ud	Cajonera de oficina	97,00	97,00	
Otros						
%CI	0,970	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	6,79	
				Materiales		97,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		0,00
				Otros		6,79
				TOTAL PARTIDA		**103,79**
D36LA240		**ud**	**MUEBLE DE OFICINA**			
Materiales						
U37LA221	1,000	ud	Banco hormigón VANGUARD-Málaga	274,00	274,00	
Otros						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI	2,740	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	19,18	
			Materiales			274,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			0,00
			Otros			19,18
			TOTAL PARTIDA			**293,18**
D41AA212		**ud**	**ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO**			
Materiales						
U42AA212	1,000	ud	Alquiler caseta oficina con aseo	92,00	92,00	
Otros						
%CI	0,920	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	6,44	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			0,00
			Otros			98,44
			TOTAL PARTIDA			**98,44**
D41AA402		**ud**	**ALQUILER CASETA ASEO 1,35x1,35 m**			
Materiales						
U42AA402	1,000	ud	Alquiler caseta aseo 1,35x1,35 m.	62,00	62,00	
Otros						
%CI	0,620	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	4,34	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			0,00
			Otros			66,34
			TOTAL PARTIDA			**66,34**
D41AA820		**ud**	**TRANSPORTE CASETA PREFÁBRICADA**			
Materiales						
U42AA820	1,000	ud	Transporte caseta prefabricad	110,00	110,00	
Mano de obra						
U01AA011	2,000	h	Peón suelto	16,81	33,62	
Otros						
%CI	1,436	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	10,05	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			33,62
			Otros			120,05
			TOTAL PARTIDA			**153,67**
D41AE001		**ud**	**ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA**			
Materiales						
U42AE001	1,000	ud	Acometida prov. elect. a caseta	95,00	95,00	
Otros						
%CI	0,950	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	6,65	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			0,00
			Otros			101,65
			TOTAL PARTIDA			**101,65**
D41AE101		**ud**	**ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA**			
Materiales						
U42AE101	1,000	ud	Acometida prov. fontan. a caseta	86,00	86,00	
Otros						
%CI	0,860	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	6,02	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			0,00
			Otros			92,02
			TOTAL PARTIDA			**92,02**
D41AE201		**ud**	**ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA**			
Materiales						
U42AE201	1,000	ud	Acometida prov. saneamt. a caseta	70,00	70,00	
Otros						
%CI	0,700	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	4,90	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			0,00
			Otros			74,90
			TOTAL PARTIDA			**74,90**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41AG401		**ud**	**JABONERA INDUSTRIAL**			
Materiales						
U42AG401	0,100	ud	Jabonera industr.a.inoxidab.	22,00	2,20	
Mano de obra						
U01AA011	0,200	h	Peón suelto	16,81	3,36	
Otros						
%CI	0,056	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,39	
				Materiales		0,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		3,36
				Otros		2,59
				TOTAL PARTIDA		**5,95**
D41AG405		**ud**	**SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR**			
Materiales						
U27XA110	0,100	ud	Secamanos c/pulsador Saniflow E-88	315,00	31,50	
Mano de obra						
U01FY105	0,500	h	Oficial 1ª fontanero	18,50	9,25	
Otros						
%CI	0,408	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	2,86	
				Materiales		31,50
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		9,25
				Otros		2,86
				TOTAL PARTIDA		**43,61**
D41AG410		**ud**	**PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA**			
Materiales						
U42AG410	0,100	ud	Portarroll.ind.c/cerr.a.ino.	24,00	2,40	
Mano de obra						
U01AA011	0,200	h	Peón suelto	16,81	3,36	
Otros						
%CI	0,058	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,41	
				Materiales		0,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		3,36
				Otros		2,81
				TOTAL PARTIDA		**6,17**
D41AG801		**ud**	**BOTIQUIN DE OBRA**			
Materiales						
U42AG801	1,000	ud	Botiquín de obra	22,00	22,00	
Otros						
%CI	0,220	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	1,54	
				Materiales		0,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		0,00
				Otros		23,54
				TOTAL PARTIDA		**23,54**
D41AG810		**ud**	**REPOSICIÓN DE BOTIQUIN**			
Materiales						
U42AG810	1,000	ud	Reposición de botiquín	35,00	35,00	
Otros						
%CI	0,350	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	2,45	
				Materiales		0,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		0,00
				Otros		37,45
				TOTAL PARTIDA		**37,45**
D41CA040		**ud**	**CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE**			
Materiales						
U42CA005	1,000	ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	5,08	5,08	
U42CA501	0,330	ud	Soporte metálico para señal	15,73	5,19	
A02BP510	0,060	m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	86,88	5,21	
Mano de obra						
U01AA011	0,300	h	Peón suelto	16,81	5,04	
Otros						
%CI	0,205	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	1,44	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Materiales			4,05
			Maquinaria			0,03
			Mano de obra			6,15
			Otros			11,73
			TOTAL PARTIDA			**21,96**
D41CA252		**ud**	**CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO**			
Materiales						
U42CA252	1,000	ud	Cartel de uso obligatorio casco	6,07	6,07	
Mano de obra						
U01AA011	0,100	h	Peón suelto	16,81	1,68	
Otros						
%CI	0,078	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,55	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			1,68
			Otros			6,62
			TOTAL PARTIDA			**8,30**
D41CA254		**ud**	**CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO**			
Materiales						
U42CA254	1,000	ud	Cartel de prohibido el paso a obra	6,07	6,07	
Mano de obra						
U01AA011	0,100	h	Peón suelto	16,81	1,68	
Otros						
%CI	0,078	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,55	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			1,68
			Otros			6,62
			TOTAL PARTIDA			**8,30**
D41CA258		**ud**	**CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS**			
Materiales						
U42CA258	1,000	ud	Cartel de peligro zona de obras	6,07	6,07	
Mano de obra						
U01AA011	0,100	h	Peón suelto	16,81	1,68	
Otros						
%CI	0,078	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,55	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			1,68
			Otros			6,62
			TOTAL PARTIDA			**8,30**
D41CC052		**m**	**VALLA METÁLICA MÓVIL**			
Materiales						
U42CC254	0,200	m	Valla metálica móvil 3,50x2,00	11,70	2,34	
U42CC260	0,110	ud	Soporte de hormigón para valla	7,25	0,80	
U42CC040	0,050	ud	Valla contención peatones	36,00	1,80	
Mano de obra						
U01AA011	0,200	h	Peón suelto	16,81	3,36	
Otros						
%CI	0,083	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,58	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			3,36
			Otros			5,52
			TOTAL PARTIDA			**8,88**
D41EA001		**ud**	**CASCO DE SEGURIDAD**			
Materiales						
U42EA001	1,000	ud	Casco de seguridad homologado	2,03	2,03	
Otros						
%CI	0,020	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,14	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra			0,00
			Otros			2,17
			TOTAL PARTIDA			**2,17**
D41EA203		**ud**	**PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR**			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
U42EA203	1,000	ud	Pantalla seg. con casco soldador	20,80	20,80	
Otros						
%CI	0,208	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	1,46	
				Materiales		0,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		0,00
				Otros		22,26
				TOTAL PARTIDA		**22,26**
D41EA220		**ud**	**GAFAS CONTRA IMPACTOS**			
Materiales						
U42EA220	1,000	ud	Gafas contra impactos	11,36	11,36	
Otros						
%CI	0,114	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,80	
				Materiales		0,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		0,00
				Otros		12,16
				TOTAL PARTIDA		**12,16**
D41EC040		**ud**	**CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE**			
Materiales						
U42EC040	1,000	ud	Chaqueta serraje para soldador	48,00	48,00	
Otros						
%CI	0,480	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	3,36	
				Materiales		0,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		0,00
				Otros		51,36
				TOTAL PARTIDA		**51,36**
D41EC050		**ud**	**PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO**			
Materiales						
U42EC050	1,000	ud	Peto reflectante BUT./amar.	16,50	16,50	
Otros						
%CI	0,165	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	1,16	
				Materiales		0,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		0,00
				Otros		17,66
				TOTAL PARTIDA		**17,66**
D41EE001		**ud**	**PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL**			
Materiales						
U42EE001	1,000	ud	Par de guantes de goma	1,40	1,40	
Otros						
%CI	0,014	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,10	
				Materiales		0,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		0,00
				Otros		1,50
				TOTAL PARTIDA		**1,50**
D41EE020		**ud**	**PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm**			
Materiales						
U42EE020	1,000	ud	Par de guantes para soldador.	7,89	7,89	
Otros						
%CI	0,079	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,55	
				Materiales		0,00
				Maquinaria		0,00
				Mano de obra		0,00
				Otros		8,44
				TOTAL PARTIDA		**8,44**
D41EG030		**ud**	**PAR BOTAS AISLANTES**			
Materiales						
U42EG030	1,000	ud	Par de botas aislantes elect.	24,50	24,50	
Otros						
%CI	0,245	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	1,72	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra.....			0,00
			Otros			26,22
			TOTAL PARTIDA.....			**26,22**
D41GC020		**m**	**RED VERTICAL PERÍMETRO FORJADO**			
Materiales						
U42GA001	0,300	m²	Red de seguridad h=10 m.	0,98	0,29	
Mano de obra						
U01AA008	0,100	h	Oficial segunda	17,92	1,79	
U01AA011	0,100	h	Peón suelto	16,81	1,68	
Otros						
%CI	0,038	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,27	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra.....			3,47
			Otros			0,56
			TOTAL PARTIDA.....			**4,03**
D41GC500		**m²**	**PUERTA ACCESO VEHÍCULOS A OBRA METÁLICA**			**64,61**
			Sin descomposición			
D41GG001		**m**	**CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE CINTURÓN**			
Materiales						
U42GC030	1,200	m	Cable de seguridad.	1,14	1,37	
U42GC020	0,250	ud	Puntos anclaj.para cable seg.	0,82	0,21	
Mano de obra						
U01AA007	0,100	h	Oficial primera	18,87	1,89	
U01AA011	0,100	h	Peón suelto	16,81	1,68	
Otros						
%CI	0,052	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,36	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra.....			3,57
			Otros			1,94
			TOTAL PARTIDA.....			**5,51**
D41GG300		**ud**	**CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA**			
Materiales						
U42GE700	1,000	ud	Cuadro general de obra hasta 26kW	2.143,42	2.143,42	
Mano de obra						
U01AA007	0,200	h	Oficial primera	18,87	3,77	
U01AA009	0,200	h	Ayudante	17,04	3,41	
Otros						
%CI	21,506	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	150,54	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra.....			7,18
			Otros			2.293,96
			TOTAL PARTIDA.....			**2.301,14**
D41IA001		**h**	**COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE**			
Materiales						
U42IA001	1,000	h	Comite de segurid.e higiene	58,27	58,27	
Otros						
%CI	0,583	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	4,08	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra.....			0,00
			Otros			62,35
			TOTAL PARTIDA.....			**62,35**
D41IA201		**h**	**EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN**			
Materiales						
U42IA201	1,000	h	Equipo de limpiez.y conserv.	22,68	22,68	
Otros						
%CI	0,227	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	1,59	
			Materiales			0,00
			Maquinaria			0,00
			Mano de obra.....			0,00
			Otros			24,27
			TOTAL PARTIDA.....			**24,27**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN		PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41IA210		**ud**	**LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA**				
Materiales							
U42IA301	1,000	ud	Limpieza y desinfección caseta		164,35	164,35	
Otros							
%CI	1,644	%	Costes indirectos..(s/total)		7,00	11,51	
				Materiales			0,00
				Maquinaria			0,00
				Mano de obra			0,00
				Otros			175,86
				TOTAL PARTIDA			**175,86**
D49FS1701F6		**ud**	**TRANSPORTE DE CONTENEDOR CON RCDs DE 30 m³**				
Materiales							
U49AA071	1,000	ud	Servicio de entrega y recogida contenedor de 30 m³		90,00	90,00	
U49AA590	45,000	t	Canon de vertido RCD no peligroso inerte sucio		8,80	396,00	
Otros							
%CI	4,860	%	Costes indirectos..(s/total)		7,00	34,02	
				Materiales			0,00
				Maquinaria			0,00
				Mano de obra			0,00
				Otros			520,02
				TOTAL PARTIDA			**520,02**
D49GC2000F1		**ud**	**CUBO DE 1,00 m³ PARA RESIDUOS DE BASURAS**				
Materiales							
U49AA015	1,000	ud	Servicio de recogida de cubo de basura de 1,00 m³		3,00	3,00	
U49AA540	0,500	t	Canon de vertido RCD de basuras		20,00	10,00	
Otros							
%CI	0,130	%	Costes indirectos..(s/total)		7,00	0,91	
				Materiales			0,00
				Maquinaria			0,00
				Mano de obra			0,00
				Otros			13,91
				TOTAL PARTIDA			**13,91**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**Capítulo 1. Movimiento de tierras**							
D02AA700	**m² LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES**							
	m2 de limpieza de los arbustos y raíces que pueda haber en la pa		79,00	40,00		3.160,00		
						3.160,00	1,77	5.593,20
D02AA501	**m² DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA**							
	m2 de desbroce y limpieza de la parcela		79,00	40,00		3.160,00		
						3.160,00	0,51	1.611,60
D02HF001	**m³ EXC. MECÁNICA ZANJAS TERRENO FLOJO**							
	m3 de excavación de las zanjas para las zapatas					299,73		
	m3 de excavación de las zanjas para los zunchos					21,94		
						321,67	8,98	2.888,60
	TOTAL 01							**10.093,40**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**Capítulo 2. Cimentaciones**							
D04IA453	**m³ HORMIGÓN HA-25/B/20/ IIa CIM. V. BOMBA**							
	m3 de hormigón para zapatas					256,70		
	m3 de gormigón para zunchos					16,46		
						273,16	180,95	49.428,30
D04IT454	**m² HORMIGÓN ARM. HA-25/P/40/ IIa LOSAS+LIM. V. G. E.**							
	m3 de losa de hormigón para la zona frontal de la nave					195,00		
						195,00	171,62	33.465,90
D04XF201	**m³ CONTROL CAL. CIM. CONDICIONES NORMALES**							
	m3 de control de calidad del hormigón vertido en obra					321,67		
						321,67	1,99	640,12
	TOTAL 02							**83.534,32**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**Capítulo 3. Estructura metálica**							
D05AA050	**m ESTRUCTURAS PERFILES CORREAS Z**							
	m de correas en la cubierta					1.680,00		
						1.680,00	10,38	17.438,40
D04AA001	**kg ACERO CORRUGADO B 400-S**							
	kg de acero en pernos de anclaje					555,60		
						555,60	1,31	727,84
D05AA003	**kg ACERO S275 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES**							
	kg de acero en rigidizadores de las uniones					678,44		
	kg de acero en chapas de las uniones					1.624,69		
	kg de acero en anclajes de los tirantes					93,06		
	kg de acero en placas de anclaje					1.895,31		
	kg de acero en perfiles HEA					28.921,91		
	kg de acero en perfiles IPE					26.610,10		
	kg de acero en tirantes R18					549,69		
						60.373,20	1,80	108.671,76
D05XA125	**ud ALQUILER DE GRÚA TORRE PLUMA DE 25 m**							
	ud alquiler grúa torre pluma para el montaje de la estr. metálic	1				1,00		
						1,00	909,50	909,50
	TOTAL 03							**127.747,50**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	**Capítulo 4. Cerramientos y Albañilería**							
D36GA010	**m² PAVIMENTO HORMIGÓN E=20 cm**							
	m2 de pavimento exterior de hormigón					1.126,00		
						1.126,00	23,38	26.325,88
D35AC140	**m² PINTURA GARAJE DOS COLORES Y CENEFA**							
	m2 de pintura para la zona de almacén y lavado					1.698,20		
						1.698,20	4,75	8.066,45
D35AC001	**m² PINTURA PLÁSTICA BLANCA**							
	m2 de pintura blanca para el interior y exterior de la nave					1.194,95		
						1.194,95	4,62	5.520,67
D19WA001	**m² PAVIM. MONOLÍTICO CUARZO GRIS NATURAL**							
	m2 de pavimento para el interior de la nave					2.295,00		
						2.295,00	11,04	25.336,80
D14AJ100	**m² F. T. ESC. DESMONTABLE 60x60 APOYO**							
	m2 de falso techo de escayola registrable		25,00	3,00		75,00		
						75,00	19,18	1.438,50
D18AA102	**m² ALICATADO AZULEJO BLANCO < 20x20 C/COLA**							
	m2 de alicatado de cerámica para los aseos					126,00		
						126,00	16,66	2.099,16
D10AA001	**m² TABIQUE LADRILLO HUECO SENCILLO C/CEMENTO**							
	m2 de tabique de ladrillo para la división de la estr interior					57,00		
						57,00	11,96	681,72
D09JE010	**m² PANEL SIMPLE NERVADO GRC LISO COLOR e=10 mm**							
	m2 de peto estético elevador de fachada					512,30		
						512,30	124,94	64.006,76
D05GC718	**m² PANEL CERRAMIENTO 20cm HORM+AISLAMIENTO**							
	m2 de paneles de hormigón prefabricado					901,40		
						901,40	42,03	37.885,84
D08NE001	**m² CUB. PANEL (PRELAC+AISL+GALVAN)**							
	m2 de panel sándwich para la cubierta		60,00	31,06		1.863,60		
						1.863,60	54,24	101.081,66
D09GB050	**m² M. CORT. REYNAERS TIPO STICK CW50, SAINT-GOBAIN GLASS**							
	m2 de muro cortina ext e int para la oficina y sala de reuniones					504,00		
						504,00	443,36	223.453,44
	TOTAL 06							**495.896,88**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	**Capítulo 5. Carpintería y Mobiliario**							
D20ED115	**ud PUERTA ENTRADA VEHÍCULOS**							
	ud puerta de acceso para vehículos a nave industrial					4,00		
						4,00	3.210,00	12.840,00
D20QA010	**m² MARCO VENTANAL FIJO PINO P/ PINTAR**							
	m2 de ventanas de la nave					33,60		
						33,60	82,75	2.780,40
D20GC410	**ud PUERTA CORREDERA DOBLE C/ARMAZÓN MET. 140x210 LACADA**							
	ud de puertas de acceso peatonal a la nave					2,00		
						2,00	619,74	1.239,48
D20EA115	**ud PUERTA VIDR. LISA MOD. DECO ARTEVI HAYA**							
	ud de puertas para acceso a oficina y sala de reuniones					2,00		
						2,00	374,99	749,98
D36LA240	**ud MUEBLE DE OFICINA**							
	ud de mueble de oficina					4,00		
						4,00	293,18	1.172,72
D36LA222	**ud CAJONERA DE OFICINA**							
	ud de cajonera de oficina					8,00		
						8,00	103,79	830,32
D36LA220	**ud MESA DE REUNIONES**							
	ud de mesas de reuniones					1,00		
						1,00	535,00	535,00
D36HA008	**ud MESA DE OFICINA**							
	ud de mesas de oficina					7,00	7	
						7,00	267,50	1.872,50
D36HA005	**ud ORDENADOR DE MESA**							
	ud de ordenador de mesa para oficina, recepción y zona de firmas					7,00		
						7,00	267,50	1.872,50
	TOTAL 07							**23.892,90**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**Capítulo 6. Gestión de residuos**							
D49FS1701F6	**ud TRANSPORTE DE CONTENEDOR CON RCDs DE 30 m³**							
	ud de transporte de residuos					3,00		
						3,00	520,02	1.560,06
D49GC2000F1	**ud CUBO DE 1,00 m³ PARA RESIDUOS DE BASURAS**							
	ud de cubo de m3 de residuos					90,00		
						90,00	13,91	1.251,90
	TOTAL 04							**2.811,96**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**Capítulo 7. Seguridad y salud**							
D41AE001	**ud ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA**							
	ud de acometida provisional de electricidad a caseta					2,00		
						2,00	101,65	203,30
D41AE101	**ud ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA**							
	ud de acometida provisional de fontanería a caseta					2,00		
						2,00	92,02	184,04
D41AE201	**ud ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA**							
	ud de acometida provisional de saneamiento a caseta					2,00		
						2,00	74,90	149,80
D34AA005	**ud EXTINTOR POLVO ABC 3 kg EF 8A-34B**							
	ud de extintor					5,00		
						5,00	38,73	193,65
D41IA001	**h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE**							
	h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE					50,00		
						50,00	62,35	3.117,50
D41IA201	**h EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN**							
	h EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN					50,00		
						50,00	24,27	1.213,50
D41IA210	**ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA**							
	ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA					2,00		
						2,00	175,86	351,72
D41GG001	**m CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE CINTURÓN**							
	m.l. CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE CINTURÓN		7,00			7,00		
						7,00	5,51	38,57
D41GG300	**ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA**							
	ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA	1				1,00		
						1,00	2.301,14	2.301,14
D41GC500	**m² PUERTA ACCESO VEHÍCULOS A OBRA METÁLICA**							
			15,00			15,00		
						15,00	64,61	969,15
D41EG030	**ud PAR BOTAS AISLANTES**							
	ud PAR BOTAS AISLANTES					17,00		
						17,00	26,22	445,74
D41EE001	**ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL**							
	ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL					17,00		
						17,00	1,50	25,50
D41EE020	**ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm**							
	ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm					3,00		
						3,00	8,44	25,32
D41EA001	**ud CASCO DE SEGURIDAD**							
	ud CASCO DE SEGURIDAD					20,00		
						20,00	2,17	43,40
D41EA203	**ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR**							
	ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR					3,00		
						3,00	22,26	66,78
D41EA220	**ud GAFAS CONTRA IMPACTOS**							
	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS					17,00		
						17,00	12,16	206,72
D41EC040	**ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE**							
	ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE					3,00		
						3,00	51,36	154,08
D41EC050	**ud PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO**							
	ud PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO					20,00		
						20,00	17,66	353,20
D41CC052	**m VALLA METÁLICA MÓVIL**							
	m.l. VALLA METÁLICA MÓVIL		238,00			238,00		
						238,00	8,88	2.113,44
D41CA040	**ud CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE**							
	ud CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE					2,00		
						2,00	21,96	43,92

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41CA252	**ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO**							
	ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO					2,00		
						2,00	8,30	16,60
D41CA254	**ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO**							
	ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO					2,00		
						2,00	8,30	16,60
D41CA258	**ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS**							
	ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS					2,00		
						2,00	8,30	16,60
D41AG401	**ud JABONERA INDUSTRIAL**							
	ud JABONERA INDUSTRIAL					2,00		
						2,00	5,95	11,90
D41AG405	**ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR**							
	ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR					2,00		
						2,00	43,61	87,22
D41AG410	**ud PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA**							
	ud PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA					2,00		
						2,00	6,17	12,34
D41AG801	**ud BOTIQUIN DE OBRA**							
	ud BOTIQUIN DE OBRA					2,00		
						2,00	23,54	47,08
D41AG810	**ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN**							
	ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN					2,00		
						2,00	37,45	74,90
D41GC020	**m RED VERTICAL PERÍMETRO FORJADO**							
	m de red vertical para las zanjas de la cimentación		188,00			188,00		
						188,00	4,03	757,64
D41AA212	**ud ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO**							
	ud ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO					2,00		
						2,00	98,44	196,88
D41AA402	**ud ALQUILER CASETA ASEO 1,35x1,35 m**							
	ud ALQUILER CASETA ASEO 1,35x1,35 m					2,00		
						2,00	66,34	132,68
D41AA820	**ud TRANSPORTE CASETA PREFÁBRICADA**							
	ud TRANSPORTE CASETA PREFÁBRICADA					2,00		
						2,00	153,67	307,34
	TOTAL 05							**13.878,25**
	TOTAL							**757.855,21**

HOJA RESUMEN

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	Capítulo 1. Movimiento de tierras	10.093,40	1,33
02	Capítulo 2. Cimentaciones	83.534,32	11,02
03	Capítulo 3. Estructura metálica	127.747,50	16,86
06	Capítulo 4. Cerramientos y Albañilería	495.896,88	65,43
07	Capítulo 5. Carpintería y Mobiliario	23.892,90	3,15
04	Capítulo 6. Gestión de residuos	2.811,96	0,37
05	Capítulo 7. Seguridad y salud	13.878,25	1,83
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**757.855,21**	
	13,00 % Gastos generales 98.521,18		
	6,00 % Beneficio industrial 45.471,31		
	Suma	143.992,49	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**901.847,70**	
	21% IVA	189.388,02	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**1.091.235,72**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN NOVENTA Y UN MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Torredelcampo

FINAL DEL TFG

Fdo. Autor: Sergio Jiménez Alcázar

JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X

Firmado digitalmente por JIMENEZ ALCAZAR SERGIO - 77646216X
Fecha: 2022.11.17 14:12:19 +01'00'

Torredelcampo, Noviembre de 2022