



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Proyecto estructural de edificio deportivo para Trinquet en
Sagunto (Valencia)

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Mecánica

AUTOR/A: Olar, Daniel

Tutor/a: Pellicer Climent, Francisco Javier

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

Resumen

El presente TFG tiene como objetivo principal el diseño y cálculo de la estructura de un edificio deportivo situado en Sagunto (Valencia). La construcción del edificio tendrá la función de albergar un Trinquet. El diseño y dimensionado de las instalaciones, así como la selección de los elementos que conforman el edificio no son objeto del presente TFG y vendrán dados como hipótesis del mismo. El TFG tiene como objetivo secundario el máximo aprovechamiento de los espacios de su emplazamiento. El desarrollo del TFG permitirá que el alumno desarrolle competencias propias de la profesión de ingeniería mecánica adquiridas a lo largo de los estudios referentes a: 05 (E) Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador. 41 (E) Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica. 45 (E) Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales. 61 (E) Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto: la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización. 64 (G) Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial. 65 (G) Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos. 66 (G) Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. 67 (G) Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

Palabras clave: estructura; cimentaciones; implantación; deporte.

Resum

Aquest TFG té com a objectiu principal el disseny i el càlcul de l'estructura d'un edifici esportiu situat a Sagunt (València). La construcció de l'edifici tindrà la funció de tenir un Trinquet. El disseny i dimensionament de les instal·lacions, així com la selecció dels elements que conformen l'edifici no són objecte del present TFG i vindran donats com a hipòtesis del mateix. El TFG té com a objectiu secundari el màxim aprofitament dels espais del seu emplaçament.

Paraules clau: estructura; fonaments; implantació: esport.

Abstract

The main objective of this TFG is the design and calculation of the structure of a sports building located in Sagunto (Valencia). The construction of the building will have the function of Trinquet. The design and dimensioning of the installations, as well as the selection of the elements that make up the building are not the object of this TFG and will be given as a hypothesis of the same. The TFG has as a secondary objective the maximum use of the spaces of its location.

Keywords: Structure; Foundations; Implementation; Sports.

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

MEMORIA	6
1 Introducción	7
1.1 Antecedentes	8
1.2 Motivación	9
2 Normativa aplicada	10
3 Emplazamiento de la obra	10
4 Distribución en planta	12
5 Descripción de la solución planteada	14
5.1 Solución adoptada	14
5.2 Metodología de diseño, fabricación y/o cálculo.....	15
5.2.1 CIMENTACIÓN	15
5.2.2 ESTRUCTURA METÁLICA	19
5.2.3 CERRAMIENTOS	24
5.2.4 UNIONES	25
5.3 Implicaciones medioambientales	28
5.4 Resumen presupuesto y viabilidad económica.....	29
6 Conclusiones	29
6.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible	30
7 Referencias bibliográficas	30

Listado de Figuras

Ilustración 1: Comunidad Valenciana	11
Ilustración 2: Sagunto	11
Ilustración 3: Ubicación de la nave	12
Ilustración 4: Distribución en planta	14
Ilustración 5: Cimentación gimnasio	16
Ilustración 6: Detalle zapata lateral gimnasio	16
Ilustración 7: Detalle zapata lateral	17
Ilustración 8: Detalle zapata de esquina	17
Ilustración 9: Detalle viga de atado	18
Ilustración 10: Detalle placa de anclaje	18
Ilustración 11: Estructura 3D Gimnasio	20
Ilustración 12: Pórtico hastial del gimnasio	20
Ilustración 13: Pórtico intermedio del gimnasio	21
Ilustración 14: Plano del lateral del gimnasio	21
Ilustración 15: Plano de cubierta del gimnasio	21
Ilustración 16: Estructura 3D Galocha	22
Ilustración 17: Pórtico hastial galocha	22
Ilustración 18: Estructura 3D Trinquet	23
Ilustración 19: Pórtico hastial trinquet	24
Ilustración 20: Detalle unión panel sandwich	24
Ilustración 21: Detalle anclaje panel sandwich	25
Ilustración 22: Unión tipo 3 gimnasio	26
Ilustración 23: Unión tipo 6 gimnasio	26
Ilustración 24: Unión tipo 16 galocha	27
Ilustración 25: Unión tipo 38 galocha	27
Ilustración 26: Unión tipo 3 trinquet	27
Ilustración 27: Unión tipo 8 trinquet	28

MEMORIA

1 Introducción

En el campo de la arquitectura y la ingeniería civil, la construcción de espacios multifuncionales que cumplan con los requisitos de funcionalidad, resistencia y estética, representa un desafío constante. En este contexto, el presente Trabajo Fin de Grado se centra en el diseño y análisis de una nave de estructura metálica que alberga tres secciones interiores distintas: un gimnasio, un trinquet y una galocha.

El objetivo de este proyecto es la elaboración del cálculo estructural de un edificio formado por tres subestructuras compuestas de estructura metálica para formar un gimnasio, una galocha y un trinquet, con sus respectivos vestuarios, despacho y almacén. Este conjunto se ubicará en la parcela del colegio I.E.S. Número 5 en la localidad de Sagunto.

Se precisan de 1082m² para realizar las instalaciones requeridas para el edificio los cuales se dividen en las siguientes tres subestructuras: Gimnasio (420m²) + Vestuarios (220m²), Galocha (160m²) + Despacho (27m²) y Trinquet (230m²) + Cuarto de almacén (25m²).

La nave propuesta se concibe como un espacio versátil capaz de adaptarse a diferentes usos y actividades, brindando a los usuarios un entorno óptimo para el desarrollo de actividades deportivas y recreativas. La elección de la estructura metálica se basa en su capacidad para ofrecer soluciones eficientes en términos de resistencia, flexibilidad y rapidez de construcción.

El gimnasio, como primera sección de la nave, será un espacio destinado al entrenamiento físico y la práctica de diversas disciplinas deportivas. Se buscará un diseño que maximice la utilización del espacio, garantice la seguridad de los usuarios y proporcione una iluminación adecuada para la realización de actividades físicas.

La segunda sección, el trinquet, será un recinto dedicado a la práctica de la pelota valenciana, un deporte tradicional de la región que requiere una configuración espacial especializada. El diseño del trinquet deberá cumplir con los estándares y especificaciones necesarios para garantizar un juego óptimo, considerando aspectos como la acústica, la iluminación y las dimensiones requeridas.

Por último, la tercera sección, la galocha, será un espacio destinado a la práctica de la modalidad de pelota valenciana conocida como "galocha". La galocha es una variante del deporte que presenta características específicas en términos de dimensiones y diseño del recinto de juego. Se tomarán en cuenta las necesidades particulares de esta modalidad para crear un ambiente adecuado que permita la práctica de la galocha de manera óptima.

Para la realización del proyecto se aportará la siguiente documentación: Memoria descriptiva, Cálculo estructural, Planos, Presupuesto y Pliego de condiciones de la Nave.

En la memoria descriptiva se comprenden los conceptos generales del proyecto como datos y características de la nave, elementos constructivos, soluciones optadas, legislación aplicada al proyecto y el resumen del presupuesto del proyecto.

En el Cálculo estructural se empleará el software de CYPE para realizar los cálculos sobre la estructura y comprobar que la obra cumple con la legislación aplicada a la misma.

En los Planos se detallarán conceptos como el emplazamiento de la nave, la cimentación de la misma, la estructura, los cerramientos y los detalles de unión entre las diferentes partes de la estructura metálicas.

En cuanto al Presupuesto y el Pliego de condiciones, estos se detallarán en sus archivos correspondientes y en la memoria solo se aportará un breve resumen de los mismos.

Se espera que los resultados obtenidos en este estudio sirvan como referencia y guía para futuros proyectos similares en el campo de la construcción de naves de estructura metálica y de hormigón que alberguen diferentes secciones deportivas, incluyendo el gimnasio, la galocha y el trinquet.

1.1 Antecedentes

Los antecedentes para la creación de este TFG se basan en la necesidad de contar con instalaciones deportivas adecuadas y funcionales en el colegio I.E.S. Número 5, Sagunto. Estos antecedentes se fundamentan en los siguientes aspectos:

- Demanda de espacios deportivos: El incremento en la conciencia sobre la importancia de la actividad física y el deporte ha generado una mayor demanda de instalaciones deportivas en instituciones educativas.
- Limitaciones de las instalaciones existentes: Hasta el momento, el colegio cuenta con instalaciones deportivas limitadas y no optimizadas para la práctica de diferentes disciplinas. La falta de espacios específicos, como un gimnasio y un trinquet, impide el desarrollo adecuado de actividades deportivas y recreativas, limitando las oportunidades de los estudiantes de participar en diferentes modalidades y ampliar sus habilidades deportivas.
- Importancia de la infraestructura deportiva en la educación: La presencia de instalaciones deportivas de calidad en los entornos educativos se ha reconocido como un factor clave para promover la actividad física, el bienestar y el desarrollo integral de los estudiantes. La práctica deportiva contribuye al fomento de hábitos saludables, el trabajo en equipo, la disciplina y la superación personal, aspectos fundamentales en la formación de los jóvenes.
- Innovaciones en el diseño de instalaciones deportivas: En el campo de la arquitectura y la ingeniería civil, se han desarrollado nuevos enfoques y técnicas para el diseño de instalaciones deportivas eficientes y versátiles. La combinación de estructuras metálicas y de hormigón permite obtener soluciones constructivas óptimas en términos de resistencia, flexibilidad y plazos de construcción, lo que resulta relevante para este proyecto.
- Relevancia de la pelota valenciana: La práctica de la pelota valenciana, tanto en su modalidad tradicional como en la galocha, ha adquirido importancia en la comunidad local y regional. La inclusión de un trinquet y una galocha en las instalaciones del colegio permitirá promover y preservar esta tradición deportiva, brindando un espacio adecuado para su práctica y fomentando su difusión entre los estudiantes.

Estos antecedentes y consideraciones fundamentan la importancia y la necesidad de desarrollar el proyecto de construcción en el colegio I.E.S. Número 5. Mediante este TFG, se buscará ofrecer una solución arquitectónica y estructural óptima que cumpla con las necesidades deportivas de la comunidad educativa y promueva un entorno propicio para el desarrollo físico, social y emocional de los estudiantes.

Además de los antecedentes mencionados anteriormente, se suma la motivación personal de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera. Este TFG brinda la oportunidad de aplicar y consolidar los conceptos teóricos y técnicos aprendidos en asignaturas relacionadas con el diseño arquitectónico, la ingeniería estructural y la planificación de instalaciones deportivas.

En resumen, este TFG no solo busca satisfacer las necesidades de instalaciones deportivas del colegio I.E.S. Número 5 en Sagunto, sino también permitir la puesta en práctica de los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la carrera.

1.2 Motivación

Existen diversas motivaciones que podrían haber impulsado la elección de este trabajo, entre las cuales se destacan las siguientes:

- Interés personal en la arquitectura y la ingeniería civil: La pasión por el diseño arquitectónico y la ingeniería civil ha sido una motivación fundamental para seleccionar este proyecto. La oportunidad de combinar ambas disciplinas en la construcción de una nave de estructura metálica con secciones deportivas específicas resulta emocionante y desafiante, permitiendo explorar la creatividad y aplicar los conocimientos técnicos adquiridos.
- Afición y conocimiento de las disciplinas deportivas involucradas: El interés y la familiaridad con disciplinas deportivas como el gimnasio y la pelota valenciana, en sus modalidades de trinquet y galocha, han sido una motivación adicional para elegir este proyecto. Es emocionante poder colaborar en la creación de espacios deportivos geniales y prácticos para que la gente disfrute de sus actividades favoritas. Esto combina perfectamente mis intereses personales con el ámbito profesional.
- Impacto positivo en la comunidad educativa: La oportunidad de impactar de manera positiva en la comunidad educativa de los colegios ha sido una motivación significativa para elegir este trabajo. La creación de instalaciones deportivas adecuadas mejorará la calidad de vida de los estudiantes y fomentará un estilo de vida saludable, promoviendo el desarrollo físico, social y emocional de los jóvenes.
- Aplicación práctica de los conocimientos adquiridos: La motivación de aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante la formación académica en un proyecto real es una razón clave para la elección de este TFG. La oportunidad de poner en práctica los conceptos de diseño arquitectónico, ingeniería estructural y normativas de construcción permitirá fortalecer las habilidades profesionales y generar confianza en la capacidad de enfrentar desafíos futuros en el campo laboral.
- Desarrollo de competencias multidisciplinares: La elaboración de este TFG implicará trabajar en un entorno multidisciplinario, colaborando con profesionales de distintas áreas como arquitectos, ingenieros estructurales y constructores.
- La modernización de los centros de educación en Sagunto es un motivo relevante para la realización de esta obra. Al incorporar una nave deportiva de estructura metálica en el colegio IES Número 5, se busca actualizar y mejorar las instalaciones existentes en la ciudad, tanto deportivas como educativas, brindando a los alumnos un entorno educativo más moderno y adaptado a las necesidades actuales. Esta modernización tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes un espacio adecuado y funcional para el desarrollo de actividades deportivas, promoviendo su bienestar físico y emocional, así como fomentando la conservación del deporte y de la cultura de la pelota valenciana.

En conclusión, las motivaciones para haber elegido este trabajo incluyen el interés personal en la arquitectura y la ingeniería civil, la afinidad por las disciplinas deportivas involucradas, el deseo de generar un impacto positivo en la comunidad educativa, la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos y el desarrollo de competencias multidisciplinares.

2 Normativa aplicada

La normativa aplicada al proyecto es la siguiente:

- Real Decreto 470/2021, 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- DECRETO 65/2021, de 14 de mayo, del Consell, de regulación de la Plataforma Urbanística Digital y de la presentación de los instrumentos de planificación urbanística y territorial.
- Plan General de Ordenación Urbana (PGOU), Ayuntamiento de Sagunto
- CTE DB-SE. Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad Estructural
- CTE DB-SE-A. Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad Estructural Acero
- CTE DB-SE-C. Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad Estructural Cimientos
- CTE DB-SE-AE. Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la Edificación

3 Emplazamiento de la obra

Para el emplazamiento se ha escogido la ciudad de Sagunto, dentro de la parcela donde se está realizando la construcción del IES Numero 5.

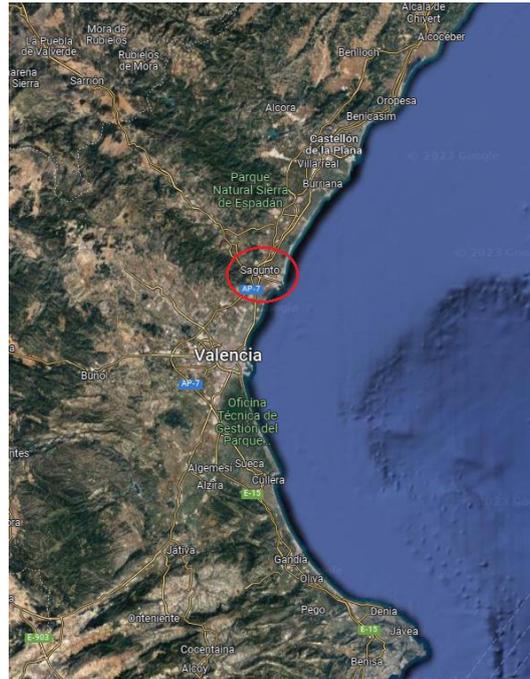


Ilustración 1: Comunidad Valenciana

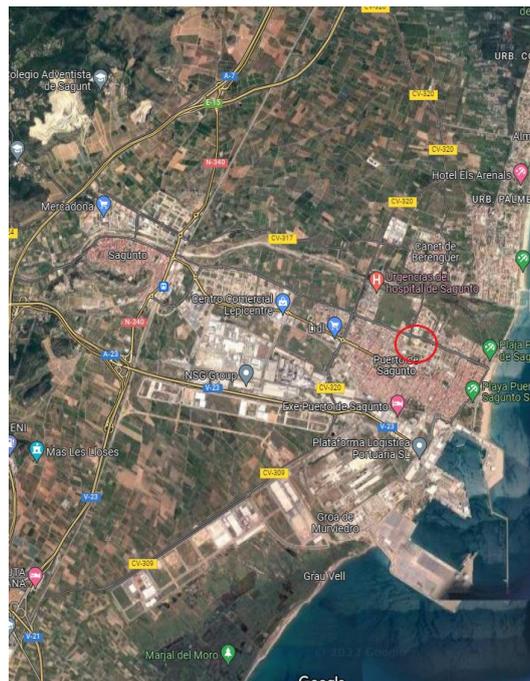


Ilustración 2: Sagunto

La parcela se ubica entre la avenida Arquitecto Alfredo Simón, la calle Periodista Azzati y la calle Polígono N°70. La parcela consta de 17800m², de los cuales 1082 serán dedicados a la construcción de la obra perteneciente a este proyecto. En la siguiente imagen se puede apreciar la parcela y el emplazamiento de nuestro edificio.



Ilustración 3: Ubicación de la nave

Como bien podemos observar la parcela se ubica en una buena posición dentro de la localidad ya que esta está rodeada de zonas residenciales. El terreno donde se va a edificar se califica como terreno urbano y por tanto cumplirá con requerimientos necesarios para realizar la edificación.

Algunas de las elecciones para el emplazamiento de la obra son las siguientes:

- **Accesibilidad y ubicación estratégica:** El emplazamiento seleccionado se encuentra en una posición geográfica privilegiada, con fácil acceso desde distintas áreas de la localidad de Sagunto. La cercanía a vías principales, como la avenida Arquitecto Alfredo Simón y la calle Periodista Azzati, facilita la movilidad de los usuarios y el transporte de materiales, lo cual es esencial para el éxito y la funcionalidad del proyecto.
- **Integración en el entorno urbano:** La elección de este emplazamiento considera la integración armónica del edificio en el entorno urbano existente. Al estar rodeado de zonas residenciales, se promueve una mayor interacción con la comunidad local, fomentando la participación de las familias y generando una cercanía del colegio a las viviendas de las mismas. Esto puede contribuir al enriquecimiento social y cultural de la zona.
- **Disponibilidad de espacio adecuado:** La parcela del IES Número 5, con sus 17,800 metros cuadrados, proporciona un área lo suficientemente amplia para llevar a cabo la construcción de la nave, permitiendo una distribución eficiente de las distintas subestructuras (gimnasio, galocha y trinquet) y sus áreas complementarias (vestuarios, despacho, almacén).
- **Cumplimiento normativo y legal:** El emplazamiento de la obra cumple con los requerimientos y normativas necesarios para realizar la edificación de manera adecuada y legal. Al tratarse de un terreno calificado como urbano, se ajusta a las regulaciones urbanísticas establecidas por el municipio de Sagunto y cumple con los criterios legales necesarios para llevar a cabo el proyecto de construcción.

4 Distribución en planta

La descripción en planta de la nave, teniendo en cuenta las partes que la componen, se realizaría de la siguiente manera:

Gimnasio (nº5 en plano): El gimnasio es la sección principal del edificio. En la planta, se ubicará en una zona central y tendrá una forma rectangular. Contará con una superficie de 420m², con

dimensiones aproximadas de 17 metros de ancho por 26 metros de largo. En la planta, se identificarán las áreas destinadas a la práctica de deportes y actividades físicas, con la colocación de elementos como canchas deportivas, equipamiento, zonas de entrenamiento y espacios libres para la movilidad de los alumnos.

Galocha (nº2 en plano): La sección de galocha estará destinada a la práctica de esta modalidad de pelota valenciana. En la planta, se representará un espacio rectangular de aproximadamente 160m², con dimensiones de unos 4.2 metros de ancho por 32.6 metros de largo. Se identificará claramente el área de juego de la galocha, con sus dimensiones reglamentarias y las líneas delimitadoras. Además, se podrán añadir espacios adyacentes para espectadores y áreas de descanso.

Trinquet (nº1 en plano): El trinquet es otra de las secciones de la nave, diseñada para la práctica de esta modalidad de pelota valenciana. En la planta, se representará un área rectangular de aproximadamente 230m², con dimensiones de alrededor de 5.6 metros de ancho por 34.3 metros de largo. Se identificará claramente el espacio de juego del trinquet, con sus dimensiones reglamentarias y las líneas delimitadoras. También se podrán incluir áreas para espectadores y zonas de descanso.

Es importante destacar que en la descripción en planta se deben incluir los accesos y circulaciones principales dentro de la nave, como pasillos, puertas de entrada y salidas de emergencia. Además, se podrán añadir elementos auxiliares como vestuarios, despachos, almacenes u otros espacios necesarios para el correcto funcionamiento de las secciones mencionadas.

Cuarto de Almacén (nº3 en plano): El cuarto de almacén se situará estratégicamente entre el gimnasio y la galocha. En la planta, estará adyacente a la cara trasera del gimnasio. Este espacio se destinará para el almacenamiento de equipos deportivos, materiales y otros elementos necesarios para el desarrollo de las actividades deportivas en el gimnasio y la galocha. En el plano, se señalará claramente la ubicación y dimensiones del cuarto de almacén, garantizando un fácil acceso y una correcta organización de los recursos.

Despacho (nº4 en plano): El despacho estará ubicado entre el gimnasio y el trinquet. En la planta, se situará junto a la cara trasera del gimnasio. Este espacio se utilizará como área administrativa y de gestión, destinado a la coordinación de las actividades deportivas y el control del funcionamiento de la nave. En el plano, se indicará la ubicación y dimensiones del despacho, asegurando una proximidad conveniente a las áreas de actividad deportiva y una comunicación eficiente con el resto de las secciones.

Vestuario (nº6 en plano): Estará adyacente a la cara frontal de la nave destinada al gimnasio. En la planta, se situará en una posición contigua y de fácil acceso desde el gimnasio, brindando comodidad y conveniencia a los usuarios. El vestuario se diseñará con el propósito de proporcionar un espacio adecuado para que los alumnos y el personal puedan cambiarse de ropa, almacenar sus pertenencias y prepararse antes y después de las actividades deportivas. Contará con instalaciones como taquillas, bancos, duchas y lavabos para asegurar la comodidad y la higiene necesarias.

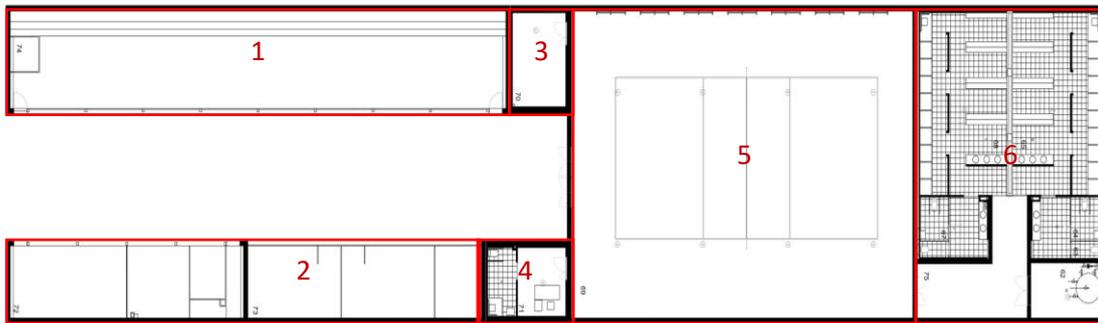


Ilustración 4: Distribución en planta

5 Descripción de la solución planteada

El proyecto propone la combinación de estructura metálica en conjunto con estructura de hormigón armado, pero en este caso nos centraremos únicamente en la realización de las cimentaciones y de la fabricación y montaje de la estructura metálica. Las tres partes principales del proyecto están formadas por estructura metálica, estas conforman el gimnasio, donde se realizan actividades multideportivas, el trinquet, donde se practica la modalidad principal de la pelota valenciana y finalmente una galocha, donde se practica una variante de la pelota valenciana.

En este apartado de la memoria se explicará el procedimiento que se ha seguido para el dimensionamiento y cálculo de la estructura y sus cimentaciones. Primeramente, comentaremos las cimentaciones de las tres estructuras. Lo siguiente será el comentario acerca de la estructura metálica de las tres estructuras del complejo.

5.1 Solución adoptada

Existen varias razones para la fabricación de la estructura con perfiles metálicos. Entre ellas se encuentran las siguientes:

- Durabilidad y resistencia: La estructura metálica ofrece una excelente resistencia a cargas y es capaz de soportar tensiones y fuerzas significativas. Esto garantiza la estabilidad del edificio a lo largo del tiempo y la seguridad del mismo, incluso en condiciones ambientales desfavorables habiendo adaptado la estructura debidamente a su entorno.
- Flexibilidad de diseño: La estructura metálica nos permite gran flexibilidad de diseño arquitectónico, esto ofrece libertad de crear la nave a nuestra elección y con las configuraciones y necesidades de deseemos o tengamos respectivamente. Además, modificar o ampliar la estructura en el futuro es mucho más simple haciendo uso de la estructura metálica.
- Tiempo de construcción: La construcción con estructura metálica es más rápida en comparación con otros sistemas constructivos. La mayoría de los elementos de la estructura se pueden ensamblar en taller donde se trabaja con más fluidez a diferencia de trabajar en obra. Una vez en obra solo se debe ensamblar la estructura, esto reduce el tiempo para realizar la obra drásticamente y al realizar la mayoría del trabajo en taller también reduce el coste.

- Eficiencia económica: Este apartado se entiende con los anteriores. Además, la estructura metálica tiene una fácil manutención a lo largo del tiempo.
- Sostenibilidad: El acero es un material reciclable y reutilizable. Al optar por una construcción con estructura metálica, promovemos la sostenibilidad al reducir el consumo de recursos naturales y minimizar la generación de residuos.

En resumen, la elección de una estructura metálica para la nave ofrece beneficios en términos de resistencia y durabilidad, flexibilidad de diseño, tiempo de construcción, eficiencia económica y sostenibilidad.

5.2 Metodología de diseño, fabricación y/o cálculo

5.2.1 CIMENTACIÓN

En este subapartado explicaremos el tipo de cimentación utilizada y los procedimientos seguidos para su construcción.

En primer lugar, se tendrá que proceder a la preparación del terreno para la fabricación de la cimentación. Esto incluye el replanteo de terreno, vaciado y marcado para comenzar primeramente con el hormigón de limpieza.

Para el hormigón de limpieza se utilizará un HL-150/B/20 con un espesor de 10cm, este será de menor calidad que el empleado para la estructura, pero la utilización de este hormigón garantizará una mejor resistencia y durabilidad de nuestra estructura.

Seguidamente se realizarán los armados de las zapatas y de las vigas de conexión para el posterior vertido del hormigón estructural. El hormigón estructural que se va a emplear es del tipo HA-25/B/30 y el acero del armado del hormigón será del tipo B500S. También cabe destacar que la colocación de las placas de anclaje se realizará previo al vertido del hormigón, ya que, estas tienen un sistema de anclaje mediante varillas de acero corrugado B500S, similar al de la armadura de las zapatas. En el caso de que los anclajes de las placas fuesen con varillas roscadas, estas se colocarían posteriormente al vertido del hormigón.

La cimentación y placas de anclaje son muy similares entre las tres estructuras, por tanto, es importante saber que en la memoria del proyecto no se incluirán todos los planos de cimentaciones, detalles de placas de anclaje, estructura metálica o detalles de uniones de la estructura. Esto se debe a la gran cantidad de planos generados, sabiendo esto y para realizar una memoria más breve y concisa solo se incluirán un detalle de cada tipo en la memoria. En el anexo con los planos de la obra se incluirán todos los planos y ahí se podrá mirar en detalle todos los tipos de zapatas, armados, placas, estructuras y uniones. Aclarado esto procedemos a poner los planos de la cimentación y placas de anclaje empleadas para el gimnasio:

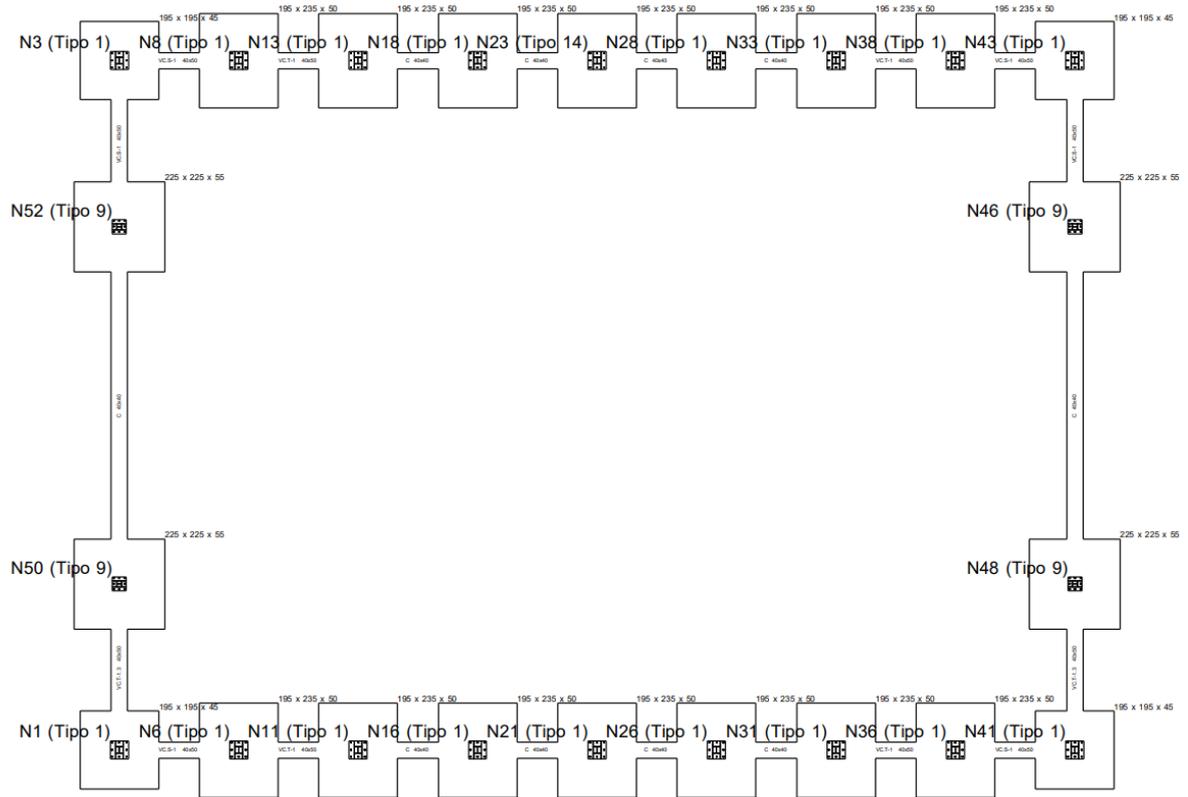


Ilustración 5: Cimentación gimnasio

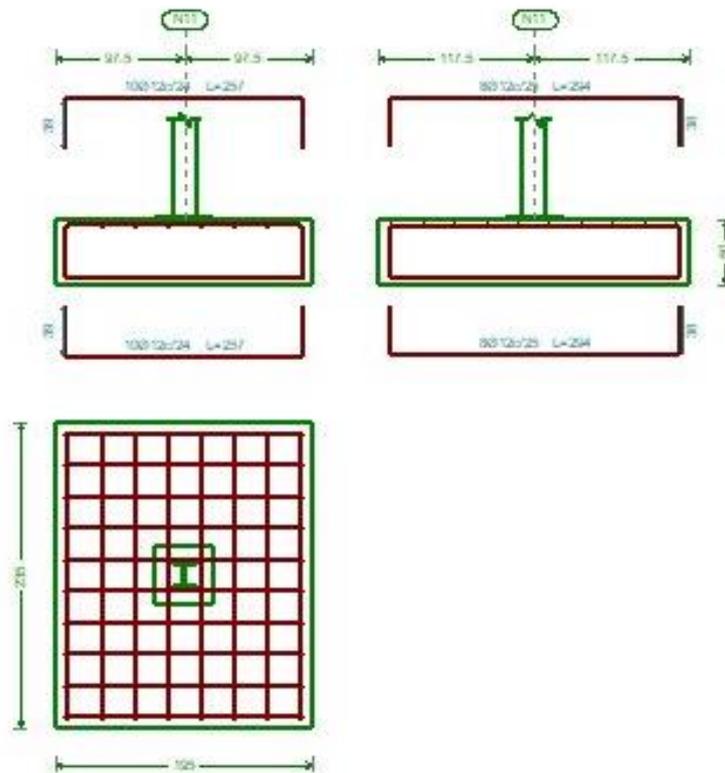


Ilustración 6: Detalle zapata lateral gimnasio

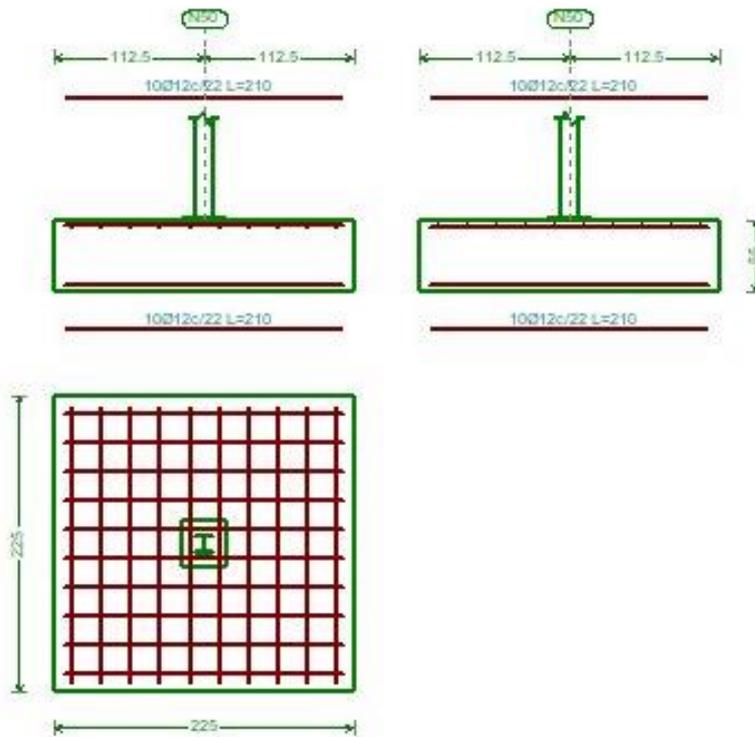


Ilustración 7: Detalle zapata lateral

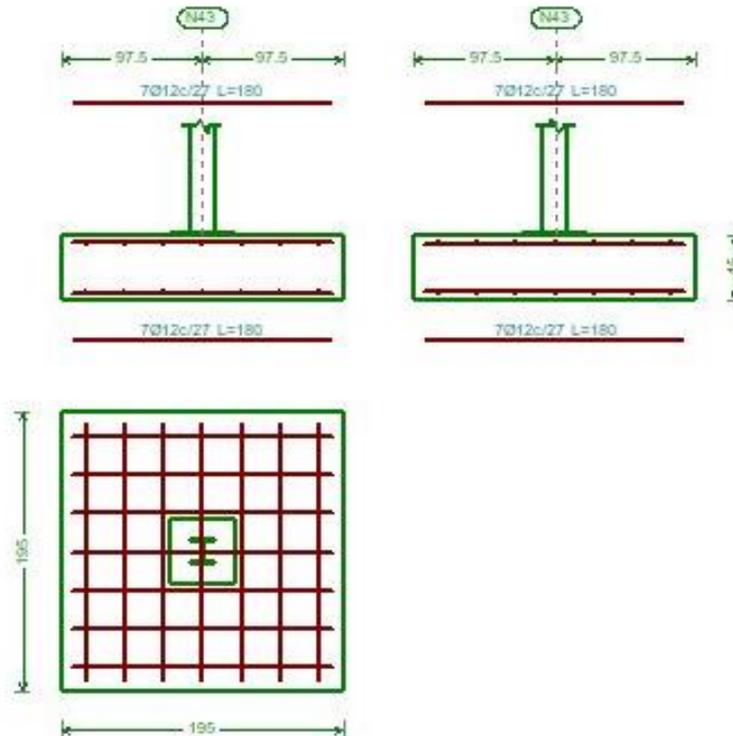


Ilustración 8: Detalle zapata de esquina

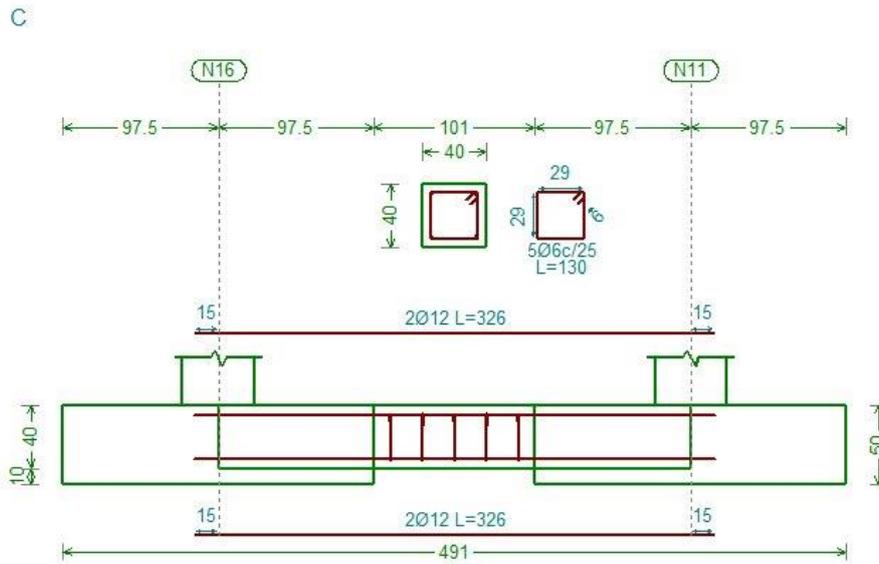


Ilustración 9:Detalle viga de atado

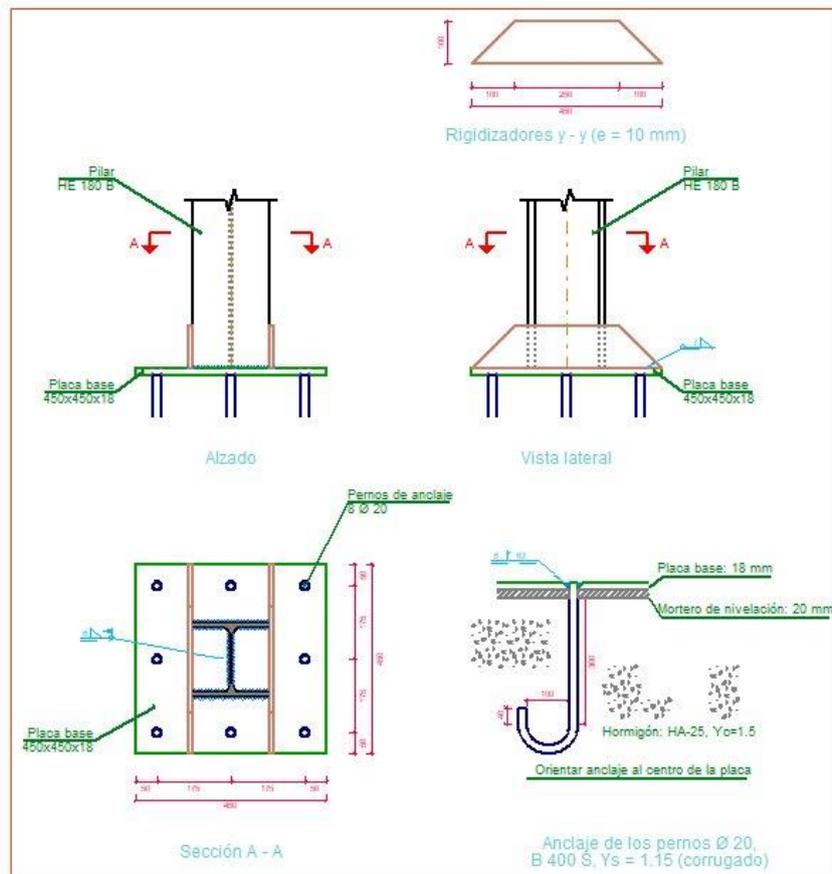


Ilustración 10:Detalle placa de anclaje

5.2.2 ESTRUCTURA METÁLICA

Para la estructura metálica de los tres edificios se han empleado métodos de construcción muy similares para facilitar la construcción de la obra en su conjunto. Sabido esto, en este apartado sí que se incluirán más planos ya que hay cierta diferencia entre los edificios que se debe mostrar en la memoria, más por el lado de la geometría que por el lado de la estructura.

Primeramente, vamos a hablar de los pilares, en las tres estructuras se han empleado el mismo perfil, que es un perfil laminado en caliente tipo HEB, aunque este varía entre las diferentes estructuras. Este perfil varía entre 160 y 180 entre diferentes pilares. Para el cálculo de los pilares cabe destacar que estos se consideran biempotrados, tanto en la base como en la cabeza y que el pandeo lateral de los mismos se considera nulo, debido a que la estructura estará reforzada con el cerramiento, aunque no el pandeo. El pandeo se debe considerar para el cálculo como 1.2 veces la longitud de cada barra. En cuanto a las cargas que actúan sobre los mismos no se ha considerado ninguna, aparte de la carga muerta de la estructura y de las cargas de viento y temperatura.

Seguidamente vamos a hablar de las vigas principales, estas son muy similares a los pilares, aunque cambian un par de aspectos de las mismas, como el perfil y el pandeo. En cuanto al perfil, estas no serán de perfil HEB, sino de un perfil IPE, que una vez más cambiará entre las diferentes estructuras. Por ejemplo, en la estructura del gimnasio se necesitan un perfil con un alma de 270mm y en las otras dos estructuras nos vale con un alma de 220mm. Para el pandeo, este se considera nulo ya que la estructura hace uso de correas los que refuerza la misma frente al pandeo, aunque no es el caso del pandeo lateral. El pandeo lateral se considera como 3 veces la separación entre correas para el cálculo de este, en el caso de las tres estructuras será de 4.2m en el ala inferior del perfil.

Finalmente, vamos a hablar de las vigas de atado, estas usarán un perfil IPE menor que el de las vigas principales, siendo este de 160mm de alma en el gimnasio y variando entre 80 y 160 en los otros dos edificios. Cabe destacar que en los dos edificios (trinquet y galocha) al ser tan similares se ha decidido emplear dos métodos de cálculo distinto entre ellos para ver cuál sería el más óptimo. En el primer caso, el método de cálculo ha sido la creación de por parte del diseñador de las misma y por el otro un dimensionamiento óptimo realizado por el programa y se han observado diferencias sustanciales entre ellos. Estas diferencias se comentarán más adelante. En cuanto al empotramiento de las vigas estas serán biarticuladas, es decir, estarán articuladas en ambos extremos.

En las siguientes ilustraciones se podrán observar los planos de estructura metálica del gimnasio y seguidamente se introducirán unos planos de los otros dos edificios, aunque de estos últimos habrá una menor cantidad en la memoria. Los planos son los siguientes:

3D

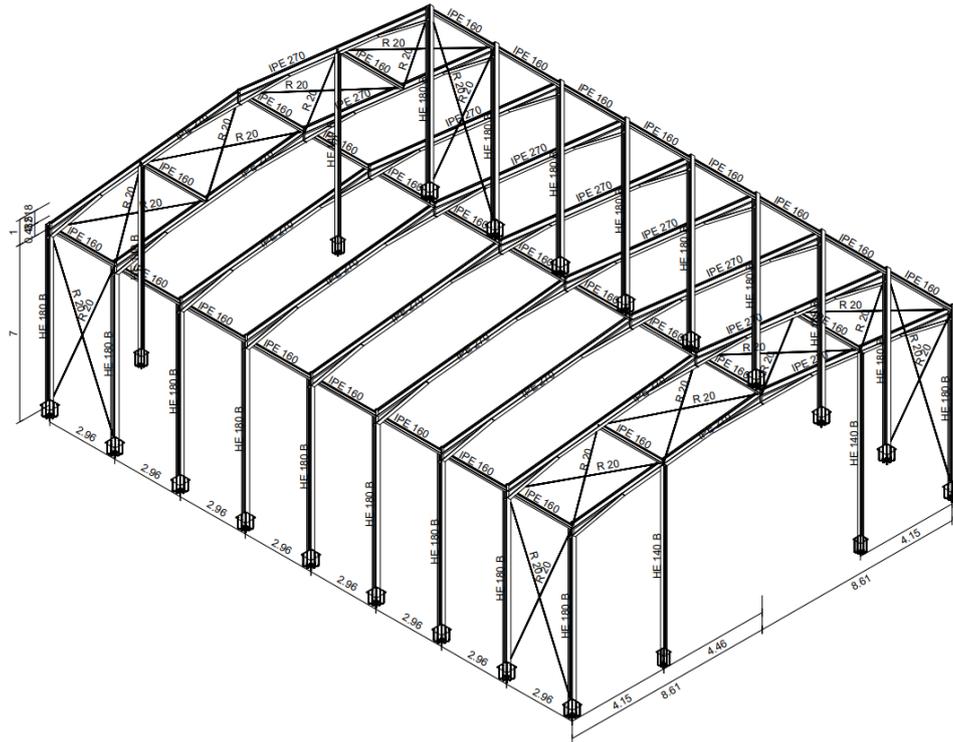


Ilustración 11: Estructura 3D Gimnasio

2D: frontal

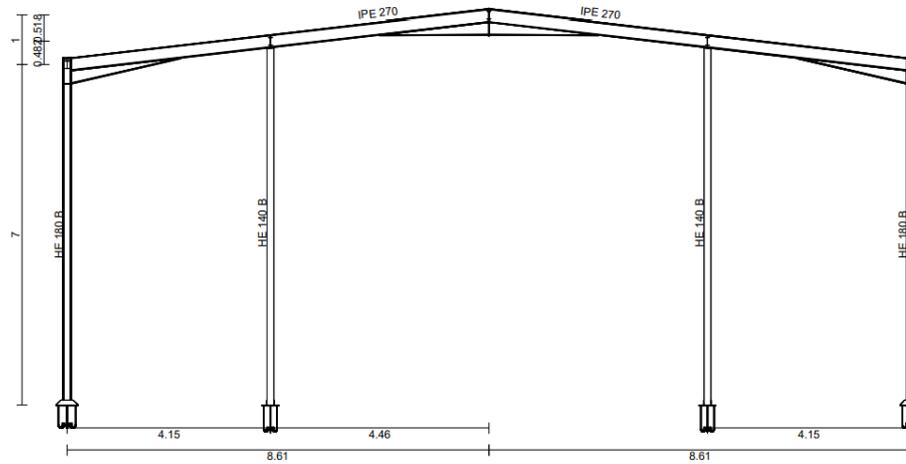


Ilustración 12: Pórtico hastial del gimnasio

2D: PORTICO INTERMEDIO

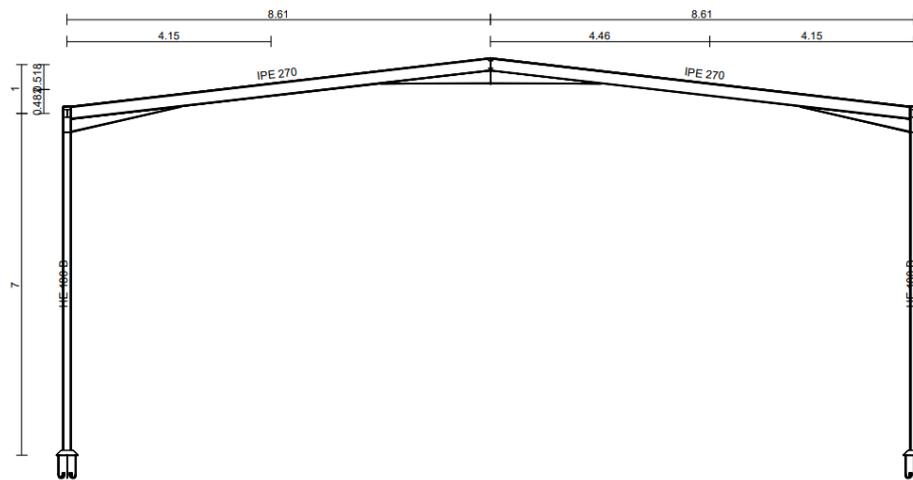


Ilustración 13: Pórtico intermedio del gimnasio

2D: Izq

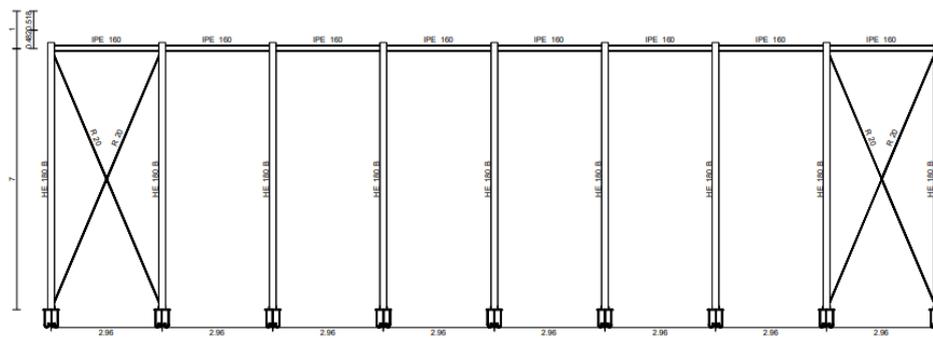


Ilustración 14: Plano del lateral del gimnasio

2D: Cub Izq

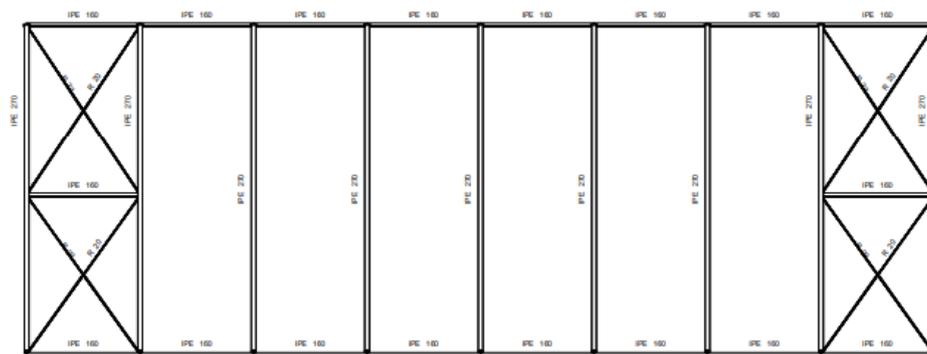


Ilustración 15: Plano de cubierta del gimnasio

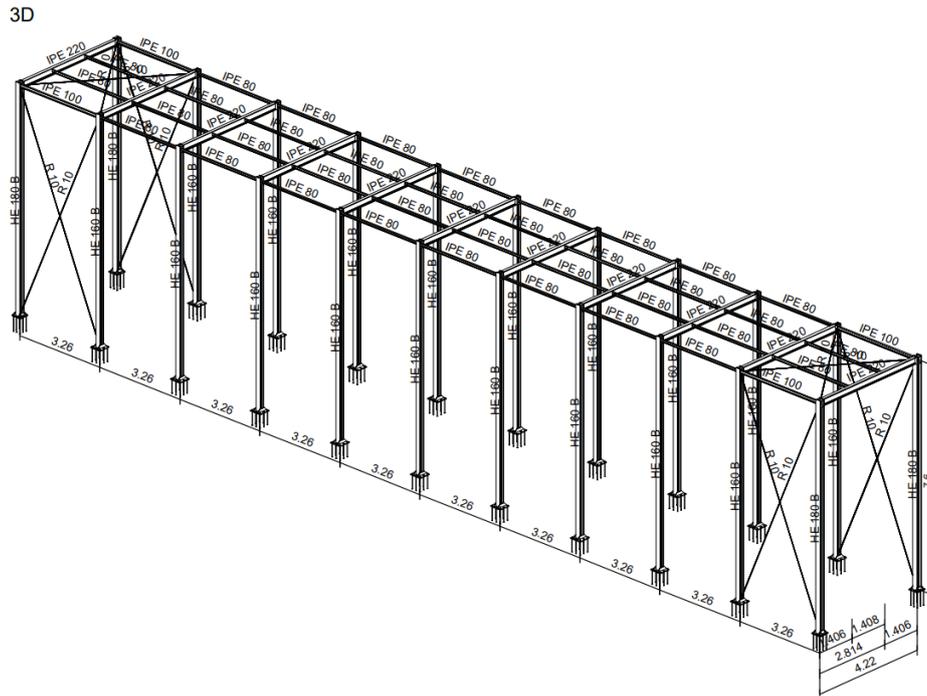


Ilustración 16: Estructura 3D Galocha

2D: FRONTAL

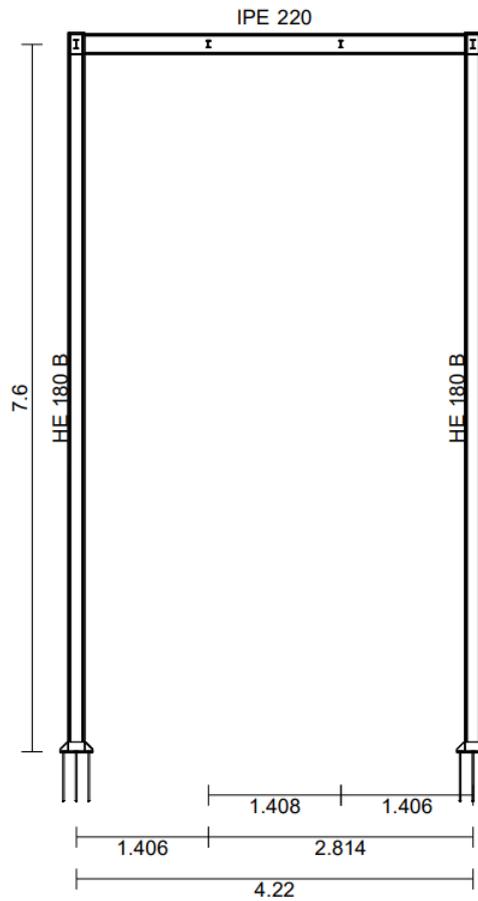


Ilustración 17: Pórtico hastial galocha

3D

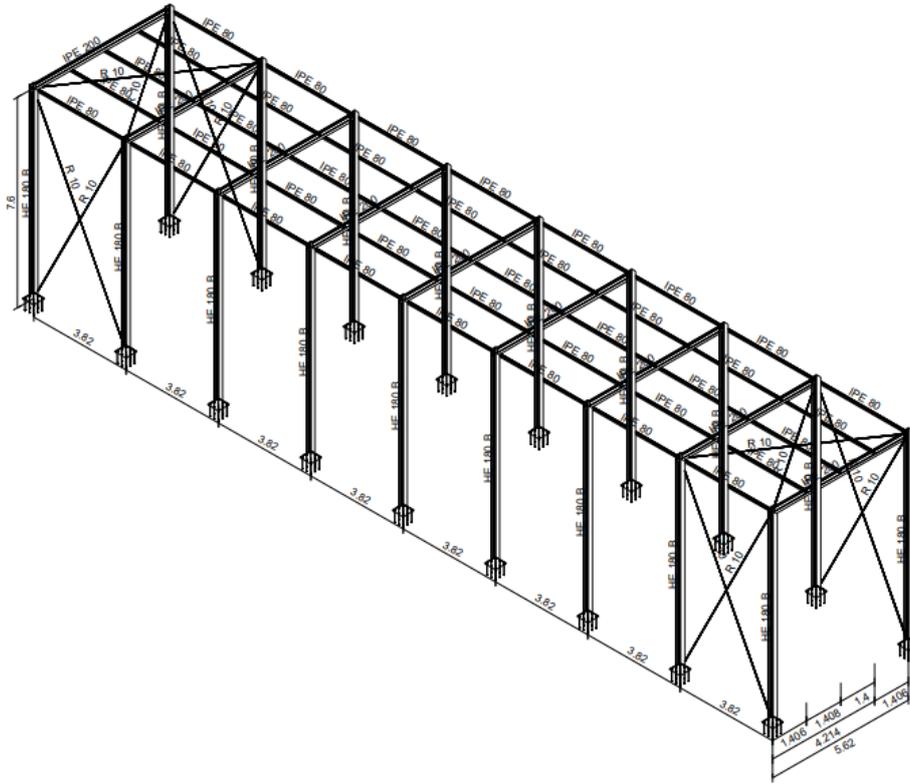


Ilustración 18: Estructura 3D Trinquet

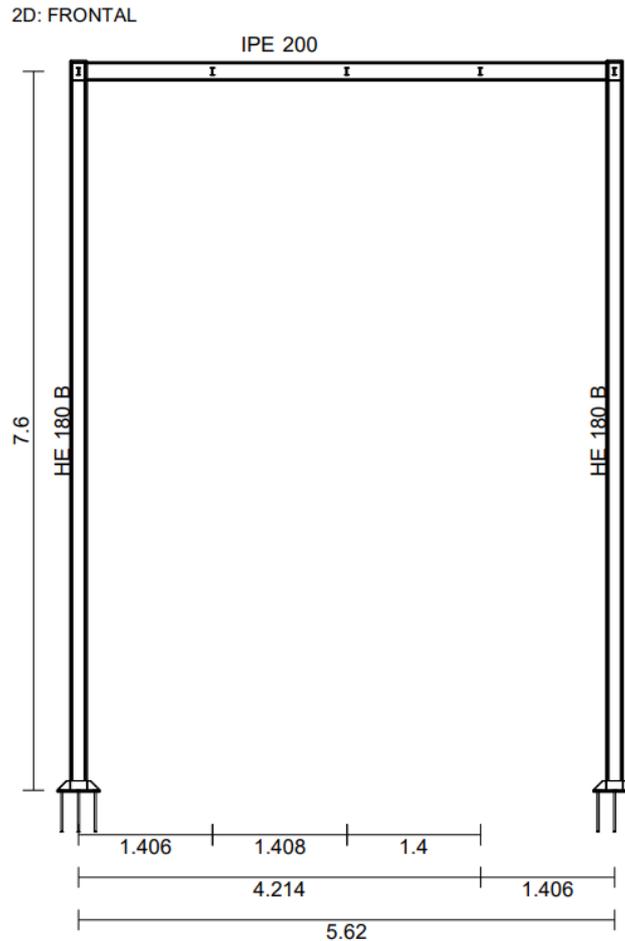


Ilustración 19: Pórtico hastial trinquet

5.2.3 CERRAMIENTOS

Para los cerramientos, se van a utilizar paneles sándwich tanto para la cubierta como para los cerramientos laterales. En la cubierta se ha decidido utilizar paneles sándwich tipo DF-C3G de la empresa DEFORMAC, ya que, es un panel de creciente demanda debido a su relación calidad/precio, su eficiencia energética y la gran variedad de configuraciones que se pueden obtener con estos. El espesor del panel que se va a ser de 50mm.

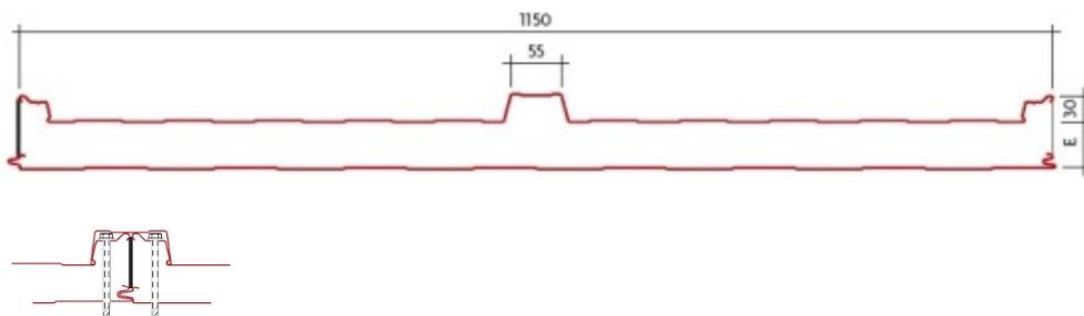


Ilustración 20: Detalle unión panel sandwich

En cuanto al cerramiento de las naves, se utilizará un panel sándwich tipo DF-FL (Liso) de la misma empresa que el panel de cubierta. El espesor de este panel también será de 50mm.

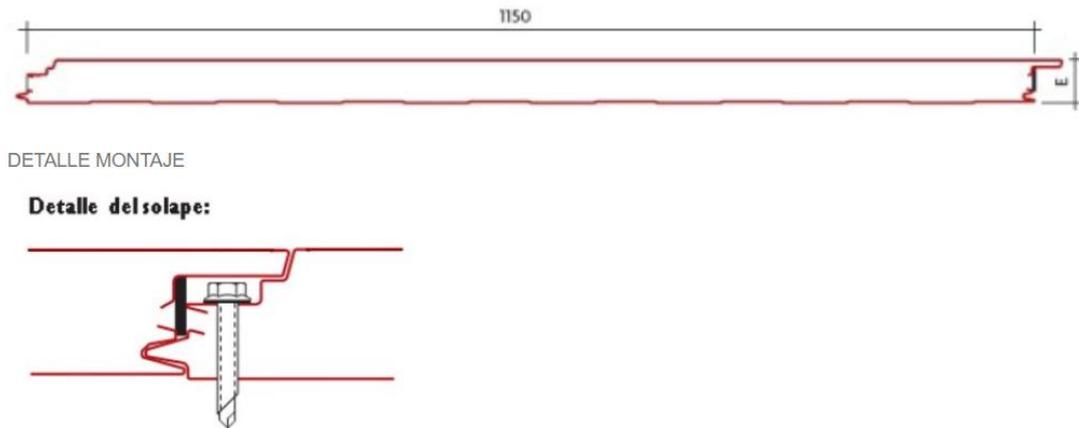


Ilustración 21:Detalle anclaje panel sandwich

5.2.4 UNIONES

Se han empleado diferentes tipos de uniones en la realización de este proyecto, en su mayoría se han utilizado uniones soldadas, aunque se han tenido casos donde esto no se podía realizar y por tanto se han utilizado uniones atornilladas. Se ha decidido utilizar uniones soldadas por características como la resistencia y durabilidad, la reducción de elemento que puedan llevar a un fallo, una mejor transferencia de los esfuerzos estructurales entre diferentes partes de la estructura, reducción de costos, mayor estética y mayor resistencia a fatiga.

- Resistencia y durabilidad: Las uniones soldadas para estructura metálica tienen una mayor resistencia y durabilidad que las uniones atornilladas por razones que veremos en los otros puntos de este subapartado.
- Menor probabilidad de fallo: A cuantos más elementos se le pongan a cualquier estructura, más probabilidad habrá de que uno de estos falle, esto no se debe a que cuantos más haya, alguno fallará, sino a que, a mayor cantidad, estadísticamente hay mayor probabilidad de fallo.
- Transferencia de esfuerzos: Las uniones soldadas transfieren mucho mejor los esfuerzos a lo largo de la estructura lo que ofrece una mayor durabilidad y resistencia a la misma.
- Reducción de costos: Este apartado engloba tanto la eficiencia de costes como de producción. La estructura metálica tiene unos costes menores, ya que, no habrá que comprar tanto material para las uniones y tampoco habrá que hacer agujeros en los perfiles y alinearlos para que todo pueda coincidir en obra. Sabiendo todo lo que se debe hacer para las uniones atornilladas es obvio porque decimos que las uniones soldadas son mucho más rápidas.
- Estética: Aunque este es un punto algo subjetivo, creemos que la ausencia de tornillería en las uniones entre los diferentes perfiles es más estética y elegante.
- Mayor resistencia a la fatiga: Las uniones soldadas aguantan mejor las cargas cíclicas como las acciones de la variación de temperatura entre verano/invierno o día/noche. Eso nos otorga una mayor vida a largo plazo.

Ahora os vamos a mostrar algunas figuras de las diferentes uniones presentes en la obra:

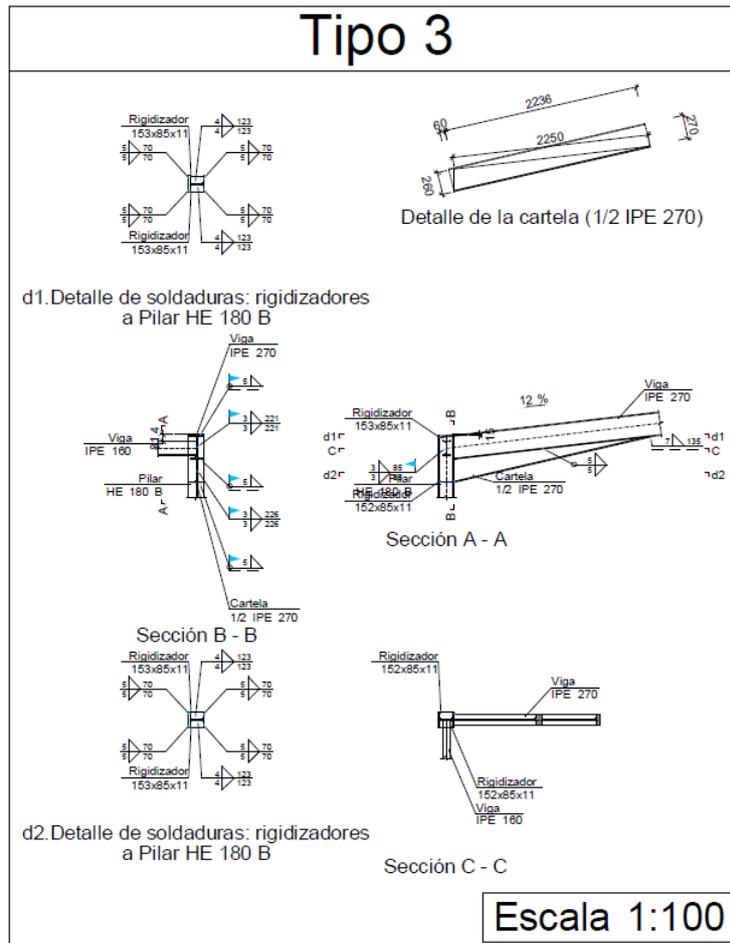


Ilustración 22: Unión tipo 3 gimnasio

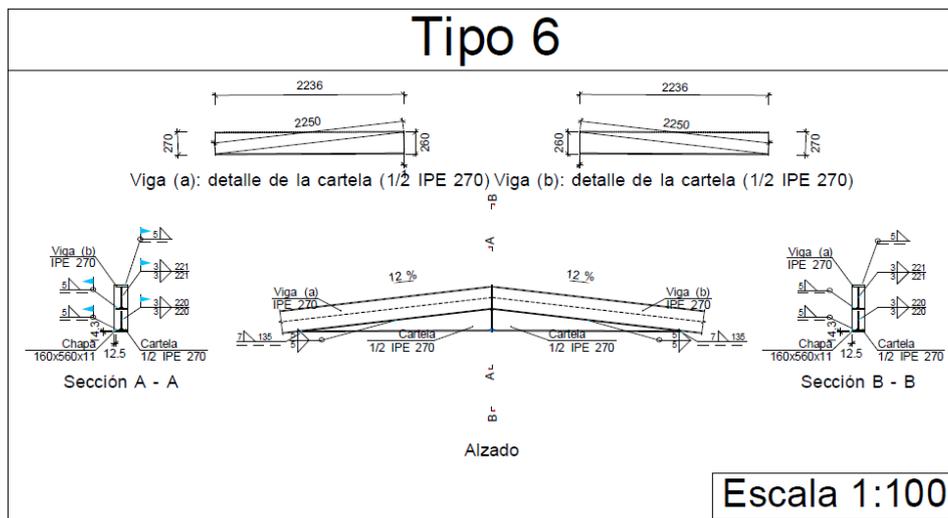


Ilustración 23: Unión tipo 6 gimnasio

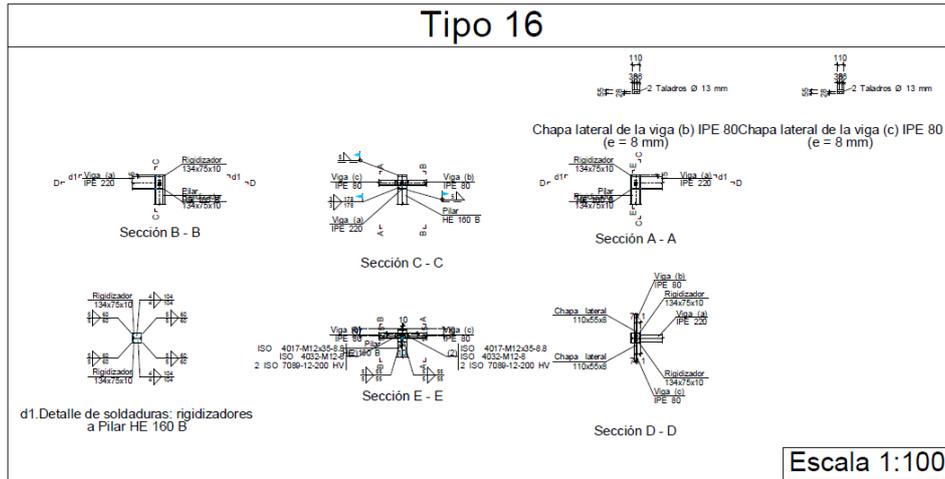


Ilustración 24: Unión tipo 16 gallocha

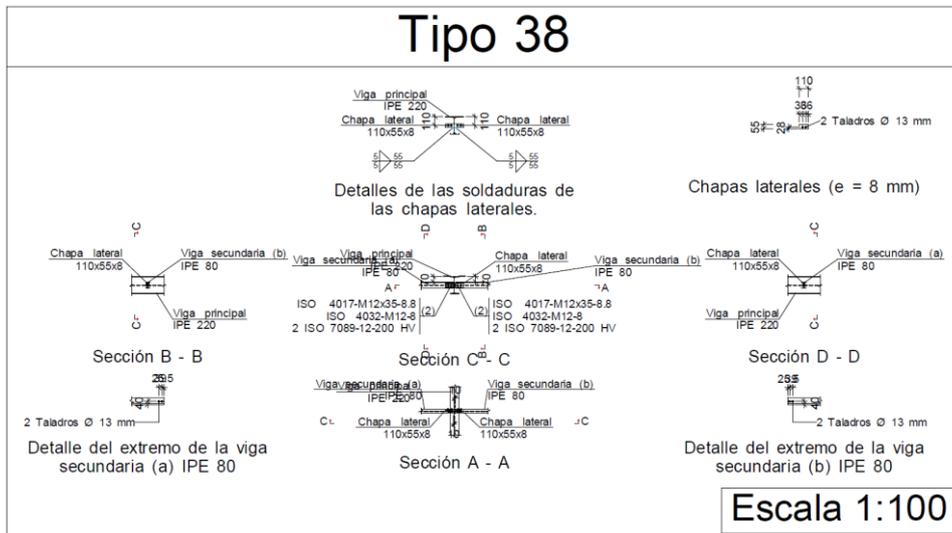


Ilustración 25: Unión tipo 38 gallocha

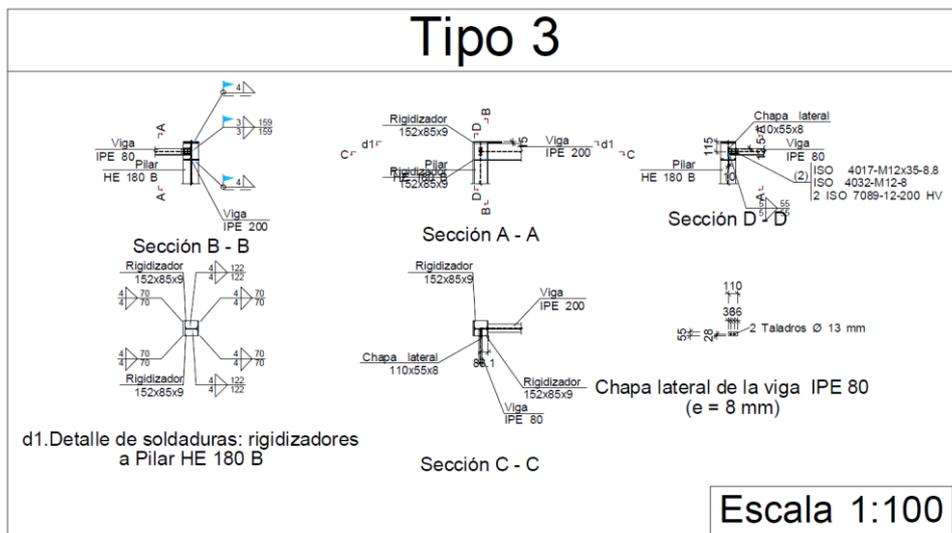


Ilustración 26: Unión tipo 3 trinquet

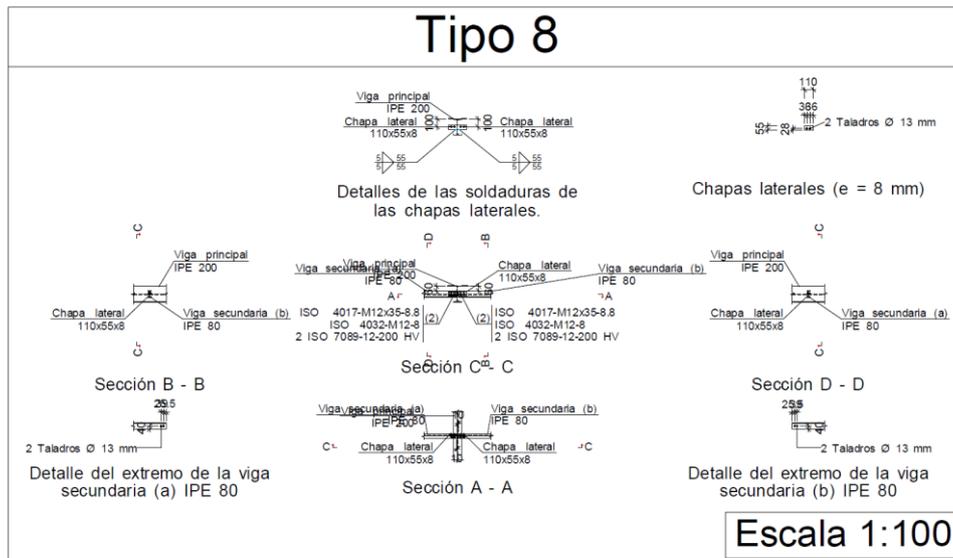


Ilustración 27: Union tipo 8 trinquet

5.3 Implicaciones medioambientales

Entre todas las implicaciones medioambientales que tiene o podría tener la estructura podemos destacar las siguientes:

- Reciclable: El acero es un material altamente reciclable por tanto existe una alta probabilidad de que el material sea reciclado de otras obras. Esto genera una reducción en la demanda de recursos naturales para fabricar un material nuevo y también disminuimos la generación de residuos reciclando el acero de obras de las cuales ya no se hace uso.
- Eficiencia energética: Las estructuras de acero suelen ser más ligeras que las comparativas y, por tanto, esto implica un menor consumo energético para su producción, transporte y manipulación.
- Menor impacto ambiental durante la construcción: La construcción, al ser más rápida, evitamos que aspectos como el ruido, las emisiones y la consumición de recursos, tanto energéticos como de material, se fuera ver reducido.
- Durabilidad y vida útil: Una estructura metálica bien adaptada frente a agentes externos como la corrosión y bien mantenida frente a ella puede proporcionar una mayor vida útil, lo que nos evita la construcción de nuevos edificios en un periodo de tiempo más corto.
- Reducción de residuos de construcción: La mayor parte de la fabricación de la estructura metálica se realiza en taller, esto reduce el tiempo de operación en obra. Esto es beneficioso porque la mayoría de los residuos se generan en la obra y no son tan controlables como podrían serlo por ejemplo en el taller. Con la precisión de fabricación en taller también se evita la generación de residuos en forma de recortes o despuntes.

Como podemos observar el uso de la estructura metálica aporta grandes ventajas a la realización de la obra para reducir el impacto medioambiental que se genera en el periodo de construcción de la misma.

5.4 Resumen presupuesto y viabilidad económica

Obra:		Complejo formado por tres estructuras orientado al deporte para un colegio en la localidad de Sagunto				
Presupuesto					% C.I.	3
Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
PROYECTO DANIEL OLAR	TFG	Capítulo	Complejo formado por tres estructuras orientado al deporte para un colegio en la localidad de Sagunto		472.930,03	472.930,03
A		Capítulo	Acondicionamiento del terreno		3.689,13	3.689,13
C		Capítulo	Cimentaciones		206.438,78	206.438,78
E		Capítulo	Estructuras		86.138,40	86.138,40
F		Capítulo	Fachadas y particiones		166.141,54	166.141,54
L		Capítulo	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		4.680,76	4.680,76
H		Capítulo	Remates y ayudas		4.347,65	4.347,65
G		Capítulo	Gestión de residuos		1.493,77	1.493,77

En cuanto a la inclusión en el presupuesto de los gastos generales, el beneficio industrial y el IVA, se ha obtenido un precio total de 562,696.00 € sin la inclusión del IVA y de 680,862.16€ con la inclusión del IVA. No se tiene un resumen del presupuesto con el beneficio industrial, los gastos generales y el IVA, por tanto se ha presentado la información en la presente memoria de esta forma, aunque en el documento del presupuesto se encuentra este presupuesto al detalle.

6 Conclusiones

Al realizar este TFG se ha hecho uso de habilidades como la visión espacial y la representación gráfica. Para el diseño asistido por ordenador, técnicas de geometría métrica y geometría descriptiva han sido esenciales para crear unos planos y representaciones del proyecto que sean inteligibles por la mayoría de las personas con un mínimo nivel acerca la lectura de planos.

Se han aprendido las técnicas de ingeniería gráfica necesarias para comunicar correctamente las soluciones propuestas para el proyecto. Esto combinándolo con herramientas aprendidas en la carrera y el software CYPE ha facilitado la creación de representaciones precisas y comprensibles.

El cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales ha sido una competencia clave desarrollada en este TFG. Haciendo uso del software especializado y la aplicación de los principios de la ingeniería estructural y su normativa hemos conseguido garantizar la resistencia y estabilidad de los diferentes edificios dentro de la obra.

Con la elaboración de la documentación técnica necesaria, como esta memoria descriptiva, planos, cálculos, presupuesto, pliego de condiciones, se ha hecho uso de la capacidad para redactar, firmar y desarrollar proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial.

La resolución de problemas con iniciativa toma de decisiones y razonamiento crítico ha sido requerida en varias etapas del proyecto. En aspectos como el adecuado emplazamiento de la obra o la selección de materiales, también en aspectos como asegurar la viabilidad y eficiencia del proyecto.

Conocimientos adquiridos en mediciones, cálculos, valoraciones y tasaciones han sido aplicados en la elaboración del presupuesto y la estimación de los recursos necesarios para la construcción de la nave.

Estar familiarizado con la normativa vigente nos ha ayudado a garantizar que el proyecto cumpla con los estándares y requisitos establecidos por el lugar de emplazamiento de la obra, ofreciendo así seguridad y calidad de la construcción.

Se ha realizado un análisis y valoración del impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas propuestas. La elección de una estructura metálica y la consideración de aspectos de sostenibilidad han permitido minimizar el impacto ambiental y contribuir a la modernización de los centros educativos en Sagunto.

En resumen, en la realización de este TFG se ha hecho uso de competencias relacionadas con la visión espacial, la representación gráfica, la ingeniería gráfica, la redacción de proyectos, el cálculo y diseño de estructuras, la resolución de problemas, la capacidad de análisis y valoración, y el cumplimiento normativo.

6.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible

Antes de finalizar vamos a comentar los ODS que creemos que se aplican en este proyecto. Estas ODS son las siguientes:

ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades

- La obra estará orientado a la formación y practica de deporte por los alumnos de un colegio. Esto incentiva a los mismos a llevar una vida sana y realizar deporte a diario y sobre todo a formarles acerca del deporte.

ODS 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

- Los alumnos tienen la oportunidad de practicar deporte en conjunto formando un vinculo muy importante entre ellos y con ello entender a respetarse entre si y a cooperar con los diferentes tipos de personas.

ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

- En este proyecto se usan materiales sostenibles y reciclables para fabricar la estructura del mismo, dando ejemplo para otros a realizar sus proyectos garantizando modalidades de consumo y de producción sostenible.

7 Referencias bibliográficas

Ministerio de Fomento. (2019). Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad estructural (CTE DB-SE).

Ministerio de Fomento. (2019). Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad estructural Cimientos (CTE DB-SE-C).

Ministerio de Fomento. (2007). Código técnico de la edificación Documento Básico Seguridad estructural Acero (CTE DB-SE-A).

Ministerio de Fomento. (2009). Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad estructural Acciones en la edificación (CTE DB-SE-AE).

Ministerio de Fomento. (2019). Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad estructural Cimientos (CTE DB-SE-C).

Planos generados mediante software de diseño y cálculo de estructuras CYPE3D.

Panel de cubierta: <https://deformac.com/producto/panel-sandwich-cubierta-df-c3g/>

Ficha técnica panel Sándwich Cubierta DF-C3G: <https://deformac.com/wp-content/uploads/2020/10/ficha-tecnica-panel-cubierta-DF-C3G.pdf>

Panel de cerramiento: <https://deformac.com/producto/panel-sandwich-fachada-df-fl-liso/>

Ficha técnica panel Sándwich Fachada DF-FL (Liso): <https://deformac.com/wp-content/uploads/2020/10/ficha-tecnica-panel-fachada-DF-1.pdf>

Uso de herramientas como GOOGLE EARTH y GOOGLE MAPS para la generación de imágenes respecto al emplazamiento de la nave.

DECRETO 65/2021, de 14 de mayo, del Consell, de regulación de la Plataforma Urbanística

Digital y de la presentación de los instrumentos de planificación urbanística y territorial.

<https://politicaterritorial.gva.es/es/web/urbanismo/textos-normativos/->

[/documentos/THQagO318dlL/folder/162739981](https://politicaterritorial.gva.es/es/web/urbanismo/textos-normativos/-/documentos/THQagO318dlL/folder/162739981)

PGOU, Ayuntamiento de Sagunto: <https://aytosagunto.es/es/ayuntamiento/areas-y-servicios/urbanismo-y-vivienda/planes-ordenacion-y-convenios-urbanisticos/pgou/>

GUÍA DE LA GESTIÓN DIRECTA DEL URBANISMO PARA LA ADMINISTRACIÓN LOCAL EN LA COMUNITAT VALENCIANA
<https://politicaterritorial.gva.es/documents/20551182/174929742/8.+GUIA+DE+LA+GESTI%C3%93N+DIRECTA+DEL+URBANISMO+PARA+LA+ADMINISTRACI%C3%93N+LOCAL+EN+LA+C.V.pdf/478df4d0-893a-2e79-2ac8-9f145fca75bf?t=1677840628794>

ANEXOS

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

ANEXOS.....	2
1 Anexo I. Estudio de alternativas	3
1.1 Estructura metálica.....	3
1.2 Estructura de hormigón armado	3
1.3 Elección de la estructura metálica	3
2 Anexo II. Calculo tensiones y deformaciones.....	5
2.1 INTRODUCCIÓN	5
2.2 LEGISLACIÓN APLICADA	5
2.3 DATOS DE CALCULO	5
2.3.1 Gimnasio	5
2.3.2 Edificio 1 (Galocha).....	7
2.3.3 Edificio 2 (Trinquet).....	9
2.4 COMPROBACIÓN DE LAS SECCIONES DE ACERO	11
2.4.1 Gimnasio	12
2.4.2 Edificio 1 (Galocha).....	17
2.4.3 Edificio 2 (Trinquet).....	23
2.5 LISTADO DE CARGAS Y SOLICITACIONES.....	29
2.5.1 Gimnasio	29
2.5.2 Edificio 1 (Galocha).....	32
2.5.3 Edificio 2 (Trinquet).....	35
2.6 PLACAS DE ANCLAJE	37
2.6.1 Gimnasio	37
2.6.2 Edificio 1 (Galocha).....	41
2.6.3 Edificio 2 (Trinquet).....	46
2.7 ZAPATAS Y ENCEPADOS	51
2.7.1 Gimnasio	51
2.7.2 Edificio 1 (Galocha).....	53
2.7.3 Edificio 2 (Trinquet).....	55
3 Anexo III. Selección de materiales.....	58
3.1 ACEROS	58
3.2 HORMIGONES	58

1 Anexo I. Estudio de alternativas

En este anexo se van a exponer las ventajas e inconvenientes que tienen las dos alternativas planteadas, previo al diseño y cálculo estructural y finalmente se va a explicar porque nos hemos decantado por la estructura metálica.

1.1 Estructura metálica

Ventajas:

- Resistencia y rigidez: Este tipo de estructura ofrece alta resistencia y rigidez, garantizando el soporte de la estructura frente a cargas pesadas y resistir condiciones adversas, como vientos fuertes o movimientos sísmicos.
- Rapidez de construcción: Como bien hemos explicado en puntos anteriores, las piezas de acero se fabrican en talleres, donde la fabricación es mucho más rápida que en el lugar de construcción de la obra. Esto minimiza los costes por mano de obra y a su vez reduce los plazos de entrega de la estructura.
- Flexibilidad de diseño: El acero permite una mayor libertad de diseño, gracias a su versatilidad. La adaptación a diferentes configuraciones y requisitos arquitectónicos es fácil de realizar y ofrece la posibilidad de crear espacios más funcionales y estéticos.

Inconvenientes:

- Mayor coste inicial: La estructura metálica suele ser más cara que la estructura de hormigón, esto se debe al coste de materiales y al proceso de fabricación.
- Necesidad de protección contra la corrosión: Un gran problema de la estructura metálica es el riesgo que corre frente a la corrosión. Esto se puede solucionar de dos formas, la primera es aplicar una capa protectora al acero y la segunda es usar acero resistente a la corrosión, aunque esta última no es viable por el precio de este material.

1.2 Estructura de hormigón armado

Ventajas:

- Resistencia y durabilidad: Con la alta resistencia y durabilidad que posee el hormigón armado, se garantiza la longevidad y estabilidad de la estructura.
- Aislamiento acústico y térmico: El hormigón ofrece un buen aislamiento acústico y térmico, esto reduce la necesidad de sistemas adicionales de acondicionamiento acústico y climático para el interior de nuestra estructura.

Inconvenientes:

- Mayor tiempo de construcción: En casos normales, la estructura de hormigón armado toma más tiempo de fabricación que la estructura metálica, eso es debido al proceso de fraguado y curado del hormigón.
- Menor flexibilidad en modificaciones: Para realizar modificaciones en la estructura de hormigón una vez este fraguado, puede resultar más costoso que con la estructura metálica.

1.3 Elección de la estructura metálica

En este proyecto, se ha elegido la estructura metálica debido a las siguientes razones:

- Rapidez de construcción: El empleo de la estructura metálica nos garantiza un plazo de entrega más rápido con el hormigón. Esto es necesario para intentar cumplir con los plazos de entrega que tiene el colegio I.E.S. Número 5 y garantizar el uso de las instalaciones deportivas lo antes posible.
- Flexibilidad de diseño: Al tener un diseño tan específico para las diferentes partes del edificio, esta ha sido una razón de peso para optar por la estructura metálica para así poder adaptar y optimizar el espacio de la manera más fácil posible.
- Resistencia y durabilidad: La estructura metálica ofrece la resistencia y durabilidad necesarias para soportar la estructura y sus cargas en el largo plazo.
- Eficiencia económica: Pese al mayor coste inicial frente a la estructura de hormigón armado, con la rapidez de construcción y la facilidad de montaje se compensa con el sobrecoste inicial, resultando en una solución más económica.

En conclusión, la elección de la estructura metálica se basa en sus ventajas en términos de rapidez de construcción, flexibilidad de diseño, resistencia y eficiencia económica, lo que la convierte en la opción más adecuada para cumplir con los objetivos del proyecto.

2 Anexo II. Calculo tensiones y deformaciones

2.1 INTRODUCCIÓN

En este anexo se va a explicar los cálculos realizados sobre las tres diferentes estructuras para garantizar los requerimientos establecidos por la normativa de los diferentes códigos de edificación. Para ello se ha hecho uso del programa CYPE 3D para generar los informes acerca de los proyectos previamente diseñados y dimensionados en el programa.

Cabe tener en cuenta que en este anexo de este documento se va a realizar un resumen de los resultados obtenidos debido a la enorme cantidad de estos mismo, lo que haría que esta memoria resultase demasiado extensa sin otorgar ningún beneficio al documento. Dicho esto, en el documento de cálculos y resultados se ofrecerán los documentos al completo de los tres edificios.

Para explicar los cálculos realizados, se va a pasar por diferentes puntos para explicar el documento al completo. Primeramente, se van a exponer los datos de cálculo de las diferentes obras. Lo siguiente que se va a nombrar es la comprobación de las secciones de acero. En tercer lugar, se comentará el listado de cargas junto con las solicitudes de los mismos. Posteriormente, se comentarán las placas de anclaje con los cálculos y resultados de las mismas. Finalmente, se van a exponer las zapatas y encepados.

2.2 LEGISLACIÓN APLICADA

- Real Decreto 470/2021, 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- DECRETO 65/2021, de 14 de mayo, del Consell, de regulación de la Plataforma Urbanística Digital y de la presentación de los instrumentos de planificación urbanística y territorial.
- Plan General de Ordenación Urbana (PGOU), Ayuntamiento de Sagunto
- CTE DB-SE. Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad Estructural
- CTE DB-SE-A. Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad Estructural Acero
- CTE DB-SE-C. Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad Estructural Cimientos
- CTE DB-SE-AE. Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la Edificación

2.3 DATOS DE CALCULO

2.3.1 Gimnasio

Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: Eurocódigos 3 y 4

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

Estados límite

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

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:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Eurocódigos 3 y 4

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.3.2 Edificio 1 (Galocha)

Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: Eurocódigos 3 y 4

Categoría de uso: H. Cubiertas

Estados límite

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

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:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Eurocódigos 3 y 4

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
	Carga permanente (G)	1.000	1.000	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.3.3 Edificio 2 (Trinquet)

Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: Eurocódigos 3 y 4

Categoría de uso: H. Cubiertas

Estados límite

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

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:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Eurocódigos 3 y 4

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.4 COMPROBACIÓN DE LAS SECCIONES DE ACERO

En la comprobación de las secciones solo se pondrá la comprobación resumida completa de cada obra. Esto se debe a la gran cantidad de cálculos que se realizan para cada barra.

2.4.1 Gimnasio

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N1/N2	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 24.3$	x: 0 m $\eta = 26.8$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	CUMPLE $\eta = 42.1$
N3/N4	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 22.8$	x: 0 m $\eta = 26.8$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 1.4$	CUMPLE $\eta = 42.1$
N2/N51	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.178 m $\eta = 0.6$	x: 2.342 m $\eta = 1.0$	x: 4.178 m $\eta = 36.8$	x: 2.34 m $\eta = 3.0$	x: 4.178 m $\eta = 4.8$	x: 0.091 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.178 m $\eta = 37.3$	$\eta < 0.1$	x: 2.342 m $\eta = 54.2$	x: 4.178 m $\eta = 4.8$	x: 0.091 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 54.2$
N51/N5	x: 3.929 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.241 m $\eta = 3.0$	x: 2.241 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 36.7$	x: 4.49 m $\eta = 22.5$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.5$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 39.7$
N4/N53	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.178 m $\eta = 0.6$	x: 2.342 m $\eta = 1.0$	x: 4.178 m $\eta = 32.3$	x: 2.34 m $\eta = 3.0$	x: 4.178 m $\eta = 4.4$	x: 0.091 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.178 m $\eta = 33.3$	$\eta < 0.1$	x: 2.342 m $\eta = 54.2$	x: 4.178 m $\eta = 4.7$	x: 0.091 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 54.2$
N53/N5	x: 3.929 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.241 m $\eta = 3.0$	x: 2.241 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 32.3$	x: 4.49 m $\eta = 22.5$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 35.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.5$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 39.5$
N6/N7	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 6.607 m $\eta = 47.0$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 6.607 m $\eta = 8.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.607 m $\eta = 51.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.5$
N8/N9	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 6.607 m $\eta = 55.4$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 6.607 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.607 m $\eta = 59.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 59.6$
N7/N57	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.34 m $\eta = 1.9$	x: 2.34 m $\eta = 8.7$	x: 0.091 m $\eta = 46.8$	x: 4.178 m $\eta = 1.4$	x: 2.2 m $\eta = 7.5$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta = 50.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.342 m $\eta = 0.4$	x: 2.342 m $\eta = 5.4$	x: 2.342 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.2$
N57/N10	x: 3.929 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.241 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 13.7$	x: 2.241 m $\eta = 37.9$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.241 m $\eta = 55.8$	$\eta < 0.1$	x: 2.241 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 55.8$
N9/N56	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.34 m $\eta = 1.9$	x: 2.34 m $\eta = 8.3$	x: 0.091 m $\eta = 55.1$	x: 4.178 m $\eta = 1.4$	x: 2.2 m $\eta = 6.7$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta = 58.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.342 m $\eta = 0.4$	x: 2.342 m $\eta = 5.8$	x: 2.342 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 58.2$
N56/N10	x: 3.929 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.241 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 13.9$	x: 2.241 m $\eta = 33.0$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.241 m $\eta = 47.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.241 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 47.5$
N11/N12	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 6.607 m $\eta = 70.1$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 6.607 m $\eta = 9.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.607 m $\eta = 75.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 75.3$
N13/N14	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 6.607 m $\eta = 81.6$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 6.607 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.607 m $\eta = 89.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 89.8$
N12/N15	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.417 m $\eta = 2.0$	x: 2.34 m $\eta = 3.0$	x: 0.091 m $\eta = 72.3$	x: 6.419 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 10.2$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	x: 2.34 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 6.6$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 72.3$
N14/N15	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.417 m $\eta = 2.0$	x: 2.34 m $\eta = 3.1$	x: 0.091 m $\eta = 84.4$	x: 6.419 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 10.0$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta = 84.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.34 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 6.6$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 84.4$
N16/N17	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 6.607 m $\eta = 70.1$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 6.607 m $\eta = 9.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.607 m $\eta = 75.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 75.3$
N18/N19	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 6.607 m $\eta = 81.6$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 6.607 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.607 m $\eta = 89.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 89.8$
N17/N20	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.417 m $\eta = 1.9$	x: 2.34 m $\eta = 3.0$	x: 0.091 m $\eta = 72.3$	x: 6.419 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 10.2$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	x: 2.34 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 6.7$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 72.3$
N19/N20	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.417 m $\eta = 1.9$	x: 2.34 m $\eta = 3.1$	x: 0.091 m $\eta = 84.4$	x: 6.419 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 10.0$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta = 84.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.34 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 6.7$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 84.4$
N21/N22	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 6.607 m $\eta = 70.1$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 6.607 m $\eta = 9.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.607 m $\eta = 75.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 75.3$
N23/N24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 6.607 m $\eta = 81.6$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 6.607 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.607 m $\eta = 89.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 89.8$

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)													Estado	
	λ_{w1}	N_t	N_c	M_V	M_z	V_z	V_y	$M_V V_z$	$M_z V_y$	$N M_V M_z$	$N M_z V_y$	M_t	$M_V V_z$		$M_V V_y$
N22/N25	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.417 m $\eta = 1.8$	x: 2.34 m $\eta = 3.0$	x: 0.091 m $\eta = 72.3$	x: 6.419 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 10.2$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.215 m $\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	x: 2.34 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 6.7$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 72.3$
N24/N25	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.417 m $\eta = 1.8$	x: 2.34 m $\eta = 3.1$	x: 0.091 m $\eta = 84.4$	x: 6.419 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 10.0$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.357 m $\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta = 84.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.34 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 6.7$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 84.4$
N26/N27	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 6.607 m $\eta = 70.1$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 6.607 m $\eta = 9.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.607 m $\eta = 75.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 75.3$
N28/N29	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 6.607 m $\eta = 81.6$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 6.607 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.607 m $\eta = 89.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 89.8$
N27/N30	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.417 m $\eta = 1.9$	x: 2.34 m $\eta = 3.0$	x: 0.091 m $\eta = 72.3$	x: 6.419 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 10.2$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	x: 2.34 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 6.7$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 72.3$
N29/N30	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.417 m $\eta = 1.9$	x: 2.34 m $\eta = 3.1$	x: 0.091 m $\eta = 84.4$	x: 6.419 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 10.0$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta = 84.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.34 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 6.7$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 84.4$
N31/N32	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 6.607 m $\eta = 70.1$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 6.607 m $\eta = 9.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.607 m $\eta = 75.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 75.3$
N33/N34	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 6.607 m $\eta = 81.6$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 6.607 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.607 m $\eta = 89.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 89.8$
N32/N35	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.417 m $\eta = 2.0$	x: 2.34 m $\eta = 3.0$	x: 0.091 m $\eta = 72.3$	x: 6.419 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 10.2$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	x: 2.34 m $\eta = 0.2$	x: 2.2 m $\eta = 6.6$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 72.3$
N34/N35	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.417 m $\eta = 2.0$	x: 2.34 m $\eta = 3.1$	x: 0.091 m $\eta = 84.4$	x: 6.419 m $\eta = 0.1$	x: 2.2 m $\eta = 10.0$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta = 84.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.34 m $\eta = 0.2$	x: 2.2 m $\eta = 6.6$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 84.4$
N36/N37	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 6.607 m $\eta = 47.1$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 6.607 m $\eta = 8.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.607 m $\eta = 51.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.4$
N38/N39	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 6.607 m $\eta = 55.4$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 6.607 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.607 m $\eta = 59.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 59.6$
N37/N54	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.34 m $\eta = 1.9$	x: 2.34 m $\eta = 8.7$	x: 0.091 m $\eta = 46.8$	x: 4.178 m $\eta = 1.4$	x: 2.2 m $\eta = 7.5$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta = 50.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.342 m $\eta = 0.4$	x: 2.342 m $\eta = 5.4$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.2$
N54/N40	x: 3.929 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.241 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 13.7$	x: 2.241 m $\eta = 37.9$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.241 m $\eta = 55.7$	$\eta < 0.1$	x: 2.241 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 55.7$
N39/N55	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.34 m $\eta = 1.9$	x: 2.34 m $\eta = 8.3$	x: 0.091 m $\eta = 55.1$	x: 4.178 m $\eta = 1.3$	x: 2.2 m $\eta = 6.7$	x: 2.34 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.091 m $\eta = 58.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.342 m $\eta = 0.4$	x: 2.342 m $\eta = 5.8$	x: 2.342 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 58.2$
N55/N40	x: 3.929 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.241 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 13.8$	x: 2.241 m $\eta = 33.0$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.241 m $\eta = 47.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.241 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 47.5$
N41/N42	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 24.3$	x: 0 m $\eta = 26.0$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	CUMPLE $\eta = 38.4$
N43/N44	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.606 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 22.8$	x: 0 m $\eta = 26.8$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 1.4$	CUMPLE $\eta = 38.7$
N42/N49	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.178 m $\eta = 0.6$	x: 2.342 m $\eta = 1.1$	x: 4.178 m $\eta = 36.7$	x: 4.178 m $\eta = 4.3$	x: 4.178 m $\eta = 4.8$	x: 4.178 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.178 m $\eta = 38.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.342 m $\eta = 2.6$	x: 4.178 m $\eta = 4.9$	x: 4.178 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 38.2$
N49/N45	x: 3.929 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.241 m $\eta = 3.1$	x: 2.241 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 36.7$	x: 4.49 m $\eta = 10.8$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.7$	$\eta < 0.1$	x: 2.241 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 7.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 39.7$
N44/N47	x: 0.652 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.178 m $\eta = 0.7$	x: 2.342 m $\eta = 1.0$	x: 4.178 m $\eta = 32.4$	x: 4.178 m $\eta = 6.2$	x: 4.178 m $\eta = 4.4$	x: 0.091 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.178 m $\eta = 34.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.342 m $\eta = 51.9$	x: 4.178 m $\eta = 4.7$	x: 0.091 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.9$
N47/N45	x: 3.929 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.241 m $\eta = 3.0$	x: 2.241 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 32.4$	x: 2.241 m $\eta = 12.8$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 36.5$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.2$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 42.2$
N46/N47	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 7.345 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.8$	x: 0 m $\eta = 83.0$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 15.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 87.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 87.0$
N48/N49	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 7.345 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 71.0$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 15.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 75.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 75.5$

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)													Estado	
	λ_{w1}	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$		$M_t V_Y$
N39/N44	x: 0.211 m $\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1,max}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 3.4$	x: 1.48 m $\eta = 0.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0.211 m $\eta < 0.1$	N.P.(5)	x: 1.48 m $\eta = 0.7$	x: 0.211 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 3.4$
N19/N24	x: 0.211 m $\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1,max}$ Cumple	$\eta = 5.7$	$\eta = 1.0$	x: 1.48 m $\eta = 0.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0.211 m $\eta < 0.1$	N.P.(5)	x: 1.48 m $\eta = 0.7$	x: 0.211 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 5.7$
N54/N49	x: 0.211 m $\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 5.3$	x: 2.96 m $\eta = 7.8$	x: 2.96 m $\eta = 5.7$	x: 2.96 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	x: 0.211 m $\eta < 0.1$	x: 0.211 m $\eta < 0.1$	x: 2.96 m $\eta = 6.1$	x: 0.211 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 7.8$
N55/N47	x: 0.211 m $\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.7$	x: 1.48 m $\eta = 0.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0.211 m $\eta < 0.1$	N.P.(5)	x: 1.48 m $\eta = 0.7$	x: 0.211 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 5.7$
N53/N56	x: 0.211 m $\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.7$	x: 1.48 m $\eta = 0.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0.211 m $\eta < 0.1$	N.P.(5)	x: 1.48 m $\eta = 0.7$	x: 0.211 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 5.7$
N51/N57	x: 0.211 m $\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.3$	x: 1.48 m $\eta = 0.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0.211 m $\eta < 0.1$	N.P.(5)	x: 1.48 m $\eta = 0.7$	x: 0.211 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 5.3$

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)													Estado
	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y$	$N M_Y M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N41/N37	$\eta = 39.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 39.8$
N36/N42	$\eta = 40.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 40.1$
N6/N2	$\eta = 40.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 40.4$
N1/N7	$\eta = 39.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 39.7$
N3/N9	$\eta = 38.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 38.7$
N8/N4	$\eta = 39.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 39.2$
N38/N44	$\eta = 39.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 39.0$
N43/N39	$\eta = 38.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 38.6$
N2/N57	$\eta = 33.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 33.0$
N57/N5	$\eta = 63.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 63.8$
N51/N10	$\eta = 29.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 29.1$
N7/N51	$\eta = 60.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 60.3$

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)												Estado	
	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y$ M_Z	$N M_Y M_Z V_Y$ V_Z	M_t	$M_t V_Z$		$M_t V_Y$
N37/N49	$\eta = 60.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 60.5$
N49/N40	$\eta = 29.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 29.0$
N54/N45	$\eta = 63.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 63.7$
N42/N54	$\eta = 32.9$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 32.9$
N4/N56	$\eta = 33.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 33.0$
N56/N5	$\eta = 68.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 68.5$
N53/N10	$\eta = 29.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 29.1$
N9/N53	$\eta = 61.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 61.7$
N39/N47	$\eta = 61.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 61.7$
N47/N40	$\eta = 26.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 26.6$
N55/N45	$\eta = 68.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 68.3$
N44/N55	$\eta = 32.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 32.5$

Notación:

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_Y : Resistencia a flexión eje Y

M_Z : Resistencia a flexión eje Z

V_Z : Resistencia a corte Z

V_Y : Resistencia a corte Y

$M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

$M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

$N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados

$N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

$M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x : Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

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

2.4.2 Edificio 1 (Galocha)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N1/N2	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,m\acute{a}x} = 0.7$ Cumple	$x: 0$ $m = 0.9$	$x: 0$ $m = 0.9$	$x: 0$ $m = 47.1$	$x: 0$ $m = 41.4$	$x: 0$ $m = 4.9$	$x: 0$ $m = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 72.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0$ $m = 4.7$	$x: 0$ $m = 2.1$	CUMPLE $\eta = 72.9$
N3/N4	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,m\acute{a}x} = 0.8$ Cumple	$x: 0$ $m = 0.9$	$x: 0$ $m = 0.9$	$x: 0$ $m = 42.5$	$x: 0$ $m = 45.3$	$x: 0$ $m = 4.0$	$x: 0$ $m = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 81.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0$ $m = 3.3$	$x: 0$ $m = 2.3$	CUMPLE $\eta = 81.6$
N2/N4 7	$\lambda_w \leq 0.6$ $\lambda_{w,m\acute{a}x} = 0.6$ Cumple	$x: 0$ $m = 0.6$	$x: 0$ $m = 0.6$	$x: 0$ $m = 51.4$	$x: 1.406$ $m = 2.1$	$x: 0$ $m = 5.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 52.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0$ $m = 5.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 52.0$
N47/N 45	$\lambda_w \leq 0.6$ $\lambda_{w,m\acute{a}x} = 0.6$ Cumple	$x: 0$ $m = 0.6$	$x: 0$ $m = 0.6$	$x: 1.408$ $m = 21.7$	$x: 0$ $m = 2.1$	$x: 1.408$ $m = 4.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.408$ $m = 23.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 1.408$ $m = 4.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 23.7$
N45/N 4	$\lambda_w \leq 0.6$ $\lambda_{w,m\acute{a}x} = 0.6$ Cumple	$x: 0$ $m = 0.6$	$x: 0$ $m = 0.6$	$x: 1.406$ $m = 56.5$	$x: 0$ $m = 1.5$	$x: 1.406$ $m = 5.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.406$ $m = 57.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 1.406$ $m = 5.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 57.6$
N5/N6	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,m\acute{a}x} = 0.8$ Cumple	$x: 0$ $m = 1.4$	$x: 0$ $m = 1.4$	$x: 0$ $m = 72.8$	$x: 0$ $m = 1.8$	$x: 0$ $m = 8.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m < 0.1$	$x: 0$ $m = 73.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0$ $m = 7.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 73.2$
N7/N8	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,m\acute{a}x} = 1.0$ Cumple	$x: 0$ $m = 1.4$	$x: 0$ $m = 1.4$	$x: 0$ $m = 60.3$	$x: 0$ $m = 1.8$	$x: 0$ $m = 6.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m < 0.1$	$x: 0$ $m = 60.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0$ $m = 4.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 60.8$
N6/N5 8	$\lambda_w \leq 0.9$ $\lambda_{w,m\acute{a}x} = 0.9$ Cumple	$x: 0$ $m = 1.0$	$x: 0$ $m = 1.0$	$x: 0$ $m = 28.0$	$x: 1.406$ $m = 1.8$	$x: 0$ $m = 4.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 28.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 28.6$
N58/N 49	$\lambda_w \leq 0.9$ $\lambda_{w,m\acute{a}x} = 0.9$ Cumple	$x: 0$ $m = 1.0$	$x: 0$ $m = 1.0$	$x: 1.408$ $m = 21.5$	$x: 0$ $m = 1.8$	$x: 1.408$ $m = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.408$ $m = 23.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 23.8$
N49/N 8	$\lambda_w \leq 0.9$ $\lambda_{w,m\acute{a}x} = 0.9$ Cumple	$x: 0$ $m = 1.0$	$x: 0$ $m = 1.0$	$x: 1.406$ $m = 39.6$	$x: 0$ $m = 1.3$	$x: 1.406$ $m = 6.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.406$ $m = 41.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 41.1$
N9/N1 0	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,m\acute{a}x} = 1.0$ Cumple	$x: 0$ $m = 1.2$	$x: 0$ $m = 1.2$	$x: 0$ $m = 91.6$	$x: 0$ $m = 1.8$	$x: 0$ $m = 9.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m < 0.1$	$x: 0$ $m = 92.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0$ $m = 8.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 92.1$
N11/N 12	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,m\acute{a}x} = 1.3$ Cumple	$x: 0$ $m = 1.2$	$x: 0$ $m = 1.2$	$x: 0$ $m = 79.0$	$x: 0$ $m = 1.8$	$x: 0$ $m = 7.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m < 0.1$	$x: 0$ $m = 79.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 5.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 79.8$
N10/N 59	$\lambda_w \leq 0.7$ $\lambda_{w,m\acute{a}x} = 0.7$ Cumple	$x: 0$ $m = 0.7$	$x: 0$ $m = 0.7$	$x: 0$ $m = 55.3$	$x: 1.406$ $m = 1.3$	$x: 0$ $m = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 55.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 55.5$
N59/N 50	$\lambda_w \leq 0.7$ $\lambda_{w,m\acute{a}x} = 0.7$ Cumple	$x: 0$ $m = 0.7$	$x: 0$ $m = 0.7$	$x: 1.408$ $m = 29.8$	$x: 0$ $m = 1.3$	$x: 1.408$ $m = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.408$ $m = 31.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 31.6$
N50/N 12	$\lambda_w \leq 0.7$ $\lambda_{w,m\acute{a}x} = 0.7$ Cumple	$x: 0$ $m = 0.7$	$x: 0$ $m = 0.7$	$x: 1.406$ $m = 66.9$	$x: 0$ $m = 1.0$	$x: 1.406$ $m = 7.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.406$ $m = 68.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 68.1$

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N30/N 64	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 55.3$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.176 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 55.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 55.5$
N64/N 55	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.7$	$x: 1.408 \text{ m}$ $\eta = 29.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$x: 1.408 \text{ m}$ $\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.408 \text{ m}$ $\eta = 31.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 31.3$
N55/N 32	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.7$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 66.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 68.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 68.1$
N33/N 34	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 7.6 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 91.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 92.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 92.1$
N35/N 36	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 7.6 \text{ m}$ $\eta = 1.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 79.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 79.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 79.8$
N34/N 65	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 55.3$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 1.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 55.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 55.5$
N65/N 56	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.7$	$x: 1.408 \text{ m}$ $\eta = 29.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.3$	$x: 1.408 \text{ m}$ $\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.408 \text{ m}$ $\eta = 31.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 31.6$
N56/N 36	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.7$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 66.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 68.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 68.1$
N37/N 38	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 7.6 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 72.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 73.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 73.2$
N39/N 40	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 7.6 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 60.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 60.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 60.8$
N38/N 66	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 28.0$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 28.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 28.6$
N66/N 57	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 1.0$	$x: 1.408 \text{ m}$ $\eta = 21.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 1.408 \text{ m}$ $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.408 \text{ m}$ $\eta = 23.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 23.8$
N57/N 40	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 1.0$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 39.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.3$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 41.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 41.1$
N41/N 42	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 7.6 \text{ m}$ $\eta = 0.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 47.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 41.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 72.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 72.9$
N43/N 44	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 7.6 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 42.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 45.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 81.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	CUMPLE $\eta = 81.6$
N42/N 48	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 51.4$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 52.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 52.0$
N48/N 46	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.6$	$x: 1.408 \text{ m}$ $\eta = 21.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$x: 1.408 \text{ m}$ $\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.408 \text{ m}$ $\eta = 23.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 1.408 \text{ m}$ $\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 23.7$
N46/N 44	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.6$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 56.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 5.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 57.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 1.406 \text{ m}$ $\eta = 5.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 57.6$
N49/N 50	$x: 0.204 \text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$x: 1.63 \text{ m}$ $\eta = 1.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$x: 0.204 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 0.204 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 2.0$
N50/N 51	$x: 0.204 \text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$x: 1.63 \text{ m}$ $\eta = 1.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$x: 0.204 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$x: 0.204 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 2.1$
N51/N 52	$x: 0.204 \text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$x: 1.63 \text{ m}$ $\eta = 1.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$x: 0.204 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$x: 0.204 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 2.1$

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N52/N53	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.4$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 2.2$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 2.2$
N53/N54	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.4$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 2.2$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 2.2$
N54/N55	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.4$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 2.1$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 2.1$
N55/N56	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.4$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 2.1$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 2.1$
N56/N57	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.3$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 2.0$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 2.0$
N57/N46	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.1$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 1.9$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 1.9$
N45/N49	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.1$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 1.9$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 1.9$
N58/N59	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.3$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 2.1$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 2.1$
N59/N60	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.4$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 2.2$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 2.2$
N60/N61	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.5$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 2.2$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 2.2$
N61/N62	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.5$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 2.3$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 2.3$
N62/N63	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.5$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 2.3$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 2.3$
N63/N64	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.5$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 2.2$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 2.2$
N64/N65	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.4$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 2.2$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 2.2$
N65/N66	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.3$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 2.1$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 2.1$
N66/N48	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.2$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 1.9$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 1.9$
N47/N58	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 0.2$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 1.9$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 1.9$
N6/N10	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 6.7$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 6.7$	$\eta = 2.8$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P.(5)	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 6.7$

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N10/N14	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 6.6$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 6.6$	$\eta = 2.8$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 6.6$
N14/N18	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 6.6$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 6.6$	$\eta = 2.7$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 6.6$
N18/N22	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 6.5$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 6.5$	$\eta = 2.6$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 6.5$
N2/N6	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 3.4$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 3.4$	$\eta = 3.1$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.4$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.4$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 3.4$
N26/N30	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 6.6$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 6.6$	$\eta = 2.5$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 6.6$
N30/N34	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 6.6$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 6.6$	$\eta = 2.5$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 6.6$
N34/N38	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 6.7$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 6.7$	$\eta = 2.5$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 6.7$
N38/N42	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 3.4$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 3.4$	$\eta = 2.3$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.4$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.4$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 3.4$
N22/N26	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 6.5$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 6.5$	$\eta = 2.6$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 6.5$
N20/N24	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 4.8$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.8$	$\eta = 2.6$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 4.8$
N16/N20	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 4.9$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 2.7$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 4.9$
N12/N16	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 4.9$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 2.8$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 4.9$
N8/N12	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 4.9$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 2.8$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 4.9$
N4/N8	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 2.3$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.3$	$\eta = 3.1$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.4$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.4$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 3.1$
N40/N44	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 2.3$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.3$	$\eta = 2.3$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.4$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.4$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 2.3$
N36/N40	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 4.9$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 2.5$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 4.9$
N32/N36	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 4.9$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 2.5$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 4.9$
N28/N32	$x: 0.204$ $\lambda_w \leq \eta = 4.9$ $\lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.9$	$\eta = 2.5$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.2$	V_{Ed} 0.00 N.P. ⁽³⁾	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 4.9$

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)														Estado	
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$		
N24/N28	$x: 0.204$ m $\lambda_w \leq \eta = 4.8$ $\lambda_{w,max}$ Cumple		$\eta = 2.6$	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0$ $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	N.P.(4)	$x: 1.63$ m $\eta = 1.7$	$x: 0.204$ m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 4.8$

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)														Estado
	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N37/N42	$\eta = 29.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 29.8$	
N41/N38	$\eta = 31.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 31.2$	
N1/N6	$\eta = 31.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 31.8$	
N5/N2	$\eta = 29.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 29.8$	
N7/N4	$\eta = 29.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 29.8$	
N3/N8	$\eta = 31.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 31.8$	
N43/N40	$\eta = 31.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 31.2$	
N39/N44	$\eta = 29.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 29.8$	
N42/N40	$\eta = 34.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 34.1$	
N38/N44	$\eta = 34.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 34.1$	
N6/N4	$\eta = 34.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 34.1$	
N2/N8	$\eta = 34.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(6)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(7)	N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 34.1$	

Notación:

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

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

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

2.4.3 Edificio 2 (Trinquet)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N1/N2	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,máx} = 7.6$ Cumple $\eta = 0.7$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 1.2$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 45.3$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 58.6$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 4.3$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 96.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 4.3$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 2.9$	CUMPLE $\eta = 96.8$	
N3/N4	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,máx} = 7.6$ Cumple $\eta = 0.6$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 1.2$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 50.3$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 51.9$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 5.3$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 83.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 4.9$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 2.6$	CUMPLE $\eta = 83.7$	
N2/N3 7	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,máx} = 7.6$ Cumple $\eta = 0.8$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 0.7$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 67.7$	$x: 1.406$ $m = 1.8$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 6.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 68.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 6.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 68.8$	
N37/N 41	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,máx} = 7.6$ Cumple $\eta = 0.8$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 0.7$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 33.8$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 1.8$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 3.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 36.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 3.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 36.3$	
N41/N 39	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,máx} = 7.6$ Cumple $\eta = 0.8$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 0.7$	$x: 1.408$ $m = 33.1$	$x: 1.408$ $m = 2.3$	$x: 1.408$ $m = 3.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.408$ $m = 35.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 1.408$ $m = 3.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 35.9$	
N39/N 4	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,máx} = 7.6$ Cumple $\eta = 0.8$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 0.7$	$x: 1.406$ $m = 58.5$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 2.3$	$x: 1.406$ $m = 4.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.406$ $m = 59.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 1.406$ $m = 4.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 59.1$	
N5/N6	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,máx} = 7.6$ Cumple $\eta = 1.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 1.5$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 59.5$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 2.2$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 60.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 60.1$	
N7/N8	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,máx} = 7.6$ Cumple $\eta = 0.8$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 1.5$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 69.5$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 2.2$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 69.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 69.8$	
N6/N4 3	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,máx} = 7.6$ Cumple $\eta = 1.2$	$\eta = 1.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 67.2$	$x: 1.406$ $m = 1.2$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 69.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 69.0$	
N43/N 50	$\lambda_w \leq 7.6$ $\lambda_{w,máx} = 7.6$ Cumple $\eta = 1.2$	$\eta = 1.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 35.0$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 1.2$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ $m = 0$ $\eta = 37.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 37.6$	

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N50/N57	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 1.1$	$x: 1.408$ m $\eta = 33.7$	$x: 1.408$ m $\eta = 1.7$	$x: 1.408$ m $\eta = 4.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.408$ m $\eta = 35.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 35.9$
N57/N8	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 1.1$	$x: 1.406$ m $\eta = 54.4$	$x: 0$ m $\eta = 1.7$	$x: 1.406$ m $\eta = 9.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.406$ m $\eta = 55.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 55.3$
N9/N10	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$x: 7.6$ m $\eta = 1.2$	$x: 0$ m $\eta = 1.5$	$x: 0$ m $\eta = 69.7$	$x: 0$ m $\eta = 2.1$	$x: 0$ m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 70.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 70.4$
N11/N12	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$x: 7.6$ m $\eta = 0.8$	$x: 0$ m $\eta = 1.5$	$x: 0$ m $\eta = 79.7$	$x: 0$ m $\eta = 2.1$	$x: 0$ m $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 80.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 8.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 80.1$
N10/N44	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 0$ m $\eta = 90.9$	$x: 1.406$ m $\eta = 0.8$	$x: 0$ m $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 92.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 92.4$
N44/N51	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 0$ m $\eta = 46.3$	$x: 0$ m $\eta = 0.8$	$x: 0$ m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 48.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 48.3$
N51/N58	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 1.408$ m $\eta = 45.0$	$x: 1.408$ m $\eta = 1.1$	$x: 1.408$ m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.408$ m $\eta = 46.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 46.3$
N58/N12	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 1.406$ m $\eta = 72.6$	$x: 0$ m $\eta = 1.1$	$x: 1.406$ m $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.406$ m $\eta = 73.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 73.0$
N13/N14	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$x: 7.6$ m $\eta = 1.2$	$x: 0$ m $\eta = 1.5$	$x: 0$ m $\eta = 69.7$	$x: 0$ m $\eta = 2.1$	$x: 0$ m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 70.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 70.3$
N15/N16	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$x: 7.6$ m $\eta = 0.8$	$x: 0$ m $\eta = 1.5$	$x: 0$ m $\eta = 79.7$	$x: 0$ m $\eta = 2.1$	$x: 0$ m $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 80.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 80.1$
N14/N45	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 0$ m $\eta = 90.9$	$x: 1.406$ m $\eta = 0.4$	$x: 0$ m $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.176$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 92.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 92.4$
N45/N52	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 0$ m $\eta = 46.3$	$x: 0$ m $\eta = 0.4$	$x: 0$ m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 47.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 47.8$
N52/N59	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 1.408$ m $\eta = 45.0$	$x: 1.408$ m $\eta = 0.5$	$x: 1.408$ m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.408$ m $\eta = 45.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 45.7$
N59/N16	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 1.406$ m $\eta = 72.6$	$x: 0$ m $\eta = 0.5$	$x: 1.406$ m $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 1.406$ m $\eta = 72.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 72.9$
N17/N18	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$x: 7.6$ m $\eta = 1.2$	$x: 0$ m $\eta = 1.5$	$x: 0$ m $\eta = 69.7$	$x: 0$ m $\eta = 2.1$	$x: 0$ m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 70.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 70.3$
N19/N20	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$x: 7.6$ m $\eta = 0.8$	$x: 0$ m $\eta = 1.5$	$x: 0$ m $\eta = 79.7$	$x: 0$ m $\eta = 2.1$	$x: 0$ m $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 80.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 80.0$
N18/N46	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 0$ m $\eta = 90.9$	$x: 1.406$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.527$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 92.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 92.4$
N46/N53	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 0$ m $\eta = 46.3$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 47.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 47.5$
N53/N60	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 1.408$ m $\eta = 45.0$	$x: 1.408$ m $\eta < 0.1$	$x: 1.408$ m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 1.408$ m $\eta = 45.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 45.2$
N60/N20	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 1.406$ m $\eta = 72.6$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 1.406$ m $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 1.406$ m $\eta = 72.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 72.9$
N21/N22	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$x: 7.6$ m $\eta = 1.2$	$x: 0$ m $\eta = 1.5$	$x: 0$ m $\eta = 69.7$	$x: 0$ m $\eta = 2.1$	$x: 0$ m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 70.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 70.3$
N23/N24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$x: 7.6$ m $\eta = 0.8$	$x: 0$ m $\eta = 1.5$	$x: 0$ m $\eta = 79.7$	$x: 0$ m $\eta = 2.1$	$x: 0$ m $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 80.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	CUMPLE $\eta = 80.1$

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N22/N 47	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 90.9$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.176\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 92.4$	$\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$=$ N.P. ⁽²⁾	$N.P.$ ⁽²⁾	CUMPL E $\eta =$ 92.4
N47/N 54	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 46.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 47.8$	$\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$=$ N.P. ⁽²⁾	$N.P.$ ⁽²⁾	CUMPL E $\eta =$ 47.8
N54/N 61	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 45.0$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 45.7$	$\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$=$ N.P. ⁽²⁾	$N.P.$ ⁽²⁾	CUMPL E $\eta =$ 45.7
N61/N 24	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 72.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 72.9$	$\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$=$ N.P. ⁽²⁾	$N.P.$ ⁽²⁾	CUMPL E $\eta =$ 72.9
N25/N 26	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $x: 7.6\text{ m}$ $\eta = 1.2$	$x: 0$ $\eta = 1.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 69.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 70.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta =$ 70.4
N27/N 28	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $x: 7.6\text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 0$ $\eta = 1.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 79.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 80.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 8.6$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta =$ 80.1
N26/N 48	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 90.9$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 92.4$	$\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$=$ N.P. ⁽²⁾	$N.P.$ ⁽²⁾	CUMPL E $\eta =$ 92.4
N48/N 55	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 46.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 48.3$	$\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$=$ N.P. ⁽²⁾	$N.P.$ ⁽²⁾	CUMPL E $\eta =$ 48.3
N55/N 62	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 45.0$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 1.1$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 46.3$	$\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$=$ N.P. ⁽²⁾	$N.P.$ ⁽²⁾	CUMPL E $\eta =$ 46.3
N62/N 28	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 1.0$	$\eta = 0.9$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 72.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.1$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 73.0$	$\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$=$ N.P. ⁽²⁾	$N.P.$ ⁽²⁾	CUMPL E $\eta =$ 73.0
N29/N 30	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $x: 7.6\text{ m}$ $\eta = 1.1$	$x: 0$ $\eta = 1.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 59.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 60.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta =$ 60.1
N31/N 32	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $x: 7.6\text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 0$ $\eta = 1.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 69.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 69.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta =$ 69.8
N30/N 49	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 1.2$	$\eta = 1.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 67.2$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 1.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 69.0$	$\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$=$ N.P. ⁽²⁾	$N.P.$ ⁽²⁾	CUMPL E $\eta =$ 69.0
N49/N 56	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 1.2$	$\eta = 1.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 35.0$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 37.6$	$\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$=$ N.P. ⁽²⁾	$N.P.$ ⁽²⁾	CUMPL E $\eta =$ 37.6
N56/N 63	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 1.2$	$\eta = 1.1$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 33.7$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 1.7$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 4.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 35.9$	$\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$=$ N.P. ⁽²⁾	$N.P.$ ⁽²⁾	CUMPL E $\eta =$ 35.9
N63/N 32	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 1.2$	$\eta = 1.1$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 53.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.7$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 8.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 54.0$	$\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$=$ N.P. ⁽²⁾	$N.P.$ ⁽²⁾	CUMPL E $\eta =$ 54.0
N33/N 34	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $x: 7.6\text{ m}$ $\eta = 0.7$	$x: 0$ $\eta = 1.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 45.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 58.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 96.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.3$	$x: 0$ $\eta = 2.9$	CUMPL E $\eta =$ 96.8
N35/N 36	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $x: 7.6\text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0$ $\eta = 1.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 50.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 52.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 83.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.9$	$x: 0$ $\eta = 2.6$	CUMPL E $\eta =$ 83.7
N34/N 38	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 0.8$	$\eta = 0.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 67.7$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 68.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta =$ 68.8
N38/N 42	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 0.8$	$\eta = 0.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 33.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 36.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.8$	$\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta =$ 36.3
N42/N 40	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 0.8$	$\eta = 0.7$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 33.1$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 2.3$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 35.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 1.408\text{ m}$ $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta =$ 35.9
N40/N 36	λ_w $\lambda_{w,máx}$ Cumple	\leq $\eta = 0.8$	$\eta = 0.7$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 58.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.3$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 4.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 59.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 1.406\text{ m}$ $\eta = 4.8$	$\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta =$ 59.1

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)															Estado		
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$				
N22/N26	$x: 0.239$ m $\lambda_w \leq \eta = 5.3$ $\lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 5.3$	$\eta = 3.9$	$x: 1.91$ m $\eta = 2.4$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	$x: 0$ m $\eta = 0.3$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	$x: 0.239$ m $\eta < 0.1$	N.P.(5)	$x: 1.91$ m $\eta = 2.4$	$x: 0.239$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 5.3$
N26/N30	$x: 0.239$ m $\lambda_w \leq \eta = 5.4$ $\lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 5.4$	$\eta = 4.0$	$x: 1.91$ m $\eta = 2.4$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	$x: 0$ m $\eta = 0.3$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	$x: 0.239$ m $\eta < 0.1$	N.P.(5)	$x: 1.91$ m $\eta = 2.4$	$x: 0.239$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 5.4$
N30/N34	$x: 0.239$ m $\lambda_w \leq \eta = 5.4$ $\lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 5.4$	$\eta = 5.9$	$x: 1.91$ m $\eta = 2.4$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	$x: 0$ m $\eta = 0.3$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	$x: 0.239$ m $\eta < 0.1$	N.P.(5)	$x: 1.91$ m $\eta = 2.4$	$x: 0.239$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 5.9$
N2/N6	$x: 0.239$ m $\lambda_w \leq \eta = 5.4$ $\lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 5.4$	$\eta = 4.3$	$x: 1.91$ m $\eta = 2.4$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	$x: 0$ m $\eta = 0.3$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	$x: 0.239$ m $\eta < 0.1$	N.P.(5)	$x: 1.91$ m $\eta = 2.4$	$x: 0.239$ m $\eta < 0.1$	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 5.4$

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)															Estado				
	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y$	$N M_Y M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$							
N6/N4	$\eta = 22.8$	N_{Ed} 0.00 N.P.(6)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 22.8$
N2/N8	$\eta = 22.8$	N_{Ed} 0.00 N.P.(6)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 22.8$
N34/N32	$\eta = 22.8$	N_{Ed} 0.00 N.P.(6)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 22.8$
N30/N36	$\eta = 22.8$	N_{Ed} 0.00 N.P.(6)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 22.8$
N29/N34	$\eta = 35.5$	N_{Ed} 0.00 N.P.(6)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 35.5$
N33/N30	$\eta = 38.4$	N_{Ed} 0.00 N.P.(6)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 38.4$
N5/N2	$\eta = 35.5$	N_{Ed} 0.00 N.P.(6)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 35.5$
N1/N6	$\eta = 37.4$	N_{Ed} 0.00 N.P.(6)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 37.4$
N7/N4	$\eta = 35.5$	N_{Ed} 0.00 N.P.(6)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 35.5$
N3/N8	$\eta = 37.4$	N_{Ed} 0.00 N.P.(6)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 37.4$
N35/N32	$\eta = 38.4$	N_{Ed} 0.00 N.P.(6)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 38.4$
N31/N36	$\eta = 35.5$	N_{Ed} 0.00 N.P.(6)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	M_{Ed} 0.00 N.P.(3)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	V_{Ed} 0.00 N.P.(4)	$=$	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} 0.00 N.P.(1)	$=$	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPL E $\eta = 35.5$

Notación:

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_Y : Resistencia a flexión eje Y
 M_Z : Resistencia a flexión eje Z
 V_Z : Resistencia a corte Z
 V_Y : Resistencia a corte Y
 $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

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

2.5 LISTADO DE CARGAS Y SOLICITACIONES

Para las cargas en las diferentes barras utilizadas en las diferentes estructuras, se van a exponer un limitado número de barras perteneciente al modelo entero, por razones expuestas en la introducción.

2.5.1 Gimnasio

Referencias:

'P1', 'P2':

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

'L1', 'L2':

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

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.

- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.629	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.745	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.629	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.745	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.902	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.745	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	1.629	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	1.629	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.745	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.902	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	1.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.020	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.020	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.359	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.571	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.602	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.571	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.843	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.359	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.359	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.571	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.571	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.359	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.602	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.365	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.843	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.463	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.511	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.463	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.511	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.571	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.359	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.359	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.571	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.902	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.571	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.359	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.571	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.359	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.365	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.902	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	1.265	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.020	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.020	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.226	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.629	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.745	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.745	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.602	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.629	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.843	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	1.629	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.745	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.629	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.602	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.745	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.843	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.463	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.511	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.463	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.511	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

2.5.2 Edificio 1 (Galocha)

Referencias:

'P1', 'P2':

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

'L1', 'L2':

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

Unidades:

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

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.882	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.579	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.447	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.882	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.596	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.484	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.796	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.596	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.484	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H3	Uniforme	0.484	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H3	Uniforme	0.596	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H3	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H4	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H4	Uniforme	0.596	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H4	Uniforme	0.796	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H4	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H4	Uniforme	0.484	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.595	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.663	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.858	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.549	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.595	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.549	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.551	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.428	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.551	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.536	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.428	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H3	Uniforme	0.551	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H3	Uniforme	0.428	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H4	Uniforme	0.536	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H4	Uniforme	0.428	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H4	Uniforme	0.551	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H4	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.549	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.595	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.579	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.447	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.595	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.549	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.596	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.484	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.796	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.596	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.484	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H3	Uniforme	0.484	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H3	Uniforme	0.596	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H3	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H4	Uniforme	0.999	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H4	Uniforme	0.596	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H4	Uniforme	0.796	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(90°) H4	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H4	Uniforme	0.484	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.882	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.663	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.858	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.882	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.578	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.551	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.428	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.551	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.536	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.428	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H3	Uniforme	0.551	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H3	Uniforme	0.428	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H4	Uniforme	0.536	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H4	Uniforme	0.428	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H4	Uniforme	0.551	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H4	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

2.5.3 Edificio 2 (Trinquet)

Referencias:

'P1', 'P2':

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

'L1', 'L2':

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

Unidades:

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

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.142	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.776	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.033	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.033	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.515	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.714	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.515	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.485	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H3	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H3	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H3	Uniforme	0.515	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H4	Uniforme	0.515	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(90°) H4	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H4	Uniforme	0.485	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H4	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H4	Uniforme	0.714	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.669	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.075	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.667	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.669	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.739	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.075	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.646	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.570	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	1.001	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.646	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	1.472	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.570	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H3	Uniforme	0.646	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H3	Uniforme	0.570	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H4	Uniforme	1.472	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H4	Uniforme	0.570	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H4	Uniforme	0.646	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H4	Uniforme	1.001	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.667	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.075	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.142	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.776	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.669	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.667	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.075	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.669	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.515	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.714	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.515	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.485	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(90°) H3	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H3	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H3	Uniforme	0.515	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H4	Uniforme	0.515	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H4	Uniforme	0.778	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(90°) H4	Uniforme	0.485	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(90°) H4	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H4	Uniforme	0.714	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.033	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.033	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.739	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.646	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.570	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	1.001	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.646	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	1.472	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.570	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H3	Uniforme	0.646	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H3	Uniforme	0.570	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H4	Uniforme	1.472	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H4	Uniforme	0.570	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H4	Uniforme	0.646	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H4	Uniforme	1.001	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

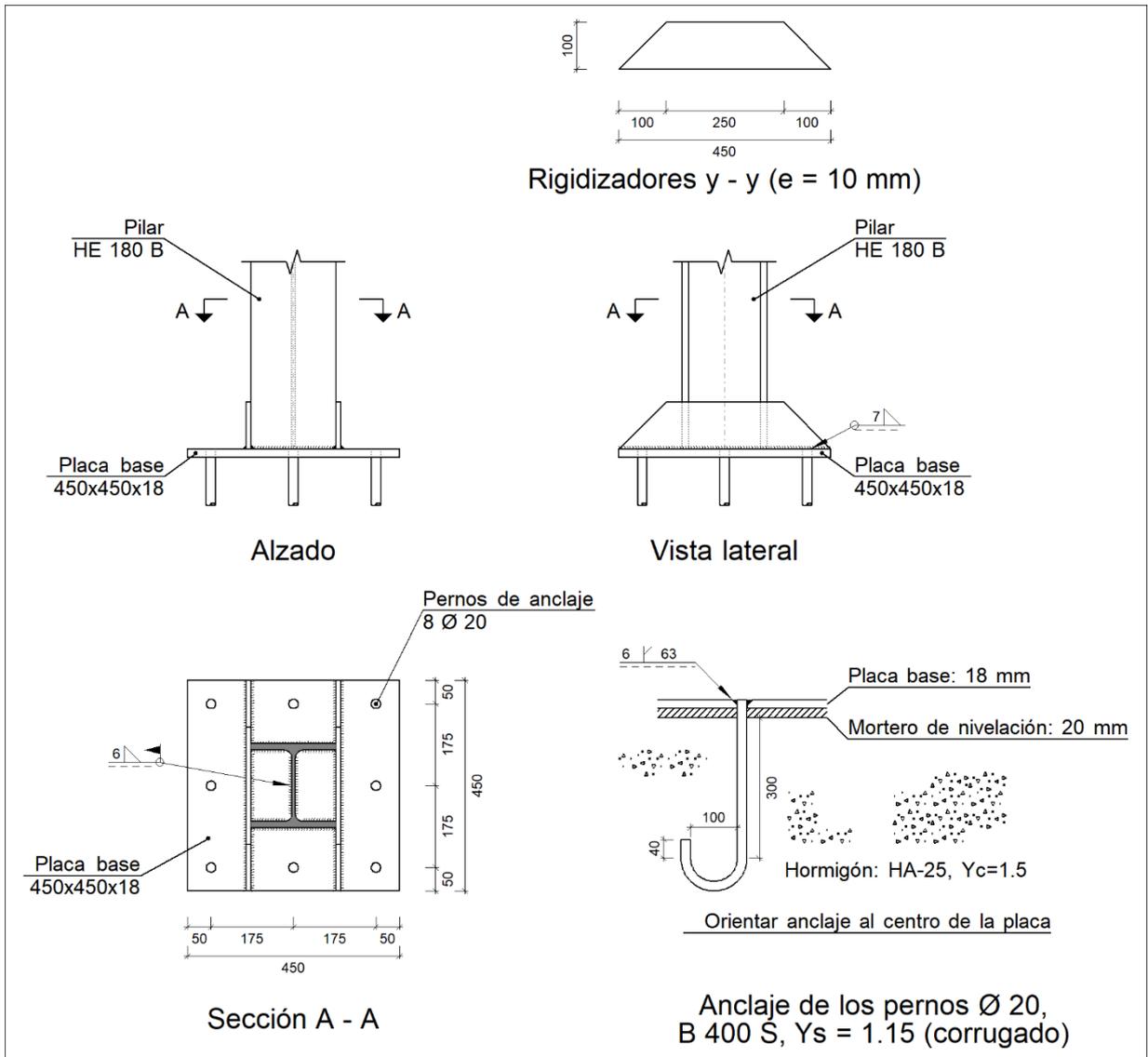
2.6 PLACAS DE ANCLAJE

En cuanto a las placas de anclaje, los datos introducidos en esta memoria se van a ver reducidos al igual que en los puntos anteriores para compactar la información de este proyecto.

2.6.1 Gimnasio

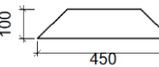
Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Cant. o (mm)	Espesor (mm)	Cantida d	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Placa base		450	450	18	8	32	22	6	S275 (EN 10025 -2)	275.0	410.0

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Cant. (mm)	Espe. (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		450	100	10	-	-	-	-	S275 (EN 10025-2)	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 180 B

Conexiones soldadas

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	887	8.5	90.00				
<i>a: Espesor de garganta efectivo</i> <i>l: Longitud de las soldaduras</i> <i>t: Espesores de material</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	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: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 40 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 40 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltz de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 29.1	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 66.67 kN Calculado: 51.41 kN	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 46.67 kN Calculado: 2.76 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 66.67 kN Calculado: 55.36 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 51.41 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 164.491 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 2.76 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 172.44 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 171.754 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 245.393 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 259.823 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 380.509	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 382.614	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2522.97	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2392.77	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 141.314 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.133		
- Punto de tensión local máxima: (1.38778e-017, 0.171)		

Conexiones soldadas

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -95): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	450	10.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 95): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	450	10.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	63	18.0	90.00
<i>a: Espesor de garganta efectivo</i> <i>l: Longitud de las soldaduras</i> <i>t: Espesores de material</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -95): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 95): 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	204.6	354.3	91.82	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

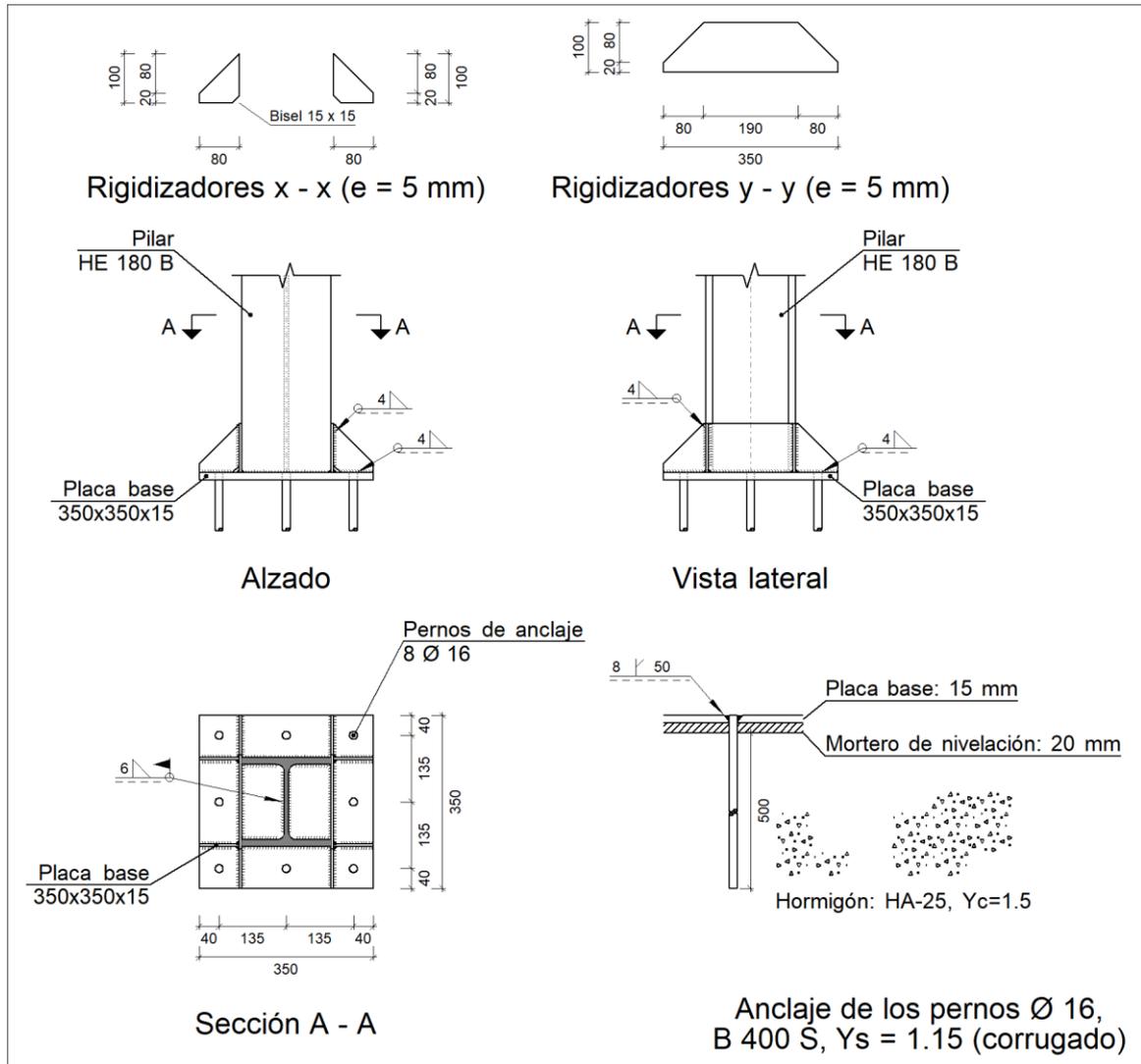
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	7	1744
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	887

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EN 10025-2)	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x10	5.50
	Total			34.11
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 358 + 228	11.57
	Total			11.57

2.6.2 Edificio 1 (Galocha)

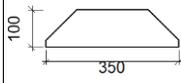
Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Placa base		350	350	15	8	32	18	8	S275 (EN 10025-2)	275.0	410.0
Rigidizador		80	100	5	-	-	-	-	S275 (EN 10025-2)	275.0	410.0

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		350	100	5	-	-	-	-	S275 (EN 10025-2)	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 180 B

Conexiones soldadas

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	887	8.5	90.00				
<i>a: Espesor de garganta efectivo</i> <i>l: Longitud de las soldaduras</i> <i>t: Espesores de material</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	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: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5 Calculado: 45.5	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 60.41 kN	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 2.74 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 64.32 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 60.29 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 301.056 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 132 kN Calculado: 2.73 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 134.111 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 134.111 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 183.181 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 199.609 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 8454.68	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 9197.54	Cumple
- Arriba:	Calculado: 5696.32	Cumple
- Abajo:	Calculado: 5013.87	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 252.255 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.298		
- Punto de tensión local máxima: (0.095, -0.175)		

Conexiones soldadas

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -88): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -88): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -88): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -88): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 88): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador x-x (y = 88): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 88): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 88): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = -93): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 93): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	5.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	50	15.0	90.00			
<i>a: Espesor de garganta efectivo</i> <i>l: Longitud de las soldaduras</i> <i>t: Espesores de material</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -88): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -88): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -88): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -88): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 88): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 88): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 88): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 88): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = -93): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 93): 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	199.9	346.2	89.72	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

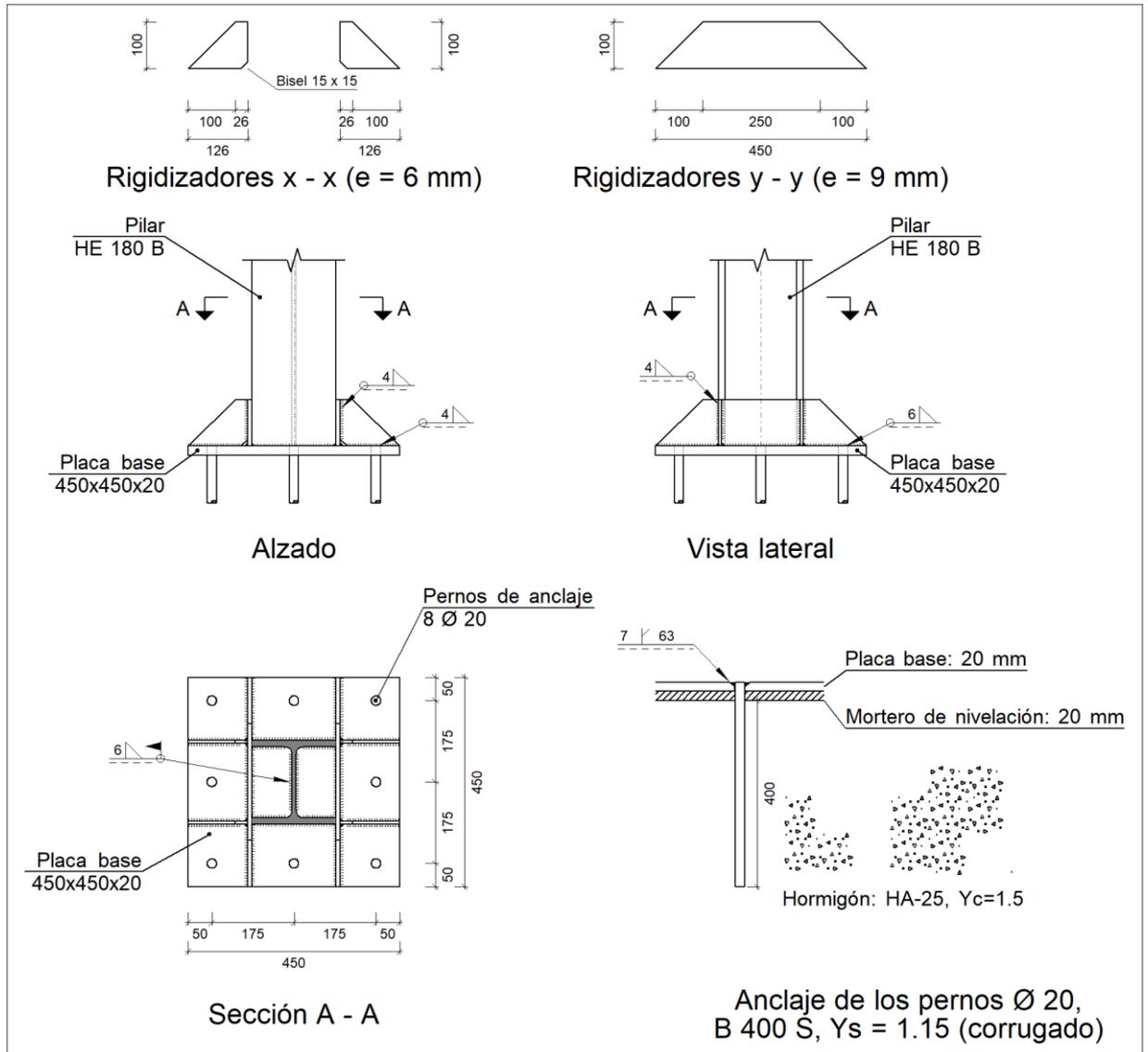
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	2204
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	402
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	887

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EN 10025-2)	Placa base	1	350x350x15	14.42
	Rigidizadores pasantes	2	350/190x100/20x5	2.25
	Rigidizadores no pasantes	4	80/0x100/20x5	0.75
	Total			17.42
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 16 - L = 551	6.96
	Total			6.96

2.6.3 Edificio 2 (Trinquet)

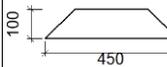
Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Cant. (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		450	450	20	8	34	22	7	S275 (EN 10025 -2)	275.0	410.0
Rigidizador		126	100	6	-	-	-	-	S275 (EN 10025 -2)	275.0	410.0

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Cant. (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		450	100	9	-	-	-	-	S275 (EN 10025-2)	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 180 B

Conexiones soldadas

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	887	8.5	90.00				
<i>a: Espesor de garganta efectivo</i> <i>l: Longitud de las soldaduras</i> <i>t: Espesores de material</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	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: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 40 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 40 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 48.5 Calculado: 32.3	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 57.88 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 3.59 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 63.01 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 57.88 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 185.641 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 220 kN Calculado: 3.59 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 173.104 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 174.713 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 255.141 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 240.207 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3810.41	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3670.27	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2413.13	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2576.87	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 222.626 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.156		
- Punto de tensión local máxima: (0.099, -0.225)		

Conexiones soldadas

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -87): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	126	6.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -87): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	6.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -87): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	126	6.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -87): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	6.0	90.00

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador x-x (y = 87): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	126	6.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 87): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	6.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 87): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	126	6.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 87): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	6.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = -95): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	450	9.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 95): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	450	9.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	63	20.0	90.00			
<i>a: Espesor de garganta efectivo</i> <i>l: Longitud de las soldaduras</i> <i>t: Espesores de material</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -87): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -87): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -87): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -87): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 87): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 87): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 87): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 87): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = -95): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 95): 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	184.2	319.1	82.70	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1228
			6	1744
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	887

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantida d	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EN 10025-2)	Placa base	1	450x450x20	31.79
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x9	4.95
	Rigidizadores no pasantes	4	126/26x100/0x6	1.43
	Total			38.17
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	$\varnothing 20 - L = 460$	9.08
	Total			9.08

2.7 ZAPATAS Y ENCEPADOS

Los datos introducidos en este punto van a seguir los mismos principios que los anteriores, esto facilita la comprensión rápida del proyecto.

2.7.1 Gimnasio

Referencia: VC.S-1 [N3-N8] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm		
-Armadura superior: 4 \varnothing 16		
-Armadura de piel: 1x2 \varnothing 12		
-Armadura inferior: 4 \varnothing 16		
-Estribos: 1x \varnothing 8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple

<p>Referencia: VC.S-1 [N3-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm</p>	Cumple
<p>Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm</p>	Cumple Cumple Cumple
<p>Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i></p>	<p>Mínimo: 3.14 cm²/m Calculado: 3.35 cm²/m</p>	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):</p>	<p>Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004</p>	Cumple Cumple
<p>Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):</p>	<p>Calculado: 8.04 cm² Mínimo: 1.22 cm² Mínimo: 1.09 cm²</p>	Cumple Cumple
<p>Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:</p>	<p>Momento flector: 16.29 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -14.31 kN·m Axil: ± 0.00 kN</p>	Cumple Cumple
<p>Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm</p>	Cumple

<p>Referencia: VC.S-1 [N3-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm</p>	Cumple
<p>Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:</p>	<p>Cortante: 8.21 kN</p>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)</p>		

2.7.2 Edificio 1 (Galocha)

<p>Referencia: N7 Dimensiones: 190 x 270 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/18</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0180504 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0172656 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0276642 MPa</p>	<p>Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> (1) Sin momento de vuelco</p>	<p>Reserva seguridad: 99.1 %</p>	<p>No procede⁽¹⁾ Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:</p>	<p>Momento: 4.37 kN·m Momento: -20.85 kN·m</p>	<p>Cumple Cumple</p>

Referencia: N7		
Dimensiones: 190 x 270 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.43 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 20.50 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 30.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N7:	Mínimo: 44 cm	
	Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00091	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N7		
Dimensiones: 190 x 270 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 741.73 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 521.99 kN		

2.7.3 Edificio 2 (Trinquet)

Referencia: N7		
Dimensiones: 215 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0182466 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0187371 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0336483 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾

Referencia: N7		
Dimensiones: 215 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
<p>- En dirección Y:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>(1) Sin momento de vuelco</p>	Reserva seguridad: 50.0 %	Cumple
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 5.94 kN·m</p> <p>Momento: 38.84 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 5.00 kN</p> <p>Cortante: 39.53 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m²</p> <p>Calculado: 31.9 kN/m²</p>	Cumple
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm</p> <p>Calculado: 60 cm</p>	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N7:</p>	<p>Mínimo: 40 cm</p> <p>Calculado: 53 cm</p>	Cumple
<p>Cuántía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuántía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0003</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0002</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras:</p> <p><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras:</p> <p><i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N7		
Dimensiones: 215 x 275 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 65 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 755.47 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 590.66 kN		

3 Anexo III. Selección de materiales

Este anexo está dedicado a la elección de los materiales utilizados para la construcción de este proyecto y de las características que tienen los mismos.

Los materiales empleados entre los diferentes edificios son similares, por no decir que iguales, por tanto, si solo se exponen los materiales de una de las tres estructuras es porque las otras dos obras tienen exactamente los mismos materiales y las mismas características.

Ahora vamos a proceder con la selección de materiales:

3.1 ACEROS

Los materiales empleados son los más comúnmente utilizados en la industria del acero estructural.

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	210000.00	0.300	80769.23	235.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

Acero B500S							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm²)		(kp/cm²)	(N/m²)	(m/m°C)	(t/m³)
Barras corrugadas	B 500 S	2140672.8	0.300	823335.7	500	0.000012	7.850

También se ha empleado acero B400S para la fabricación de las garrotas de las placas, aunque estas no las haya nombrado el resultado de los cálculos.

3.2 HORMIGONES

Hormigón HA-25/B/30: empleado para la realización de la cimentación de las estructuras.

Hormigón HL-150/B/20: el hormigón de limpieza, empleado para la base de la cimentación.

Hormigón HM-25/B/30: empleado para la construcción de la solera de las tres estructuras.

PRESUPUESTO

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

PRESUPUESTO	2
1 Presupuesto y mediciones	3
2 Presupuesto con gastos generales, beneficio industrial e IVA.....	10
3 Cuadro de precios unitarios.....	12
4 Resumen del presupuesto.....	21

El presupuesto de la obra se ha realizado mediante el programa Arquímedes, perteneciente al Software CYPE. En ese documento se van a exponer tanto el presupuesto como el cuadro de precios empleado para la elaboración del mismo.

Para la elaboración del presupuesto se ha hecho uso de las mediciones otorgadas por el programa de diseño y cálculo estructural CYPE 3D, junto con otras mediciones como la superficie de la obra o el perímetro de la misma, que se han extraído de planos.

Cabe destacar que en este presupuesto solo se considera la construcción de la nave y el cerramiento de la misma. No se incluye en las mediciones las instalaciones de la obra, como fontanería, electricidad, amueblado...

1 Presupuesto y mediciones

Obra:	Complejo formado por tres estructuras orientado al deporte para un colegio en la localidad de Sagunto								
Presupuesto							% C.I.	3	
Código	Tipo	Ud	Resumen				Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
PROYECTO TFG DANIEL OLAR	Capítulo		Complejo formado por tres estructuras orientado al deporte para un colegio en la localidad de Sagunto					472.930,03	472.930,03
A	Capítulo		Acondicionamiento del terreno					3.689,13	3.689,13
AD	Capítulo		Movimiento de tierras en edificación					3.689,13	3.689,13
ADL	Capítulo		Desbroce y limpieza					1.265,94	1.265,94
ADL005	Partida	m ²	Desbroce y limpieza del terreno.				1.082,000	1,17	1.265,94
			Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.						
			ADL					1.265,94	1.265,94
ADE	Capítulo		Excavaciones					1.388,69	1.388,69
ADE002	Partida	m ³	Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos.				215,970	6,43	1.388,69
			Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes						

			de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.					
			ADE				1.388,69	1.388,69
ADT	Capítulo		Cargas y transportes dentro de la obra				1.034,50	1.034,50
ADT020	Partida	m ³	Carga de tierras.	215,970		4,79		1.034,50
			Carga de tierras procedentes de excavaciones, con medios mecánicos, sobre camión. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, pero no incluye el transporte. Incluye: Carga de tierras. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.					
			ADT				1.034,50	1.034,50
			AD				3.689,13	3.689,13
			A				3.689,13	3.689,13
C	Capítulo		Cimentaciones				206.438,78	206.438,78
CR	Capítulo		Regularización				261,74	261,74
CRL	Capítulo		Hormigón de limpieza				261,74	261,74
CRL010	Partida	m ²	Capa de hormigón de limpieza.	33,090		7,91		261,74
			Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.					
			CRL				261,74	261,74
			CR				261,74	261,74
CS	Capítulo		Superficiales				30.423,96	30.423,96
CSZ	Capítulo		Zapatas				30.423,96	30.423,96
CSZ010	Partida	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado.	117,210		194,71		22.821,96
			Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.					
CSZ020	Partida	m ²	Sistema de encofrado para zapata de cimentación.	420,000		18,10		7.602,00

			<p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
			CSZ				30.423,96	30.423,96
			CS				30.423,96	30.423,96
CA	Capítulo		Arriostramientos				21.672,07	21.672,07
CAV	Capítulo		Vigas entre zapatas				21.672,07	21.672,07
CAV010	Partida	m ³	Viga entre zapatas.	65,670			212,64	13.964,07
			<p>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>					
CAV020	Partida	m ²	Sistema de encofrado para viga entre zapatas.	400,000			19,27	7.708,00
			<p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
			CAV				21.672,07	21.672,07
			CA				21.672,07	21.672,07
CH	Capítulo		Hormigones, aceros y encofrados				154.081,01	154.081,01
CHE	Capítulo		Sistemas de encofrado				154.081,01	154.081,01
CSL010	Partida	m ³	Losa de cimentación.	523,000			250,73	131.131,79
			<p>Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según</p>					

			especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
CSL020	Partida	m ²	Sistema de encofrado para losa de cimentación.	1.082,000	21,21	22.949,22
			<p>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
			CHE		154.081,01	154.081,01
			CH		154.081,01	154.081,01
			C		206.438,78	206.438,78
E	Capítulo		Estructuras		86.138,40	86.138,40
EA	Capítulo		Acero		86.138,40	86.138,40
EAS	Capítulo		Pilares		56.028,47	56.028,47
EAS010	Partida	kg	Acero en pilares.	21.870,970	2,28	49.865,81
			<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
EAS005b	Partida	Ud	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.	8,000	62,91	503,28
			<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
EAS005	Partida	Ud	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.	36,000	119,44	4.299,84

			Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
EAS005c	Partida	Ud	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.	18,000	75,53	1.359,54
			Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			EAS		56.028,47	56.028,47
EAU	Capítulo		Viguetas		8.841,41	8.841,41
EAU010	Partida	kg	Acero en viguetas.	3.494,630	2,53	8.841,41
			Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			EAU		8.841,41	8.841,41
EAV	Capítulo		Vigas		21.268,52	21.268,52
EAV010	Partida	kg	Acero en vigas.	9.369,390	2,27	21.268,52
			Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			EAV		21.268,52	21.268,52
			EA		86.138,40	86.138,40
			E		86.138,40	86.138,40
F	Capítulo		Fachadas y particiones		166.141,54	166.141,54
FL	Capítulo		Fachadas ligeras		166.141,54	166.141,54
FLA	Capítulo		De chapas de acero y paneles sándwich		166.141,54	166.141,54

FLA030	Partida	m ²	Fachada de paneles sándwich aislantes, de acero.	2.507,040	66,27	166.141,54
			Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV4, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 kg/m ³ , y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,69 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 30 según UNE-EN 1366-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m ² . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m ² .			
			FLA			166.141,54
			FL			166.141,54
			F			166.141,54
L	Capítulo		Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares			4.680,76
LE	Capítulo		Puertas de entrada a vivienda			3.641,80
LEC	Capítulo		De PVC			3.641,80
LEC010	Partida	Ud	Puerta de entrada a vivienda, de PVC.	4,000	910,45	3.641,80
			Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 900x2100 mm, y premarco. Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			LEC			3.641,80
			LE			3.641,80
LP	Capítulo		Puertas interiores			1.038,96
LPA	Capítulo		De acero			1.038,96
LPA015	Partida	Ud	Fijo para puerta interior, de acero galvanizado.	6,000	173,16	1.038,96
			Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 1240x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación del fijo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			LPA			1.038,96
			LP			1.038,96
			L			4.680,76
H	Capítulo		Remates y ayudas			4.347,65

HR	Capítulo		Remates		4.347,65	4.347,65
HRA	Capítulo		De acero galvanizado		4.347,65	4.347,65
HRA010	Partida	m	Albardilla de acero galvanizado.	230,400	18,87	4.347,65
			Albardilla metálica, de chapa plegada de acero galvanizado, con un ángulo de inclinación de 10°, espesor 0,8 mm, desarrollo 300 mm y 4 pliegues, con goterón, para cubrición de muros; colocación con adhesivo bituminoso de aplicación en frío, sobre tablero estructural contrachapado atornillado a rastreles de madera; y sellado de las juntas entre piezas y, en su caso, de las uniones con los muros con sellador adhesivo monocomponente. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Preparación de la base y de los medios de fijación. Replanteo de las piezas. Corte de las piezas. Colocación y fijación de las piezas metálicas niveladas y aplomadas. Sellado de juntas y limpieza. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
			HRA			4.347,65
			HR			4.347,65
			H			4.347,65
G	Capítulo		Gestión de residuos		1.493,77	1.493,77
GT	Capítulo		Gestión de tierras		1.105,77	1.105,77
GTA	Capítulo		Transporte de tierras		1.105,77	1.105,77
GTA020	Partida	m ³	Transporte de tierras con camión.	215,970	5,12	1.105,77
			Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.			
			GTA			1.105,77
			GT			1.105,77
GR	Capítulo		Gestión de residuos inertes		388,00	388,00
GRA	Capítulo		Transporte de residuos inertes		388,00	388,00
GRA020	Partida	m ³	Transporte de residuos inertes con camión.	50,000	7,76	388,00
			Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.			
			GRA			388,00
			GR			388,00
			G			1.493,77

		PROYECTO TFG DANIEL OLAR									472.930,03	472.930,03
--	--	-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	------------

2 Presupuesto con gastos generales, beneficio industrial e IVA

Oferta de precios

Presupuesto: Complejo formado por tres estructuras orientado al deporte para un colegio en la localidad de Sagunto

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
A	Acondicionamiento del terreno		1.000	4,387.18	4,387.18
AD	Movimiento de tierras en edificación		1.000	4,387.18	4,387.18
ADL	Desbroce y limpieza		1.000	1,503.98	1,503.98
ADL005	Desbroce y limpieza del terreno.	m ²	1,082.000	1.39	1,503.98
ADE	Excavaciones		1.000	1,652.17	1,652.17
ADE002	Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos.	m ³	215.970	7.65	1,652.17
ADT	Cargas y transportes dentro de la obra		1.000	1,231.03	1,231.03
ADT020	Carga de tierras.	m ³	215.970	5.70	1,231.03
C	Cimentaciones		1.000	245,662.07	245,662.07
CR	Regularización		1.000	311.38	311.38
CRL	Hormigón de limpieza		1.000	311.38	311.38
CRL010	Capa de hormigón de limpieza.	m ²	33.090	9.41	311.38
CS	Superficiales		1.000	36,204.36	36,204.36
CSZ	Zapatas		1.000	36,204.36	36,204.36
CSZ010	Zapata de cimentación de hormigón armado.	m ³	117.210	231.70	27,157.56
CSZ020	Sistema de encofrado para zapata de cimentación.	m ²	420.000	21.54	9,046.80
CA	Arriostramientos		1.000	25,789.14	25,789.14
CAV	Vigas entre zapatas		1.000	25,789.14	25,789.14
CAV010	Viga entre zapatas.	m ³	65.670	253.04	16,617.14
CAV020	Sistema de encofrado para viga entre zapatas.	m ²	400.000	22.93	9,172.00
CH	Hormigones, aceros y encofrados		1.000	183,357.19	183,357.19
CHE	Sistemas de encofrado		1.000	183,357.19	183,357.19
CSL010	Losa de cimentación.	m ³	523.000	298.37	156,047.51
CSL020	Sistema de encofrado para losa de cimentación.	m ²	1,082.000	25.24	27,309.68
E	Estructuras		1.000	102,419.92	102,419.92
EA	Acero		1.000	102,419.92	102,419.92
EAS	Pilares		1.000	66,603.73	66,603.73
EAS010	Acero en pilares.	kg	21,870.970	2.71	59,270.33

EAS005b	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.	Ud	8.000	74.86	598.88
EAS005	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.	Ud	36.000	142.13	5,116.68
EAS005c	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.	Ud	18.000	89.88	1,617.84
EAU	Viguetas		1.000	10,518.84	10,518.84
EAU010	Acero en viguetas.	kg	3,494.630	3.01	10,518.84
EAV	Vigas		1.000	25,297.35	25,297.35
EAV010	Acero en vigas.	kg	9,369.390	2.70	25,297.35
F	Fachadas y particiones		1.000	197,705.17	197,705.17
FL	Fachadas ligeras		1.000	197,705.17	197,705.17
FLA	De chapas de acero y paneles sándwich		1.000	197,705.17	197,705.17
FLA030	Fachada de paneles sándwich aislantes, de acero.	m ²	2,507.040	78.86	197,705.17
L	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		1.000	5,570.12	5,570.12
LE	Puertas de entrada a vivienda		1.000	4,333.76	4,333.76
LEC	De PVC		1.000	4,333.76	4,333.76
LEC010	Puerta de entrada a vivienda, de PVC.	Ud	4.000	1,083.44	4,333.76
LP	Puertas interiores		1.000	1,236.36	1,236.36
LPA	De acero		1.000	1,236.36	1,236.36
LPA015	Fijo para puerta interior, de acero galvanizado.	Ud	6.000	206.06	1,236.36
H	Remates y ayudas		1.000	5,174.78	5,174.78
HR	Remates		1.000	5,174.78	5,174.78
HRA	De acero galvanizado		1.000	5,174.78	5,174.78
HRA010	Albardilla de acero galvanizado.	m	230.400	22.46	5,174.78
G	Gestión de residuos		1.000	1,776.76	1,776.76
GT	Gestión de tierras		1.000	1,315.26	1,315.26
GTA	Transporte de tierras		1.000	1,315.26	1,315.26
GTA020	Transporte de tierras con camión.	m ³	215.970	6.09	1,315.26
GR	Gestión de residuos inertes		1.000	461.50	461.50
GRA	Transporte de residuos inertes		1.000	461.50	461.50
GRA020	Transporte de residuos inertes con camión.	m ³	50.000	9.23	461.50

Total Neto **562,696.00**

21% IVA 118,166.16

Presupuesto de ejecución por contrata **680,862.16**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de seiscientos ochenta mil ochocientos sesenta y dos Euros con dieciseis céntimos.

3 Cuadro de precios unitarios

Cuadro de precios nº 2			
Nº	DESIGNACION	PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
1	<p>m³ de Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p> <p>Mano de obra</p> <p>Maquinaria</p> <p>Medios auxiliares</p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>1.03</p> <p>5.09</p> <p>0.12</p> <p>0.19</p>	6.43
2	<p>m² de Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p>Mano de obra</p> <p>Maquinaria</p> <p>Medios auxiliares</p> <p>3 % Costes indirectos</p>	<p>0.16</p> <p>0.96</p> <p>0.02</p> <p>0.03</p>	1.17

3	<p>m³ de Carga de tierras procedentes de excavaciones, con medios mecánicos, sobre camión. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, pero no incluye el transporte. Incluye: Carga de tierras. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>		
	Maquinaria	4.56	
	Medios auxiliares	0.09	
	3 % Costes indirectos	0.14	
			4.79
4	<p>m³ de Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>		
	Mano de obra	16.23	
	Materiales	186.17	
	Medios auxiliares	4.05	
	3 % Costes indirectos	6.19	
			212.64
5	<p>m² de Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	Mano de obra	16.64	
	Materiales	1.70	
	Medios auxiliares	0.37	
	3 % Costes indirectos	0.56	
			19.27

6	<p>m² de Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	<p>0.50 7.03 0.15 0.23</p>	7.91
7	<p>m³ de Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	<p>32.93 9.81 195.92 4.77 7.30</p>	250.73
8	<p>m² de Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	<p>18.90 1.29 0.40 0.62</p>	

9	<p>m³ de Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	12.08	21.21
	Materiales	173.25	
	Medios auxiliares	3.71	
	3 % Costes indirectos	5.67	
			194.71
10	<p>m² de Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	15.53	
	Materiales	1.70	
	Medios auxiliares	0.34	
	3 % Costes indirectos	0.53	
			18.10
11	<p>Ud de Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	32.39	
	Maquinaria	0.05	
	Materiales	81.25	

	Medios auxiliares	2.27	
	3 % Costes indirectos	3.48	
			119.44
12	Ud de Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	19.97	
	Maquinaria	0.05	
	Materiales	39.86	
	Medios auxiliares	1.20	
	3 % Costes indirectos	1.83	
			62.91
13	Ud de Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	22.93	
	Maquinaria	0.05	
	Materiales	48.91	
	Medios auxiliares	1.44	
	3 % Costes indirectos	2.20	
			75.53
14	kg de Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		

	Mano de obra	0.65	
	Maquinaria	0.05	
	Materiales	1.47	
	Medios auxiliares	0.04	
	3 % Costes indirectos	0.07	2.28
15	kg de Acero UNE-EN 10025 S275JR, en viguetas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la vigueta. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	0.85	
	Maquinaria	0.09	
	Materiales	1.47	
	Medios auxiliares	0.05	
	3 % Costes indirectos	0.07	2.53
16	kg de Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	0.63	
	Maquinaria	0.06	
	Materiales	1.47	
	Medios auxiliares	0.04	
	3 % Costes indirectos	0.07	2.27

17	<p>m² de Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV4, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 kg/m³, y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,69 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 30 según UNE-EN 1366-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p>	<p>Mano de obra 9.57</p> <p>Materiales 53.51</p> <p>Medios auxiliares 1.26</p> <p>3 % Costes indirectos 1.93</p>	66.27
18	<p>m³ de Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	<p>Maquinaria 7.38</p> <p>Medios auxiliares 0.15</p> <p>3 % Costes indirectos 0.23</p>	7.76
19	<p>m³ de Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	<p>Maquinaria 4.87</p>	

	Medios auxiliares	0.10	
	3 % Costes indirectos	0.15	5.12
20	m de Albardilla metálica, de chapa plegada de acero galvanizado, con un ángulo de inclinación de 10°, espesor 0,8 mm, desarrollo 300 mm y 4 pliegues, con goterón, para cubrición de muros; colocación con adhesivo bituminoso de aplicación en frío, sobre tablero estructural contrachapado atornillado a rastreles de madera; y sellado de las juntas entre piezas y, en su caso, de las uniones con los muros con sellador adhesivo monocomponente. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Preparación de la base y de los medios de fijación. Replanteo de las piezas. Corte de las piezas. Colocación y fijación de las piezas metálicas niveladas y aplomadas. Sellado de juntas y limpieza. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	4.62	
	Materiales	13.34	
	Medios auxiliares	0.36	
	3 % Costes indirectos	0.55	18.87
21	Ud de Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 900x2100 mm, y premarco. Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	37.87	
	Materiales	828.73	
	Medios auxiliares	17.33	
	3 % Costes indirectos	26.52	910.45
22	Ud de Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 1240x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación del fijo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	8.56	
	Materiales	156.26	
	Medios auxiliares	3.30	
	3 % Costes indirectos	5.04	173.16

Sagunto 2023
Ingeniero Mecánico Industrial
Daniel Olar

4 Resumen del presupuesto

Obra:		Complejo formado por tres estructuras orientado al deporte para un colegio en la localidad de Sagunto				
Presupuesto				% C.I.	3	
Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
PROYECTO DANIEL OLAR	TFG	Capítulo	Complejo formado por tres estructuras orientado al deporte para un colegio en la localidad de Sagunto		472.930,03	472.930,03
A		Capítulo	Acondicionamiento del terreno		3.689,13	3.689,13
C		Capítulo	Cimentaciones		206.438,78	206.438,78
E		Capítulo	Estructuras		86.138,40	86.138,40
F		Capítulo	Fachadas y particiones		166.141,54	166.141,54
L		Capítulo	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		4.680,76	4.680,76
H		Capítulo	Remates y ayudas		4.347,65	4.347,65
G		Capítulo	Gestión de residuos		1.493,77	1.493,77

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

PLIEGO DE CONDICIONES	3
1 Condiciones Generales.....	4
1.1 DISPOSICIONES GENERALES	4
1.1.1 OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.....	4
1.1.2 CONTRATO DE OBRA.....	4
1.1.3 DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	4
1.1.4 REGLAMENTACIÓN URBANÍSTICA.....	4
1.1.5 JURISDICCIÓN COMPETENTE	4
1.1.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 4	4
1.1.7 ACCIDENTES DE TRABAJO.....	4
1.1.8 DAÑOS Y PREJUICIOS A TERCEROS.....	5
1.1.9 SUMINISTRO DE MATERIALES.....	5
1.1.10 CAUSAS DE RECISION DEL CONTRATO DE OBRA.....	5
1.2 DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	5
1.2.1 ACCESOS Y VALLADOS	5
1.2.2 REPLANTEO.....	5
1.2.3 INICIO DE LA OBRA Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	5
1.2.4 ORDEN DE LOS TRABAJOS	6
1.2.5 PROCEDENCIA DE MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS.....	6
1.2.6 PRESENTACIÓN DE MUESTRAS	6
1.2.7 MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS DEFECTUOSOS.....	6
1.2.8 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.....	6
1.2.9 LIMPIEZA DE OBRAS.....	6
1.3 DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS ..	6
1.3.1 CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL	6
1.3.2 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA	6
1.3.3 MEDICIÓN DEFINITIVA Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA	6
1.3.4 PLAZO DE GARANTÍA.....	7
1.3.5 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE ...	7
1.3.6 RECEPCIÓN DEFINITIVA	7
1.3.7 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA	7
1.3.8 RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.....	7
1.4 DISPOSICIONES ECONÓMICAS	7

1.4.1	DEFINICIÓN	7
1.4.2	CONTRATO DE OBRA.....	7
1.4.3	CRITERIO GENERAL.....	8
1.4.4	FINANZAS	8
1.4.5	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	8
1.4.6	INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	8
1.5	DISPOSICIONES FACULTATIVAS	8
1.5.1	DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN	9
1.5.2	EL PROMOTOR.....	9
1.5.3	EL PROYECTISTA	9
1.5.4	EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	9
1.5.5	EL DIRECTOR DE OBRA.....	9
1.5.6	EL DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	9
1.5.7	LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN.....	9
1.5.8	LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS.....	9
2	Condiciones particulares	10
2.1	PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	10
2.1.1	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES	10
2.1.2	GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE).	10
2.2	HORMIGÓN ESTRUCTURAL	11
2.2.1	CONDICIONES DE SUMINISTRO	11
2.2.2	RECEPCIÓN Y CONTROL.....	11
2.2.3	CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.....	11
2.2.4	RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.	12
2.3	ACEROS CORRUGADOS.....	12
2.3.1	CONDICIONES DE SUMINISTRO.	12
2.3.2	RECEPCIÓN Y CONTROL.	12
2.3.3	RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.	13
2.4	ACEROS EN PERFILES LAMINADOS.....	13
2.4.1	CONDICIONES DE SUMINISTRO.	13
2.4.2	RECEPCIÓN Y CONTROL.	13
2.4.3	CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.....	14
2.4.4	USO EN OBRA.	14

Dependiendo de la naturaleza del TFG, podrá ser un Pliego de Condiciones al uso necesarios en los proyectos técnicos de instalaciones y/o construcción, o si el alumno lo justifica, podrá asemejarse a manuales de fabricación, montaje y/o utilización cuando la naturaleza del TFG lo permita. Del mismo modo, podrán contemplarse ensayos y verificaciones. En el TFG será imprescindible tipificar las condiciones técnicas, el manual de uso y/o mantenimiento

1 Condiciones Generales

1.1 DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1 OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

La finalidad del pliego de condiciones es establecer la relación entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y como base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.2 CONTRATO DE OBRA

En cuanto al contrato de obra, este se realizará por unidades de obra, otorgando con arreglo los documentos del proyecto y en cifras fijas. El director de obra debe ofrecer la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.3 DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Los siguientes documentos integran el contrato:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra
- El presente pliego de condiciones
- Documentación, tanto gráfica como escrita del proyecto: planos generales y detalles, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

1.1.4 REGLAMENTACIÓN URBANÍSTICA

La obra a construir deberá ajustarse a todas las limitaciones impuestas por los organismos competentes del emplazamiento de la misma. También deberá cumplir con las condiciones de la administración para ajustarlo a las ordenanzas, normas y planteamiento vigente.

1.1.5 JURISDICCIÓN COMPETENTE

En caso de no llegar a un acuerdo entre ambas partes, la discusión de las cuestiones se debe llevar a las autoridades y tribunales administrativos con arreglo a la legislación vigente en el lugar de emplazamiento de la obra.

1.1.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La ejecución de la obra se debe realizar en respecto al pliego de cláusulas administrativas particulares, que servirá de base al contrato.

El contratista se responsabiliza de la ejecución de las obras y de los defectos que puedan impedir que se cumpla la garantía de plazo.

La dirección facultativa podrá exigir la demolición y reconstrucción de partes de la obra que no cumplan con los parámetros estipulados en el proyecto.

1.1.7 ACCIDENTES DE TRABAJO

Cumplir con el “Real Decreto 1626/1997”, las reglas mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, además las leyes aplicables que afecten directa e indirectamente a la seguridad y salud en el trabajo de planificación del mantenimiento de los edificios, la seguridad en la construcción y conservación. El Coordinador de Seguridad y Salud se responsabiliza de controlar y monitorear el plan de seguridad y salud establecido por el contratista.

1.1.8 DAÑOS Y PREJUICIOS A TERCEROS

El contratista debe hacerse cargo de todos los daños causados por impericia o negligencia que se produzcan en la obra o en los edificios colindantes. Por lo tanto, los daños y perjuicios, si los hubiera, serán de su exclusiva responsabilidad.

Asimismo, este se hará responsable de daños directos o indirectos a terceros por motivos de su trabajo, ya sea a ellos o a su entorno.

También deberá mantener vigente la póliza de seguros mientras trabaje frente a terceros llamada “Todo Riesgo de Demolición y Construcción”, esta debe ser proporcionada y aprobada por el promotor y no se podrá rescindir hasta haber firmado el Acta de Aceptación Temporal.

1.1.9 SUMINISTRO DE MATERIALES

Se debe especificar en el contrato la responsabilidad del contratista frente a la demora en la terminación o un término parcial debido a la escasez o fuente de suministro.

1.1.10 CAUSAS DE RECISION DEL CONTRATO DE OBRA

Se podrá hacer uso de las siguientes causas para la rescisión del contrato:

- Muerte o incapacitación del contratista
- Quiebra del contratista
- Suspensión de iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses
- Demora injustificada en la comprobación del replanteo
- Vencimiento del plazo de ejecución de obra
- Desistimiento o abandono de la obra injustificada
- Mala fe en la ejecución de la obra

1.2 DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares.

1.2.1 ACCESOS Y VALLADOS

El contratista deberá encargarse de garantizar el acceso a obra, el cerramiento de esta y el mantenimiento de la misma mientras se lleva a cabo.

1.2.2 REPLANTEO

La ejecución del contrato mercantil se iniciará con el certificado de evaluación del plan de planteamiento, en los treinta días siguientes a la fecha del contrato formal.

El contratista comenzará la planificación “in situ” teniendo en cuenta las referencias claves para la planificación parcial posterior. La obra es responsabilidad de l contratista y está incluida en si propuesta económica. También deberá presentar el desarrollo al responsable de ejecución, una vez aprobado se redactará el acta de desarrollo y puesta en marcha y un plan de desarrollo final.

1.2.3 INICIO DE LA OBRA Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El contratista debe iniciar la obra dentro de los plazos establecidos por el contrato y ejecutarla para que el proceso de construcción cumpla con las etapas parciales del ritmo de ejecución.

Para la formación del acta de comienzo de obra, el director de la obra tendrá que comprobar que exista una 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.

- 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

1.2.4 ORDEN DE LOS TRABAJOS

Por regla general, el contratista se reserva el derecho a determinar la secuencia de trabajo, excepto en casos donde el director técnico decida oportuno modificar la secuencia.

1.2.5 PROCEDENCIA DE MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS

El contratista es libre de proporcionar los materiales, equipos y medios que estime convenientes a sus intereses, salvo que el proyecto tenga normas de origen y características propias.

1.2.6 PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

A petición del director de obra, el contratista deberá presentar las muestras de los materiales, equipos y aparatos, siempre con la antelación prevista al calendario de obra.

1.2.7 MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, equipos y artículos de instalación no sean de la calidad y especificaciones específicas en el proyecto, o no estén sujetos a la preparación necesaria, o, en ausencia de un oficial designado, se acepten o se demuestre que no son adecuados. A tal efecto, el director de obra deberá, a petición del director de obra que ejecute la obra y este ordenará al contratista que los sustituya por otros que reúnan las condiciones o sean específicos para el uso que estén destinados.

1.2.8 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Los cargos relacionados con el examen y ensayo de los materiales o factores relacionados con la ejecución de la obra correrán por cuenta del contratista.

1.2.9 LIMPIEZA DE OBRAS

El contratista está obligado a mantener la obra y sus alrededores limpios de escombros y material sobrante, la retirada de instalaciones temporales y realizar todos los trabajos para obtener una apariencia con buen aspecto.

1.3 DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

1.3.1 CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL

La aceptación de la obra significa que el administrador, una vez finalizada la obra, la entrega al promotor y es aceptada por el administrador. Esta podrá realizarse con o sin reservas y debe comprender todas las obras o etapas en su totalidad y terminadas.

La aceptación se considera con un acta firmada con, al menos, los siguientes hechos:

- Las partes que intervienen
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra
- El conste final de la ejecución material de la obra

1.3.2 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El director de la obra, con la asistencia del contratista y de los técnicos que invirtieron en la obra, deben elaborar un documento de final de obra y contendrá la siguiente información: Las especificaciones y contenidos se rigen por la legislación aplicable. Este documento incluye el manual de operación y mantenimiento del edificio. El documento será entregado al promotor.

1.3.3 MEDICIÓN DEFINITIVA Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Una vez realizada la aceptación provisional de la obra, el director de obra debe proceder con la medición final con la cuidadosa asistencia del contratista y se expedirá el correspondiente certificado por triplicado.

1.3.4 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía se especificará en el contrato especial y en ningún caso será inferior a un año.

Se realizará un informe de avance de obra en los quince días anteriores a la ejecución del plazo de garantía que relevará al contratista de sus responsabilidades en el caso de ser aprobado.

1.3.5 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de almacenamiento corren a cargo del contratista desde la recepción provisional hasta la aceptación final.

1.3.6 RECEPCIÓN DEFINITIVA

La aceptación definitiva tendrá lugar una vez transcurrido el plazo de garantía, en la misma forma y procedimientos que para la admisión provisional. A partir de esa fecha cesaran las obligaciones del contratista.

1.3.7 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si durante la recepción final de los trabajos, estos no cumplen con los parámetros estipulados, se aplazará la recepción final y el director del proyecto explicará al contratista las condiciones y términos bajo los cuales deben realizarse los trabajos necesarios.

1.3.8 RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En caso de la resolución del contrato, el contratista deberá encargarse de la retirada de todo el material perteneciente a la ejecución de la obra según especificado en el contrato para que este esté en condiciones si ha de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

1.4 DISPOSICIONES ECONÓMICAS

1.4.1 DEFINICIÓN

Fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Son de carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista.

1.4.2 CONTRATO DE OBRA

Se debe firmar un contrato de construcción entre el inversionista y el contratista antes de comenzar el trabajo, evitando en lo posible que la agencia administradora haga el trabajo. El órgano de contratación recibirá una copia del contrato de trabajo para confirmar los términos acordados.

El organizador debe ser contratado únicamente para trabajos irrelevantes y difíciles de cuantificar, o cuando desee realizarlos con mucha precisión.

El contrato de trabajo debe prever las interpretaciones y diferencias que puedan surgir entre las partes, así como garantizar que la entidad contratante pueda efectivamente coordinar, dirigir y controlar la obra por lo que debe estar claramente identificada y definida. Como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos para 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 de 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.

1.4.3 CRITERIO GENERAL

Tal como define la “Ley 30/1999. Ley de Orientación del a Edificación” todos los agentes que interfieren en el proceso de construcción tienen derecho a recibir puntualmente la cantidad adecuada para su correcta ejecución en acuerdo con las condiciones estipuladas.

1.4.4 FINANZAS

El contratista debe presentar una fianza en acorde con lo que se estipule en el contrato de obra:

1.4.4.1 EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO DE FIANZA

Si el contratista se niega a realizar el trabajo necesario para realizar el trabajo solo, según los términos del contrato, el administrador del proyecto, debe tener un tercero para realizar el trabajo.

1.4.4.2 DEVOLUCIÓN DE LAS FINANZAS

La fianza será devuelta al contratista en el fin del plazo del contrato de obra. El promotor podrá exigir al contratista la prueba de la liquidación y finiquito de sus deudas como consecuencia de la ejecución de la obra.

1.4.4.3 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si el promotor acepta, junto al gerente del proyecto una aceptación parcial, se reembolsará al contratista la parte correspondiente.

1.4.5 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Significa que las actuaciones necesarias para la ejecución de la obra se realizan directamente por el promotor. Puede haber dos categorías:

- Obras de administración directa
- Obras de administración indirecta

El contrato de trabajo debe prever lo siguiente:

- Su liquidación
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general, y en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros

1.4.6 INDEMNIZACIONES MUTUAS

1.4.6.1 INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Si la entrega del proyecto se retrasa, el promotor podrá imponer al contratista las penalizaciones que se detienen en el contrato.

1.4.6.2 DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROMOTOR

Las condiciones a cumplir se especifican en el contrato de trabajo.

1.5 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

1.5.1 DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

La regulación de los distintos agentes relacionados con la edificación se recoge en la “Ley 38/1999. Ordenación de la edificación”

1.5.2 EL PROMOTOR

Persona natural que decide individual o colectivamente, promover, planificar y financiar con recursos propios o ajenos para su venta entrega o cesión a un tercero. Asume la iniciativa de todo el proceso de construcción.

1.5.3 EL PROYECTISTA

El representante, a petición del promotor que se dedica a formular el proyecto.

1.5.4 EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

El representante asumido, supuestamente por el promotor, que se encargara de la ejecución de las obras dentro del proyecto.

1.5.5 EL DIRECTOR DE OBRA

El representante del equipo de gestión del proyecto, encargado de dirigir el flujo de trabajos en términos y aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y ambientales.

1.5.6 EL DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Asume por parte de la dirección de la obra la función técnica de dirigir la ejecución física de la obra y control cualitativo y cuantitativo de la construcción de la misma.

1.5.7 LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Unidades encargadas de la inspección de calidad del proyecto, materiales, ejecución de obras e instalaciones, de conformidad con el proyecto y de normativa vigente.

1.5.8 LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS

Los fabricantes, comerciantes vendedores de productos de construcción se consideran proveedores de productos.

2 Condiciones particulares

2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

2.1.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE 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)".

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.

2.1.2 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 mercado 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 mercado 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 mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) N° 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 mercado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado 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.

2.2 HORMIGÓN ESTRUCTURAL

2.2.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.2.2 RECEPCIÓN Y CONTROL

2.2.2.1 DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

2.2.2.1.1 ANTES DEL SUMINISTRO

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente. Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.

2.2.2.1.2 DURANTE EL SUMINISTRO.

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra.

2.2.2.1.3 DESPUÉS DEL SUMINISTRO

El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

2.2.2.2 ENSAYOS.

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

2.2.3 CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.2.4 RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

2.2.4.1 HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

2.2.4.2 HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.3 ACEROS CORRUGADOS.

2.3.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.3.2 RECEPCIÓN Y CONTROL.

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

2.3.2.1 ANTES DEL SUMINISTRO.

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente. Hasta la entrada en vigor del marcado CE.

2.3.2.2 DURANTE EL SUMINISTRO.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

2.3.2.3 DESPUÉS DEL SUMINISTRO.

El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado

2.3.2.4 DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES TÉCNICAS.

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los

productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

2.3.2.5 *ENSAYOS.*

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

2.3.3 *RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.*

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.4 **ACEROS EN PERFILES LAMINADOS.**

2.4.1 *CONDICIONES DE SUMINISTRO.*

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

2.4.2 *RECEPCIÓN Y CONTROL.*

Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:

- Identificación del suministrador.
- Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la fábrica.
- Identificación del peticionario.
- Fecha de entrega.
- Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
- Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
- Designación de los tipos de aceros suministrados.
- En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- Identificación del lugar de suministro.

Para los productos planos: Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Para los productos largos: Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

2.4.2.1 *ENSAYOS.*

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.4.3 CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.4.4 USO EN OBRA.

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

GESTIÓN DE RESIDUOS	2
1 CONTENIDO DEL DOCUMENTO.	3
2 LEGISLACIÓN APLICABLE.	3
3 CLASIFICACIÓN GESTIÓN DE RESIDUOS.....	3
3.1 ESTIMACIÓN TABLA DE GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.....	3
4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.	6
5 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.	6

1 CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

En este documento se va a tratar la gestión de residuos en especial cumplimiento con el Real Decreto 105/2008, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), los estudios a realizar son los siguientes:

- Normativa y legislación aplicable
- Clasificación de la Gestión de Residuos
- Medidas de prevención en obra
- Medidas para la separación de residuos en obra

2 LEGISLACIÓN APLICABLE.

Se ha tenido en cuenta la siguiente normativa para la gestión de residuos:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
- Artículo 45 de la Constitución Española
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos
- Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana de Presidencia de la Generalitat

3 CLASIFICACIÓN GESTIÓN DE RESIDUOS.

La identificación de los residuos se realiza mediante la lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 y a su vez se dividen en 3 categorías A1 y A2 no peligrosas y A3 peligrosas:

- A1: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- A2: Son los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas.
- A3: Son aquellos que figuran en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que lo hayan contenido.

3.1 ESTIMACIÓN TABLA DE GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.

<i>Descripción según la ORDEN MAM/304/2002</i>	<i>CÓDIGO</i>	<i>PESO (t)</i>	<i>VOLUMEN (m³)</i>
<i>RCDs de Nivel 1</i>			
<i>TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN</i>			
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	0,00	100

Descripción según la ORDEN MAM/304/2002	CÓDIGO	PESO (t)	VOLUMEN (m³)
RCDs de Nivel 2			
RCDs NATURALEZA NO PÉTREA			
1. Asfalto			
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	0,12	0,16
2. Madera			
Madera	17 02 01	0,7	0,9
3. Metales (incluidas sus aleaciones)			
Cobre, bronce, latón	17 04 01	0,03	0,05
Aluminio	17 04 02	0,01	0,015
Plomo	17 04 03	0,2	0,24
Zinc	17 04 04	0,003	0,0034
Hierro y Acero	17 04 05	0,4	0,7
Estaño	17 04 06	0,6	0,8
Metales Mezclados	17 04 07	0,02	0,055
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	0,004	0,05
4. Papel			
Papel	20 01 01	0,3	0,25
5. Plástico			
Plástico	17 02 03	0,2	0,080
6. Vidrio			
Vidrio	17 02 02	0	0
7. Yeso			
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	0,04	0,04
RCDs NATURALEZA PÉTREA			
1. Arena, grava y otros áridos			
Residuos de grava y rocas trituradas	01 04 08		

distintos de los mencionados en el código 01 04 07		0,5	0,8
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	0,6	1,16
2. Hormigón			
Hormigón	17 01 01	0,34	0,52
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	0,34	0,52
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			
Ladrillos	17 01 02	0	0
Lana De Roca CER 17 06 04	17 01 03	0	0
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	0,014	0,17
4. Piedra			
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	0,72	0,024

<i>Descripción según la ORDEN MAM/304/2002</i>	CÓDIGO	PESO (t)	VOLUMEN (m³)
<i>RCDs de Nivel 3</i>			

RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
Residuos biodegradables	20 02 01
Mezclas de residuos municipales	20 03 01
2. Potencialmente peligrosos y otros	
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias	17 01 06
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09

4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

Los RCDs correspondiente a la familia de “Tierras y Pétreos de la excavación” se ajustan a dimensiones específicas del proyecto en cuanto a planos de cimentación y estudio geotérmico.

Respecto a los RCD de “Naturaleza No Pétreo” se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas.

En cuanto a los RCD de “Naturaleza Pétreo” se debe evitar la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo este sobrante al suministrante, a ser posible.

El aporte de Hormigón se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en Central.

5 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

Los residuos de obra debes separarse en las siguientes fracciones sin superar los valores mostrados en la siguiente tabla:

Hormigón:	80'00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos:	40'00 T
Metal:	2'00 T
Madera:	1'00 T
Vidrio:	1'00 T
Plástico:	0'50 T
Papel y cartón:	0'50 T

La separación en fracciones se llevará a cabo en el poseedor de residuos de construcción, a ser posible.

La Entidad de Residuos de la Comunidad Valenciana, en que se ubique la obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

En aplicación de la Disposición Final Cuarta del R. D. 105/2008, las obligaciones de separación previstas en dicho artículo serán exigibles en las obras iniciadas transcurridos seis meses desde la entrada en vigor del real decreto 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 cantidades expuestas a continuación:

Hormigón:	160'00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos:	80'00 T
Metal:	40'00 T
Madera:	20'00 T
Vidrio:	2'00 T
Plástico:	1'00 T
Papel y cartón:	1'00 T

Respecto a la medida de separación o segregación "in situ" previstas dentro de los conceptos de la clasificación propia de los RCDs de la obra como su selección, se adjunta en la tabla siguiente las operaciones que se tendrán que llevar a cabo en la obra.

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos).
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

PLANOS

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

PLANOS GIMNASIO

- 1 ESTRUCTURA 3D GIMNASIO
- 2 PORTICOS HASTIALES
- 3 PORTICO INTERMEDIO
- 4 LATERALES
- 5 CUBIERTAS
- 6 ESTRUCTURA 3D BARRAS
- 7 DETALLES UNIONES
- 8 CIMENTACIONES
- 9 DETALLES VIGAS ATADO
- 10 DETALLE VIGAS ATADO Y PLACAS DE ANCLAJE
- 11 DETALLE ZAPATAS
- 12 PLACAS DE ANCLAJE
- 13 CARACTERÍSTICAS UNIONES
- 14 CARACTERÍSTICAS UNIONES 2

PLANOS GALOCHA

- 15 ESTRUCTURA 3D GALOCHA
- 16 PORTICOS
- 17 LATERALES
- 18 CUBIERTA
- 19 ESTRUCTURA 3D BARRAS
- 20 UNIONES
- 21 UNIONES 2
- 22 UNIONES 3
- 23 UNIONES 4
- 24 UNIONES 5
- 25 UNIONES 6
- 26 CIMENTACIÓN
- 27 DETALLES DE ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO
- 28 CARACTERÍSTICAS UNIONES
- 29 CARACTERÍSTICAS UNIONES 2
- 30 CARACTERÍSTICAS UNIONES 3

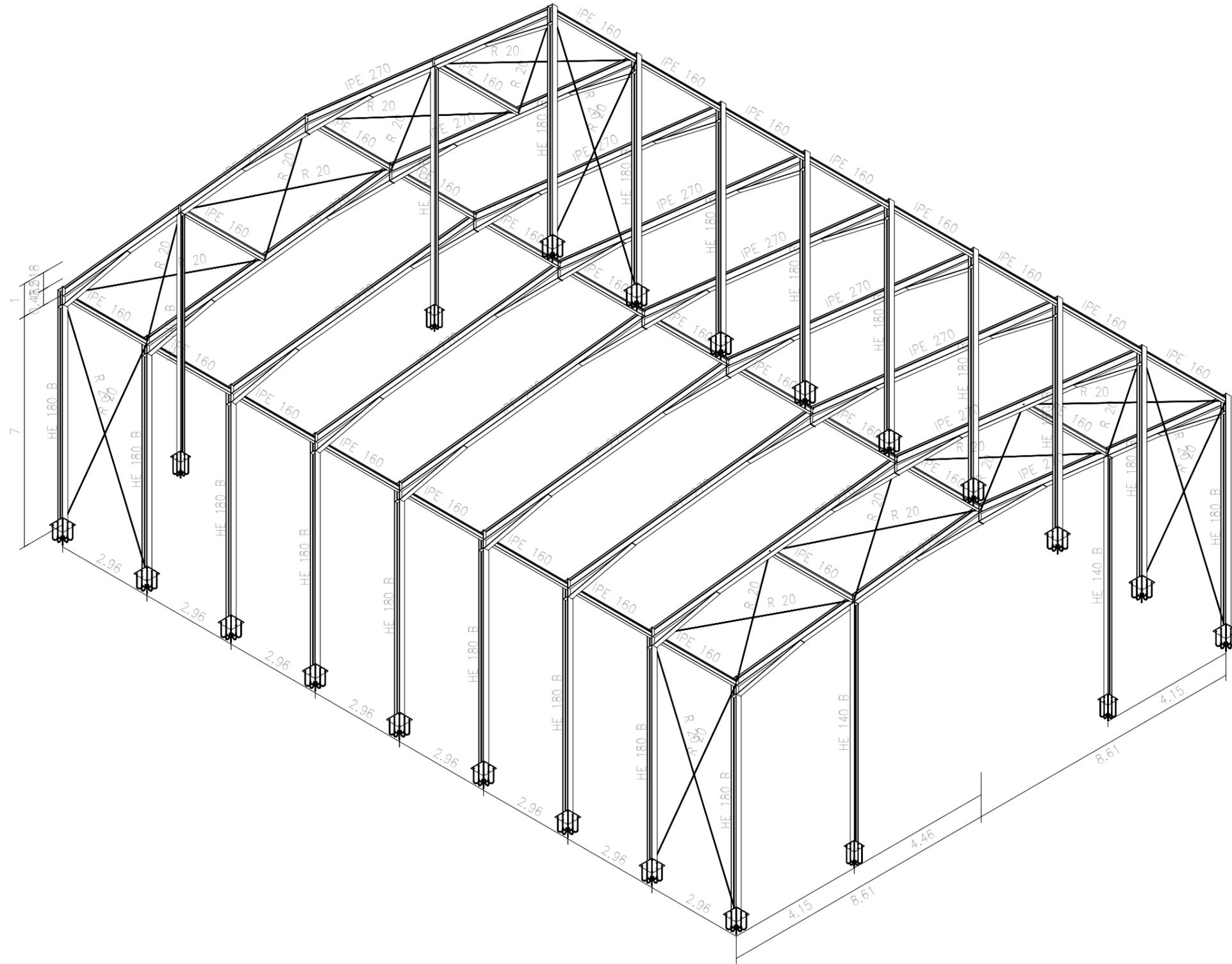
PLANOS TRINQUET

- 31 ESTRUCTURA 3D TRINQUET
- 32 PORTICOS HASTIALES

33	PORTICO INTERMEDIO
34	LATERALES
35	CUBIERTA
36	ESTRUCTURA 3D BARRAS
37	UNIONES
38	CIMENTACIÓN
39	DETALLES DE ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO
40	CARACTERÍSTICAS UNIONES
41	CARACTERÍSTICAS UNIONES 2
42	CARACTERÍSTICAS UNIONES 3

PLANOS GIMNASIO

3D



TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO:

Proyecto estructural de edificio deportivo para Trinquet en Sagunto (Valencia)

SITUACIÓN:

Calle Poligono Nº70, Sagunto (Valencia)

AUTOR:

DANIEL OLAR

FECHA:

JULIO 2023

ESCALA:

1: 75

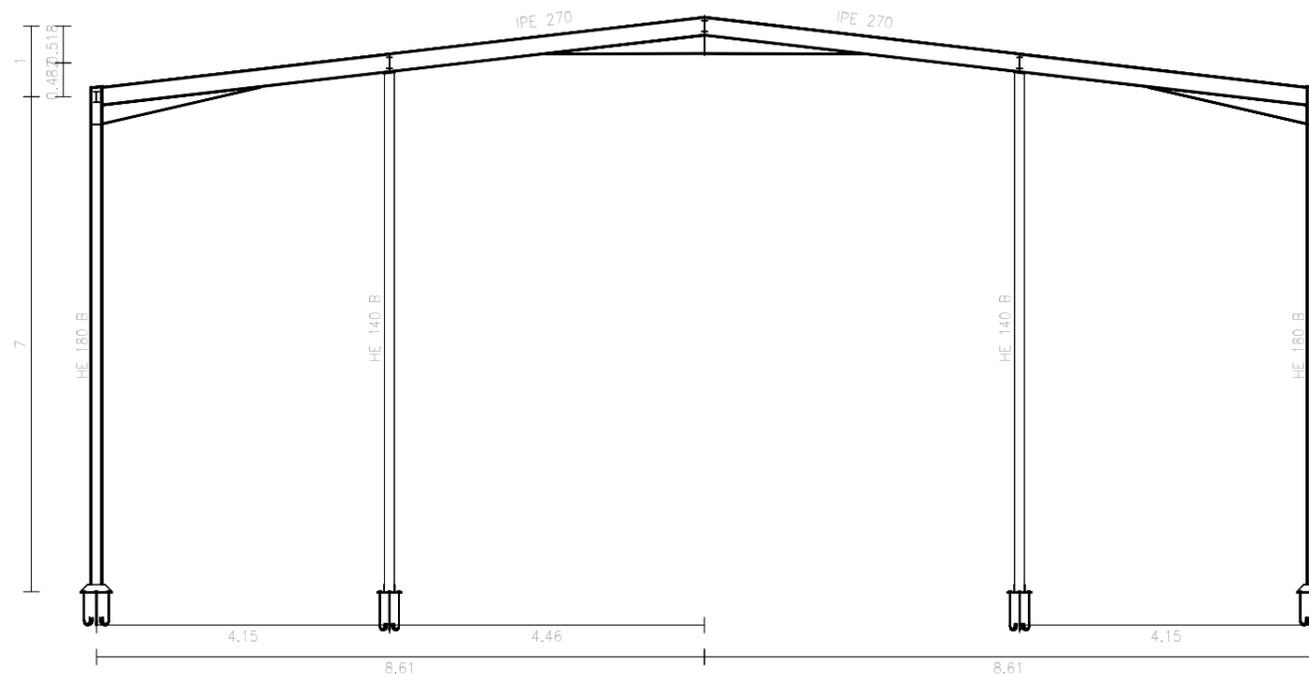
PLANO:

ESTRUCTURA 3D GIMNASIO

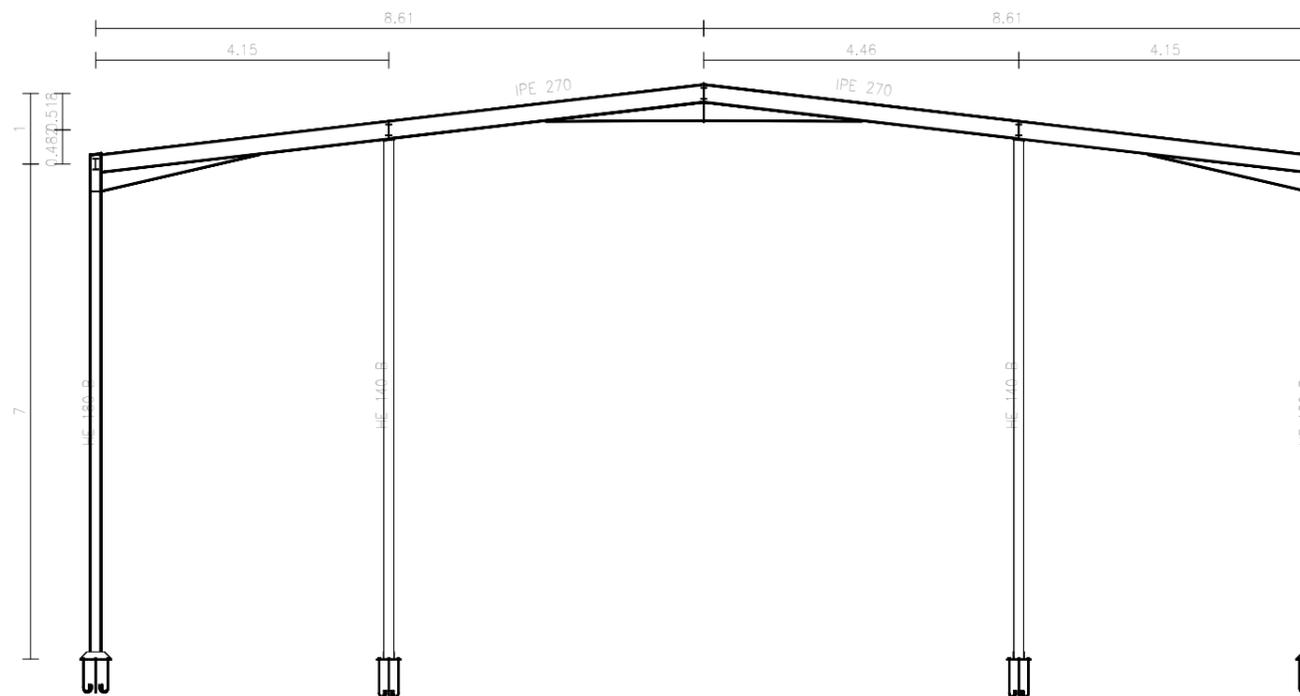
PLANO NÚMERO:

01

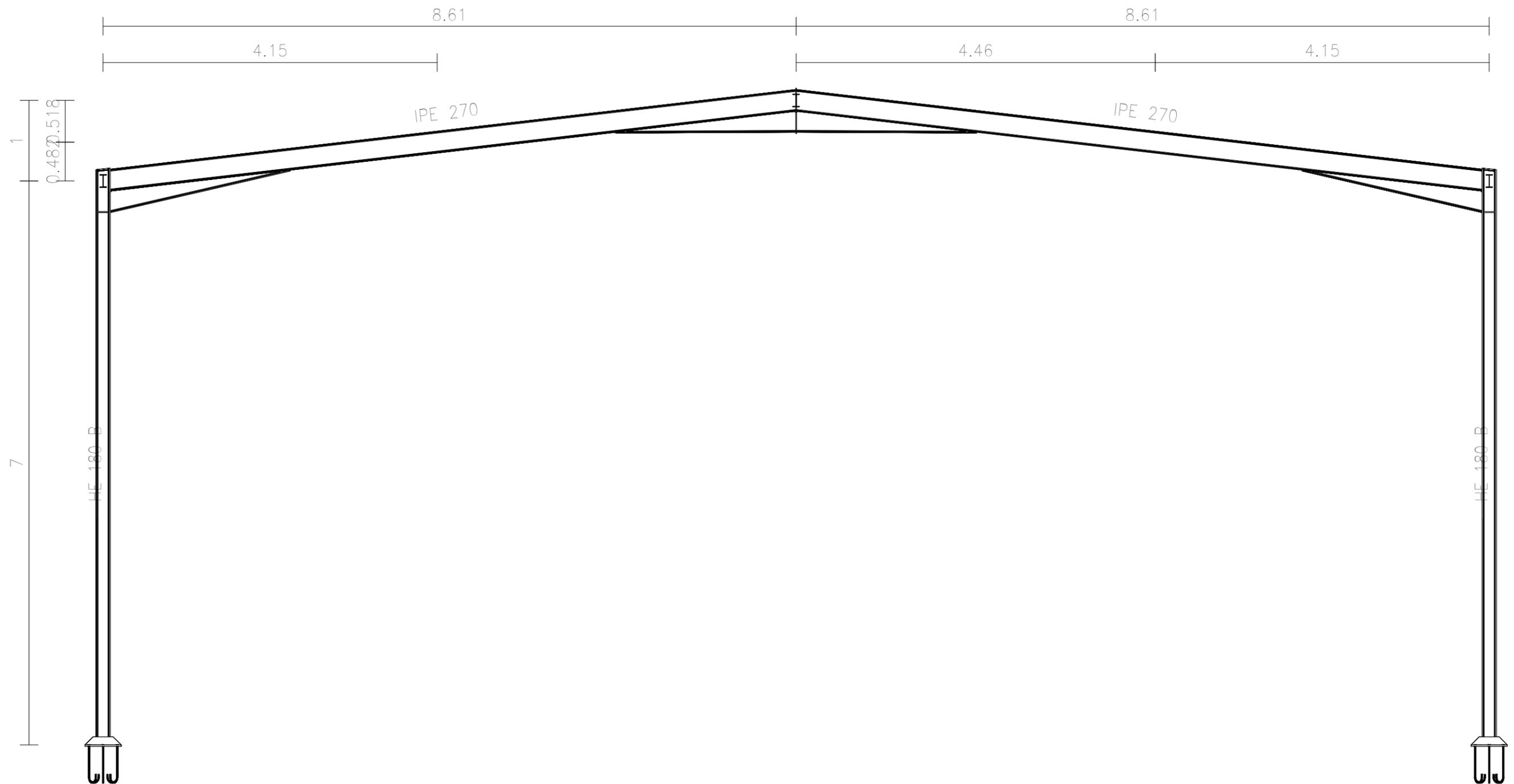
2D: frontal



2D: trasero



2D: PORTICO INTERMEDIO



TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO:

Proyecto estructural de edificio deportivo para Trinquet en Sagunto (Valencia)

SITUACIÓN:

Calle Poligono N°70, Sagunto (Valencia)

AUTOR:

DANIEL OLAR

FECHA:

JULIO 2023

ESCALA:

1: 50

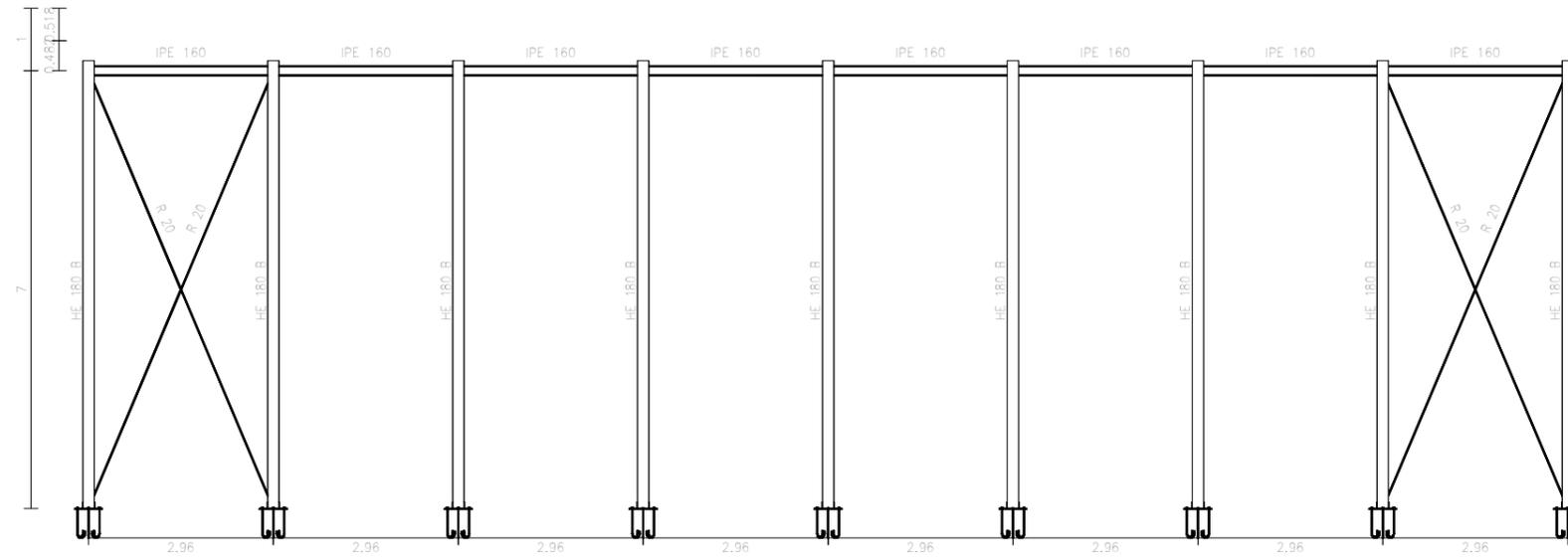
PLANO:

PÓRTICO INTERMEDIO GIMNASIO

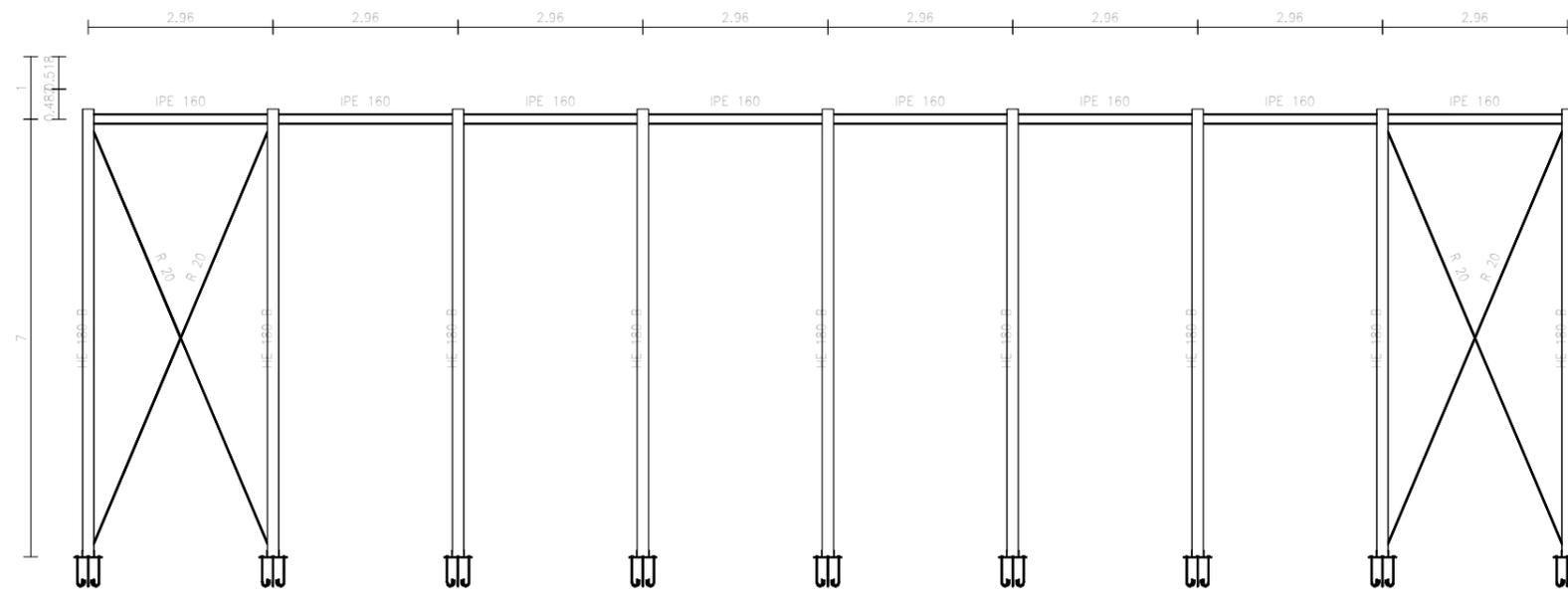
PLANO NÚMERO:

03

2D: Izq



2D: Der



TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO:

Proyecto estructural de edificio deportivo para Trinquet en Sagunto (Valencia)

SITUACIÓN:

Calle Poligono N°70, Sagunto (Valencia)

AUTOR:

DANIEL OLAR

FECHA:

JULIO 2023

ESCALA:

1:50

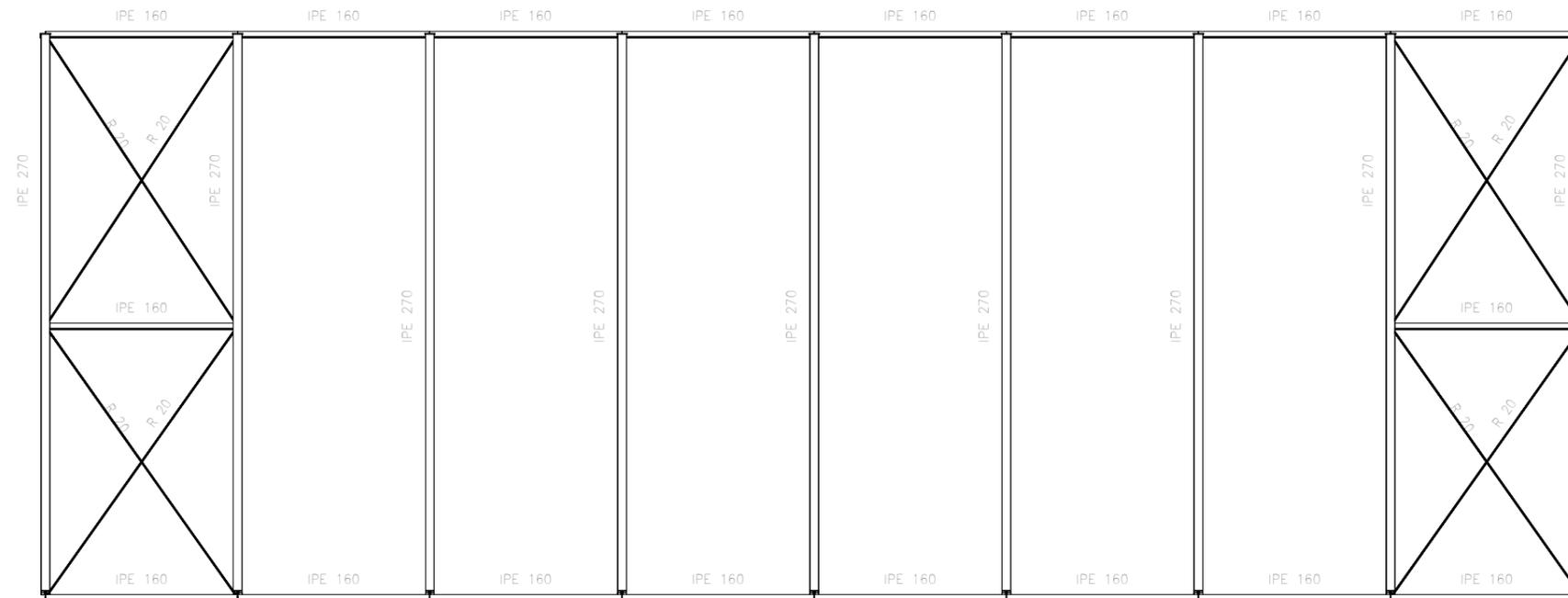
PLANO:

LATERALES GIMNASIO

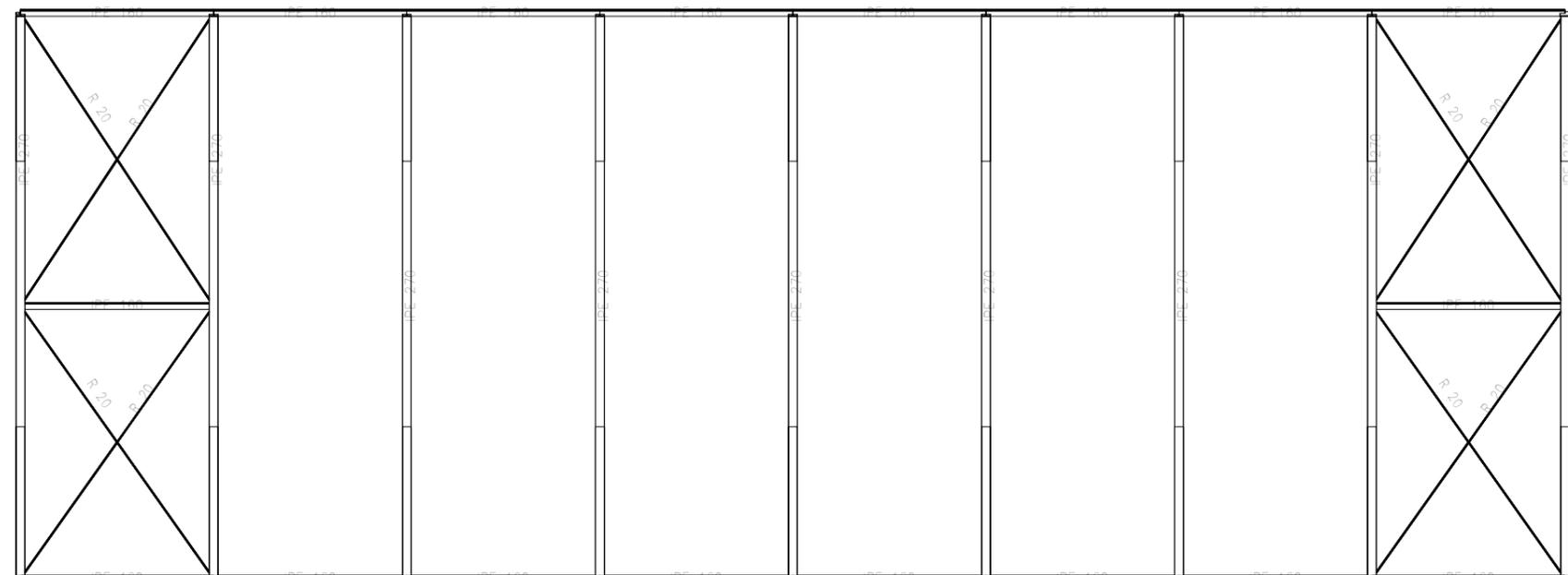
PLANO NÚMERO:

04

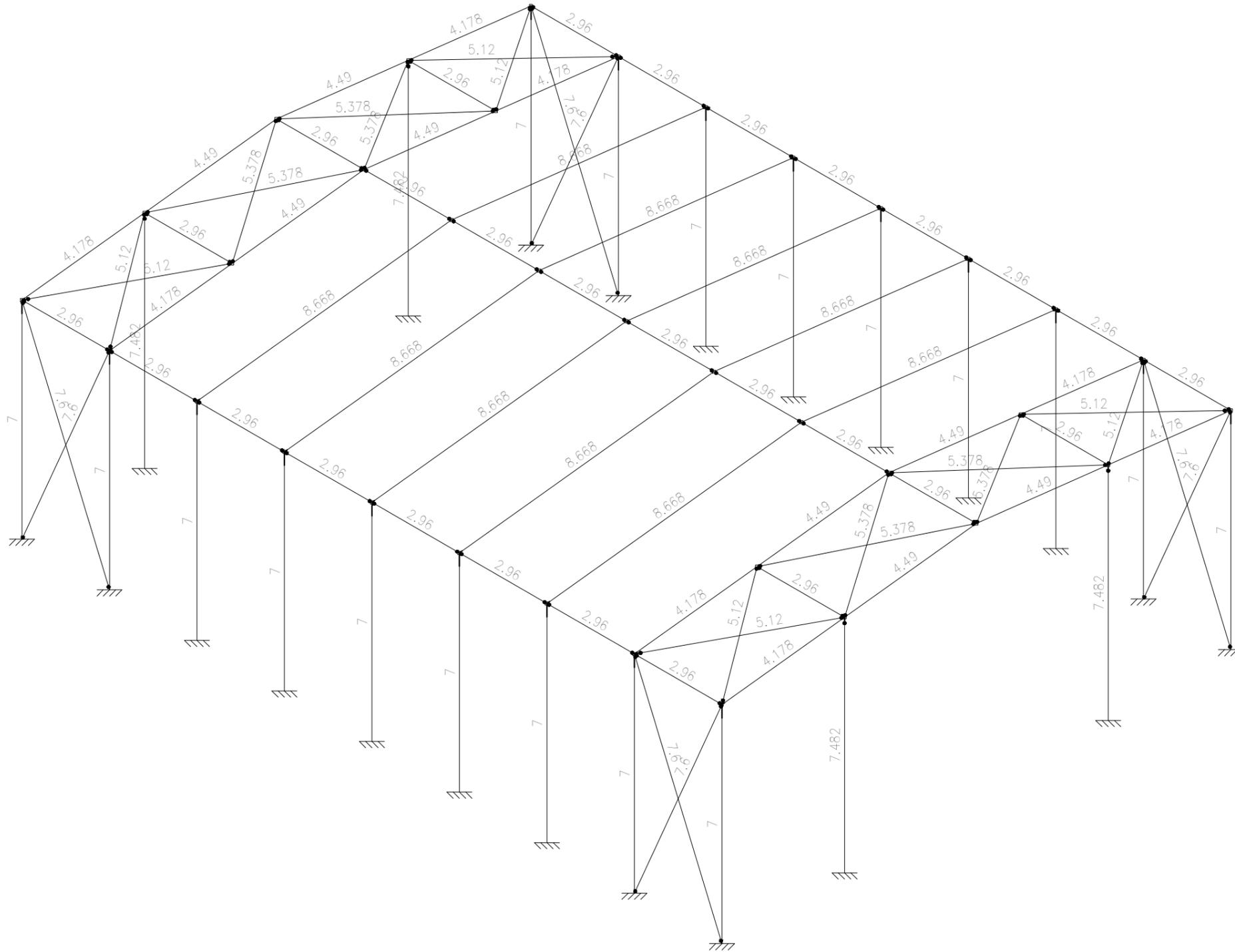
2D: Cub Izq



2D: Cub Der



3D



TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO:

Proyecto estructural de edificio deportivo para Trinquet en Sagunto (Valencia)

SITUACIÓN:

Calle Poligono N°70, Sagunto (Valencia)

AUTOR:

DANIEL OLAR

FECHA:

JULIO 2023

ESCALA:

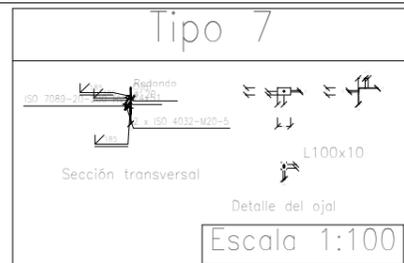
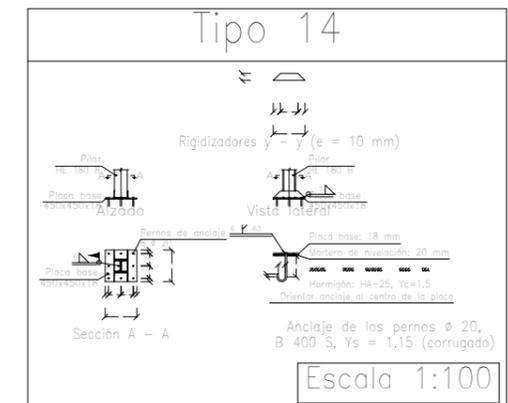
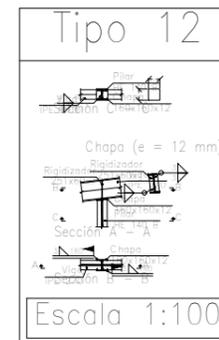
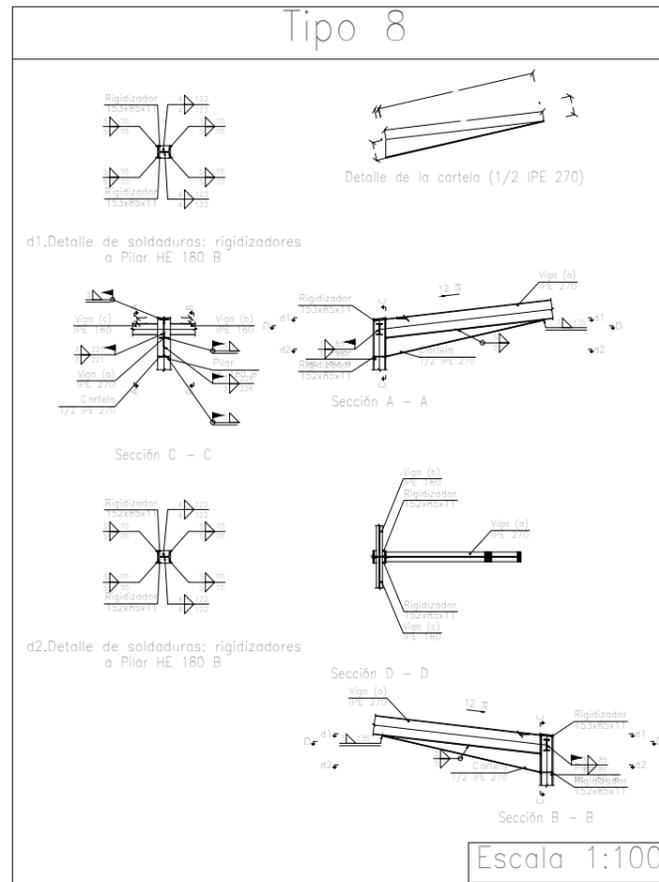
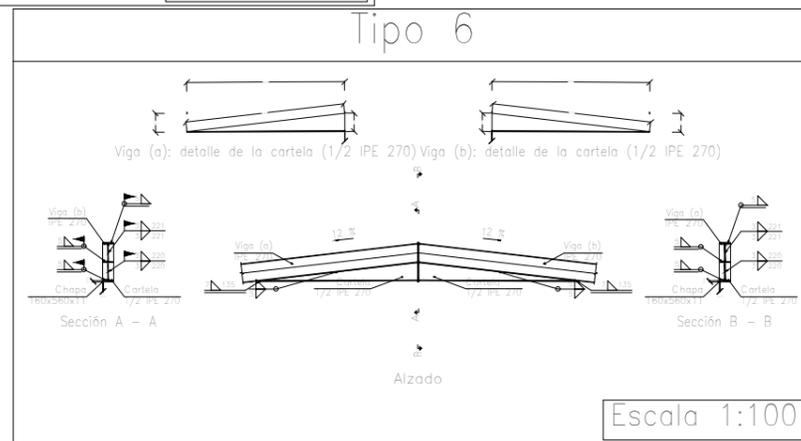
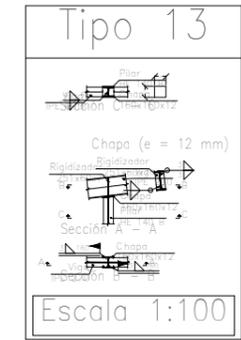
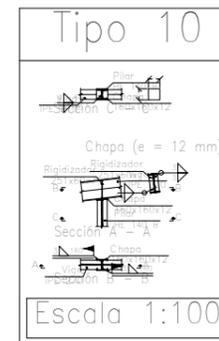
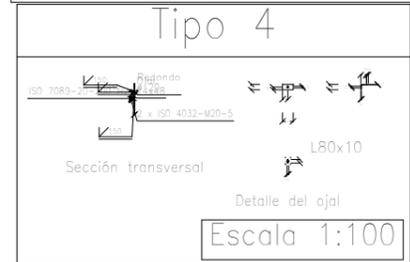
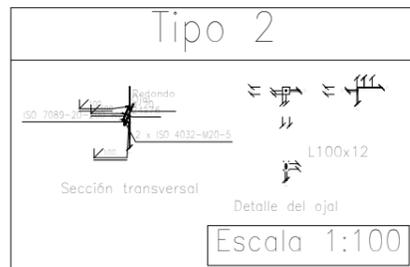
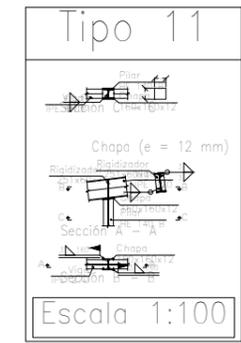
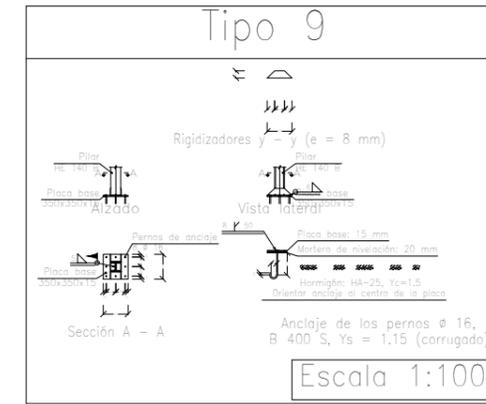
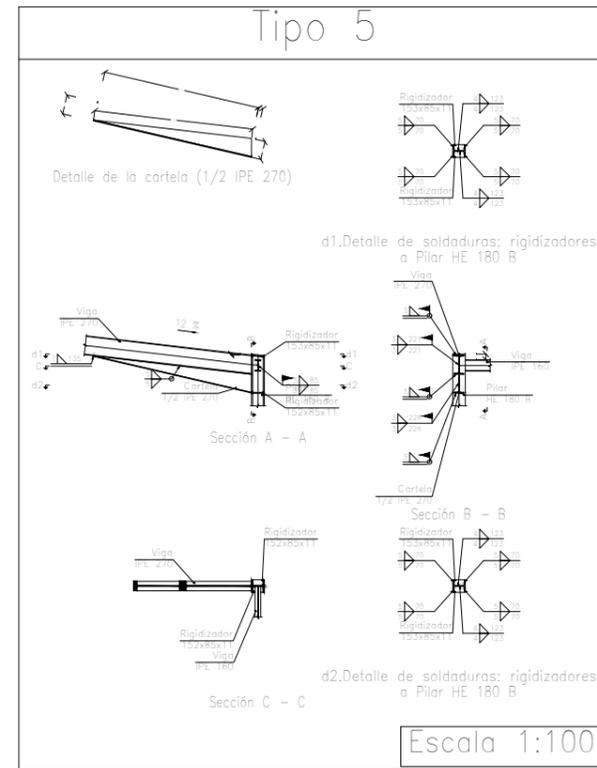
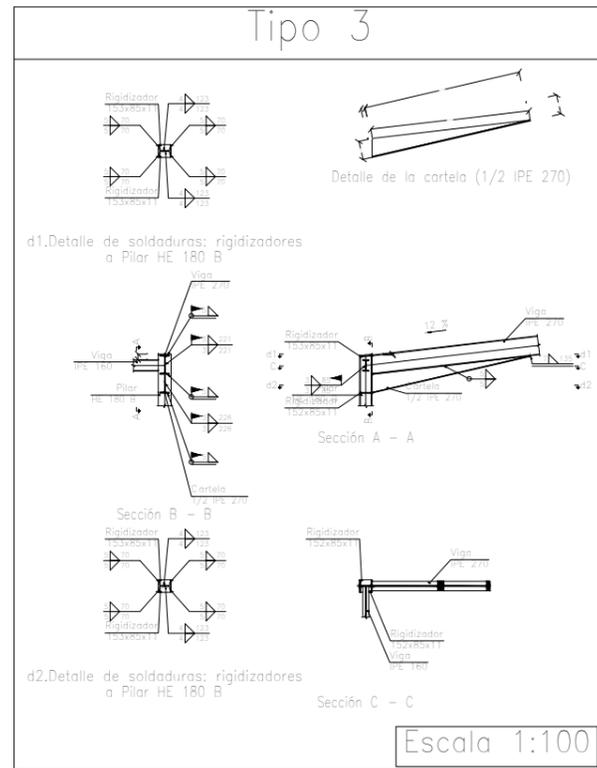
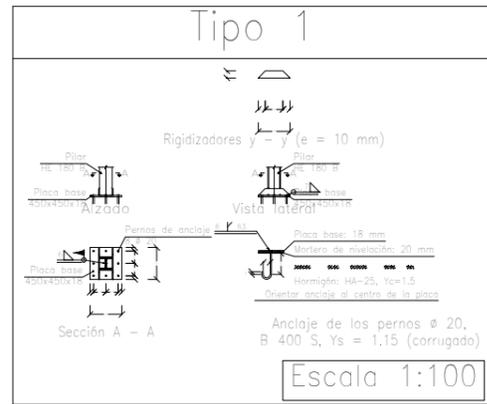
1: 75

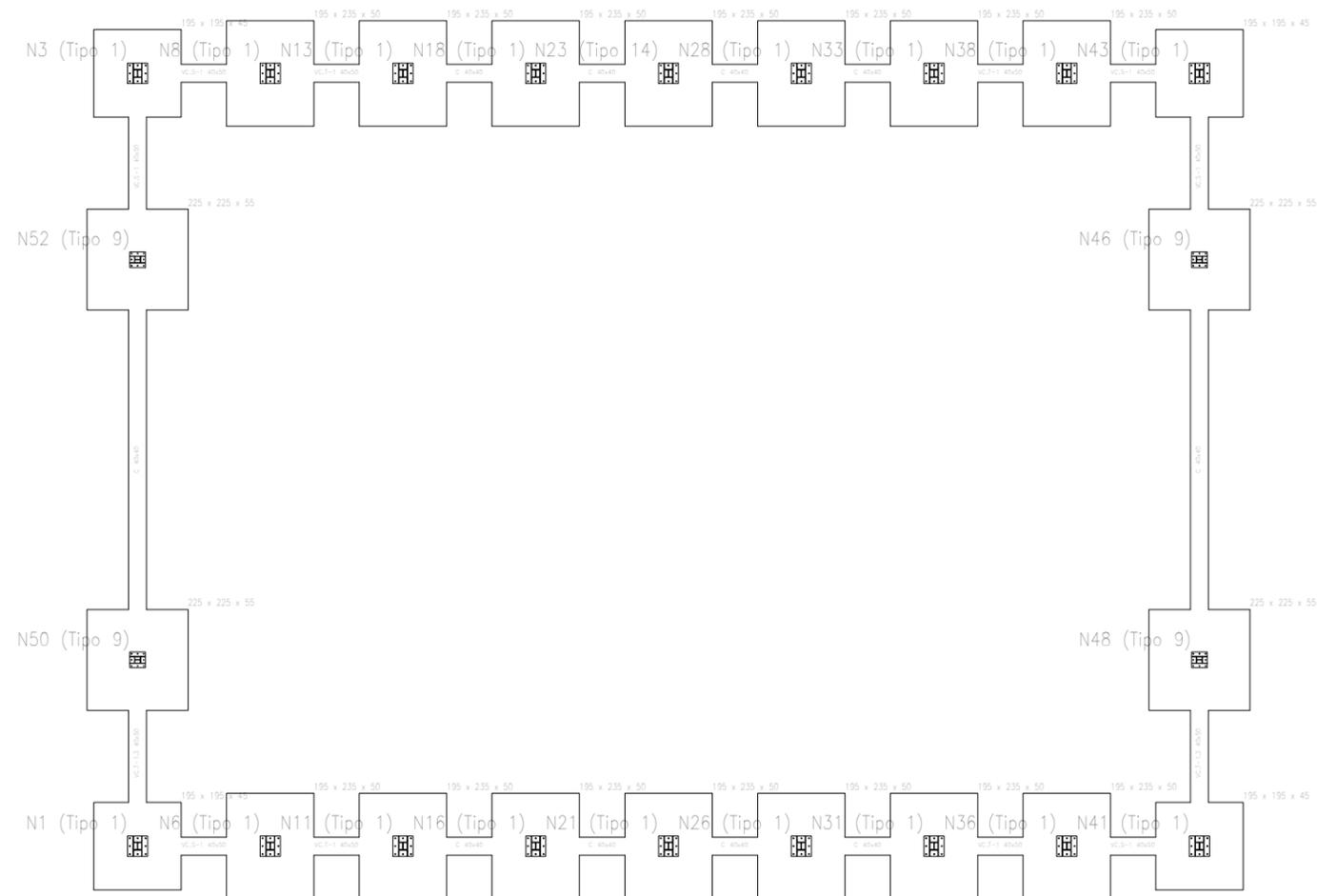
PLANO:

ESTRUCTURA 3D BARRAS
GIMNASIO

PLANO NÚMERO:

06



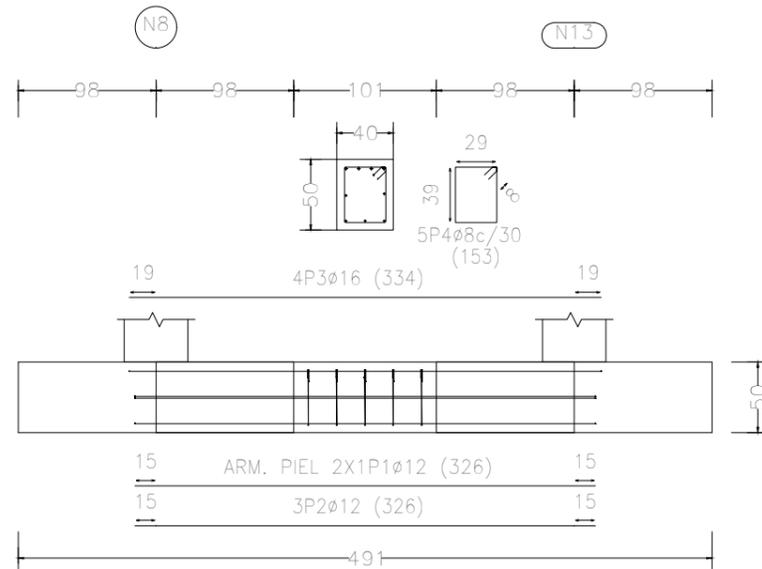


Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N3, N1, N41 y N43	8 Pernos ϕ 20	Placa base (450x450x18)
N52, N50, N48 y N46	8 Pernos ϕ 16	Placa base (350x350x15)

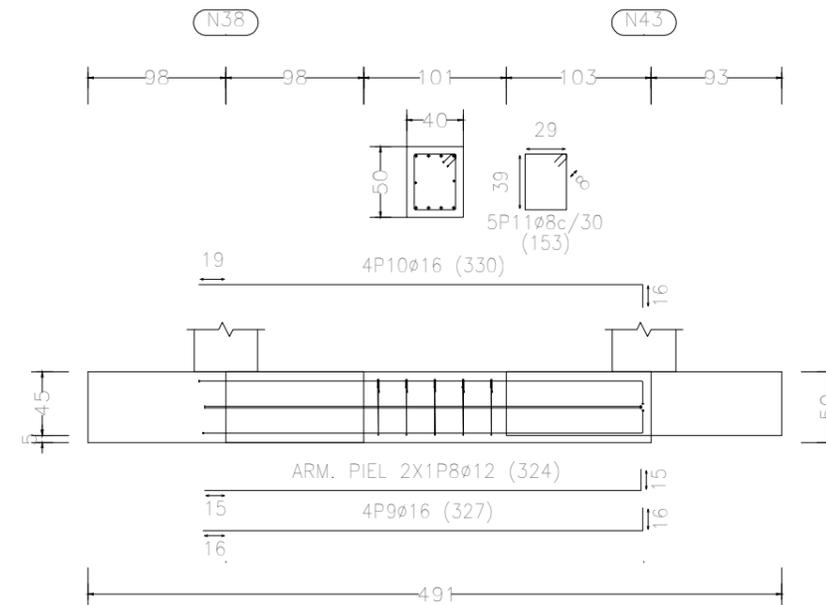
CUADRO DE VIGAS CENTRADORAS		
<p>VC.S-1 Arm. sup.: 4ϕ16 Arm. inf.: 4ϕ16 Arm. piel: 1x2ϕ12 Estribos: 1xϕ8c/30</p>	<p>VC.T-1 Arm. sup.: 4ϕ16 Arm. inf.: 3ϕ12 Arm. piel: 1x2ϕ12 Estribos: 1xϕ8c/30</p>	<p>C Arm. sup.: 2ϕ12 Arm. inf.: 2ϕ12 Estribos: 1xϕ6c/25</p>
<p>VC.T-1.3 Arm. sup.: 4ϕ16 Arm. inf.: 3ϕ16 Arm. piel: 1x2ϕ12 Estribos: 1xϕ8c/20</p>		

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1,15	ϕ 6	124.8	30
	ϕ 8	122.4	53
	ϕ 12	2220.4	2168
	ϕ 16	292.8	508
			2759

VC.T-1 [N8-N13], VC.T-1 [N33-N38], VC.T-1 [N36-N31] y VC.T-1 [N11-N6]

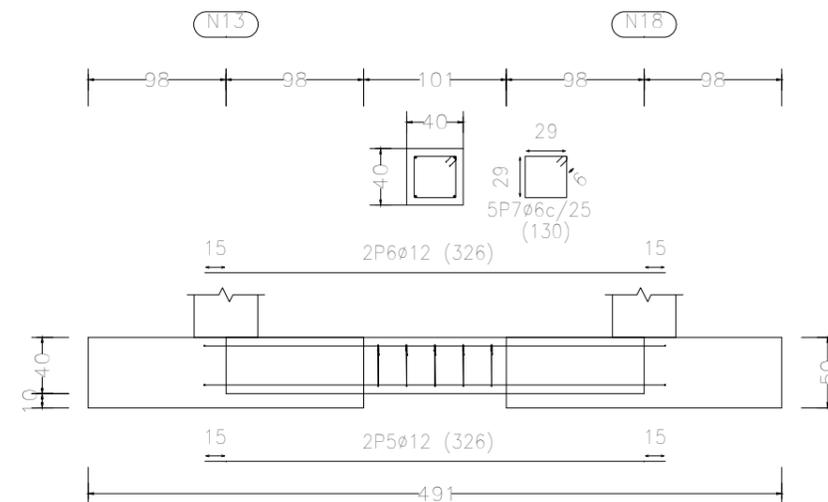


VC.S-1 [N38-N43] y VC.S-1 [N6-N1]

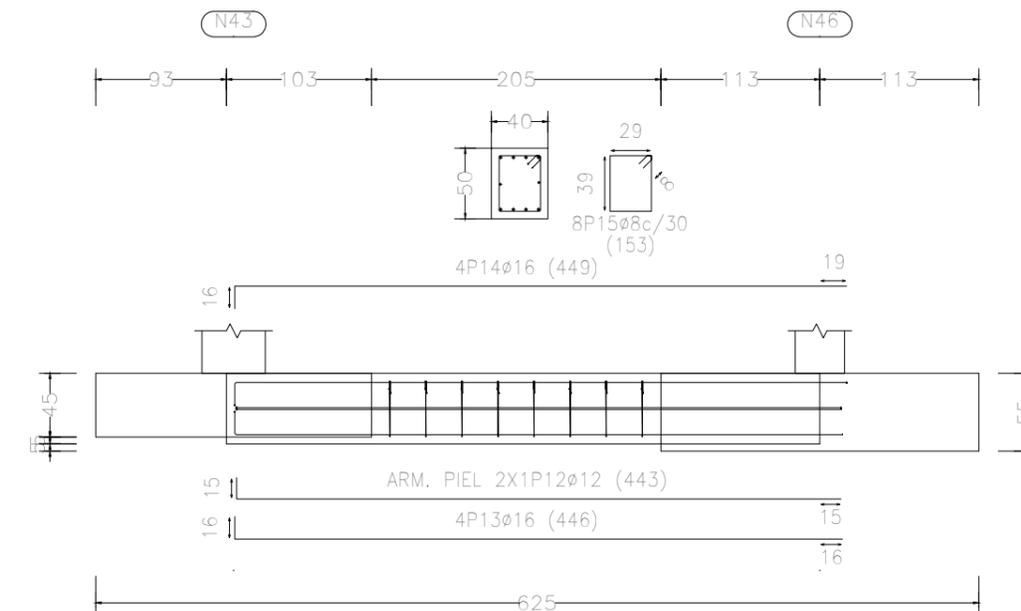


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
VC.T-1 [N8-N13]	1	Ø12	2	326	652	5.8
VC.T-1 [N33-N38]	2	Ø12	3	326	978	8.7
VC.T-1 [N36-N31]	3	Ø16	4	334	1336	21.1
VC.T-1 [N11-N6]	4	Ø8	5	153	765	3.0
Total+10% (x4):						42.5
Total+10% (x4):						170.0
C [N13-N18]=C [N18-N23]	5	Ø12	2	326	652	5.8
C [N23-N28]=C [N28-N33]	6	Ø12	2	326	652	5.8
C [N31-N26]=C [N26-N21]	7	Ø6	5	130	650	1.4
C [N21-N16]=C [N16-N11]						
Total+10% (x8):						14.3
Total+10% (x8):						114.4
VC.S-1 [N38-N43]	8	Ø12	2	324	648	5.8
VC.S-1 [N6-N1]	9	Ø16	4	327	1308	20.6
	10	Ø16	4	330	1320	20.8
	11	Ø8	5	153	765	3.0
Total+10% (x2):						55.2
Total+10% (x2):						110.4
VC.S-1 [N43-N46]	12	Ø12	2	443	886	7.9
VC.S-1 [N3-N52]	13	Ø16	4	446	1784	28.2
	14	Ø16	4	449	1796	28.3
	15	Ø8	8	153	1224	4.8
Total+10% (x2):						76.1
Total+10% (x2):						152.2
Ø6:						12.0
Ø8:						30.4
Ø12:						196.6
Ø16:						308.0
Total:						547.0

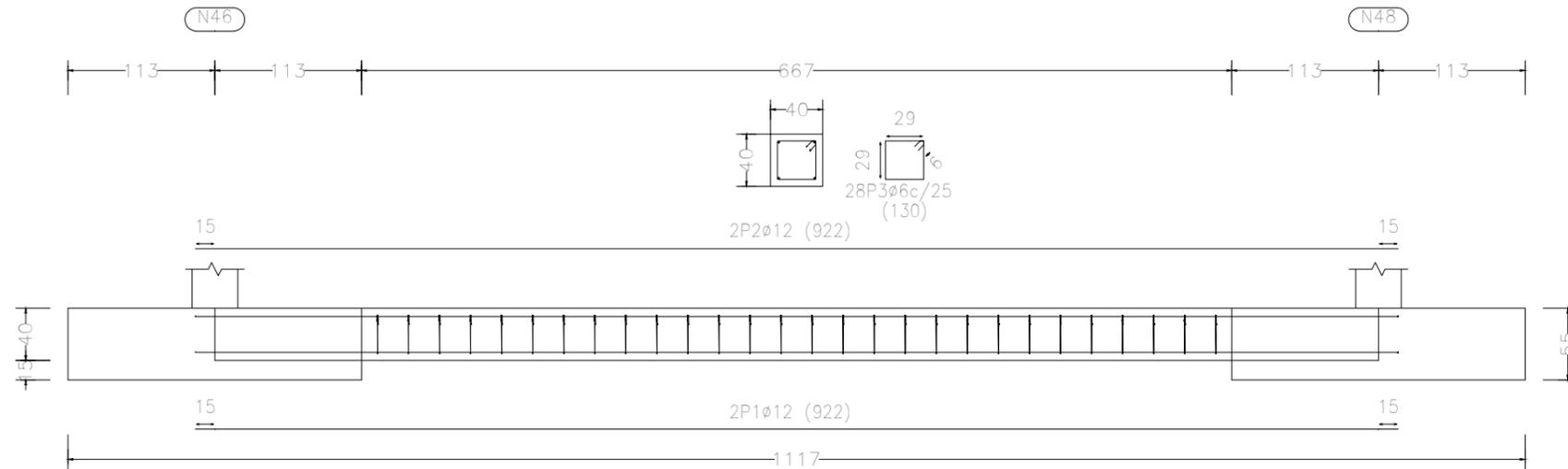
C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16] y C [N16-N11]



VC.S-1 [N43-N46] y VC.S-1 [N3-N52]

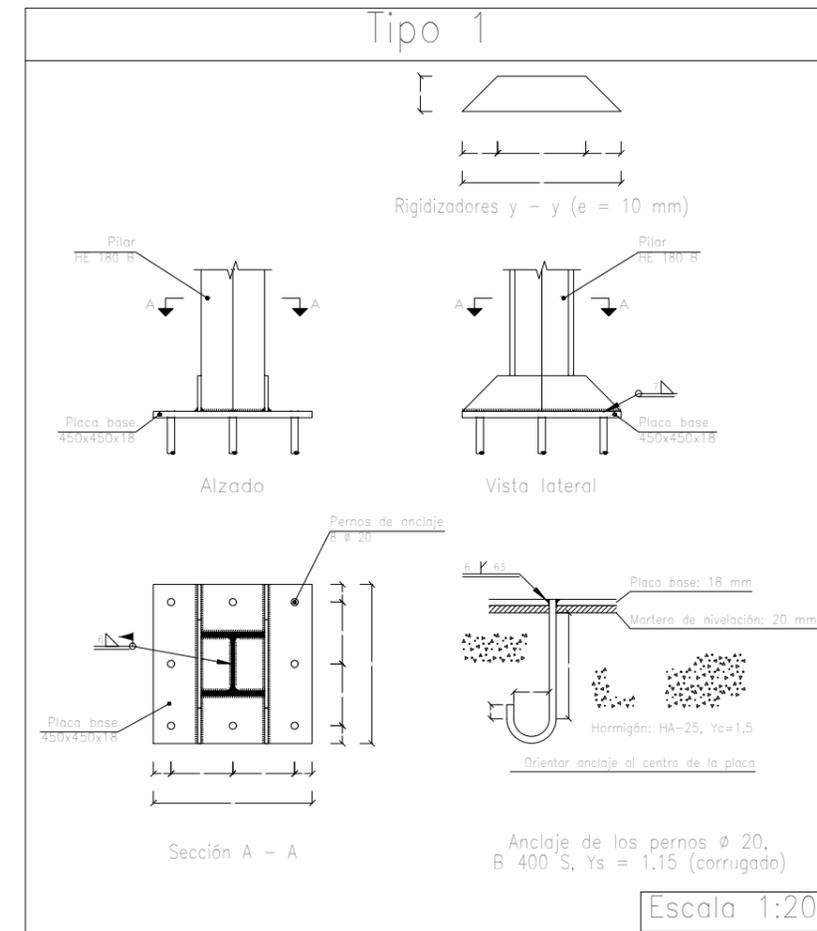
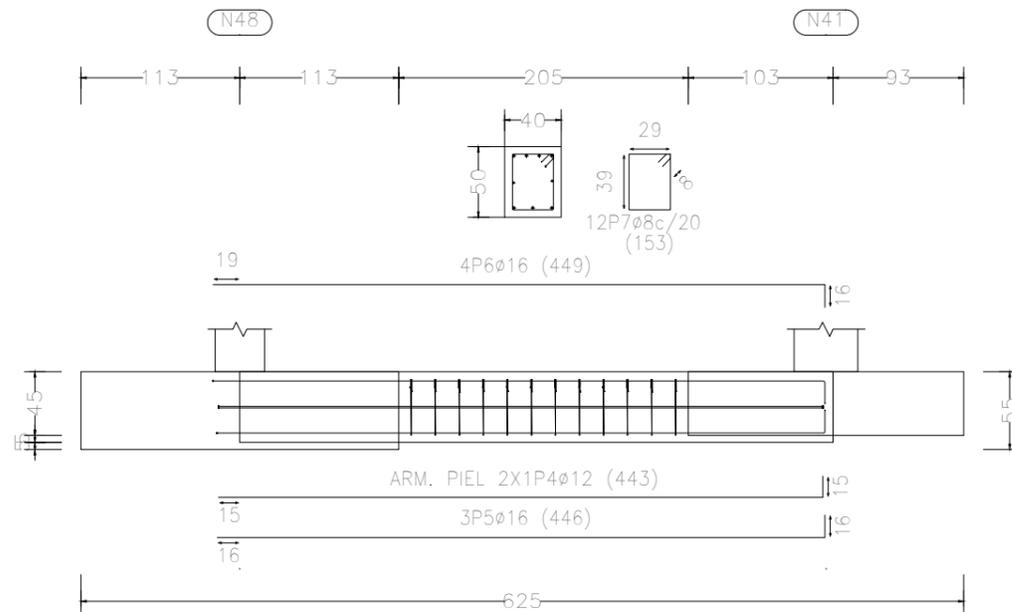


C [N46-N48] y C [N52-N50]

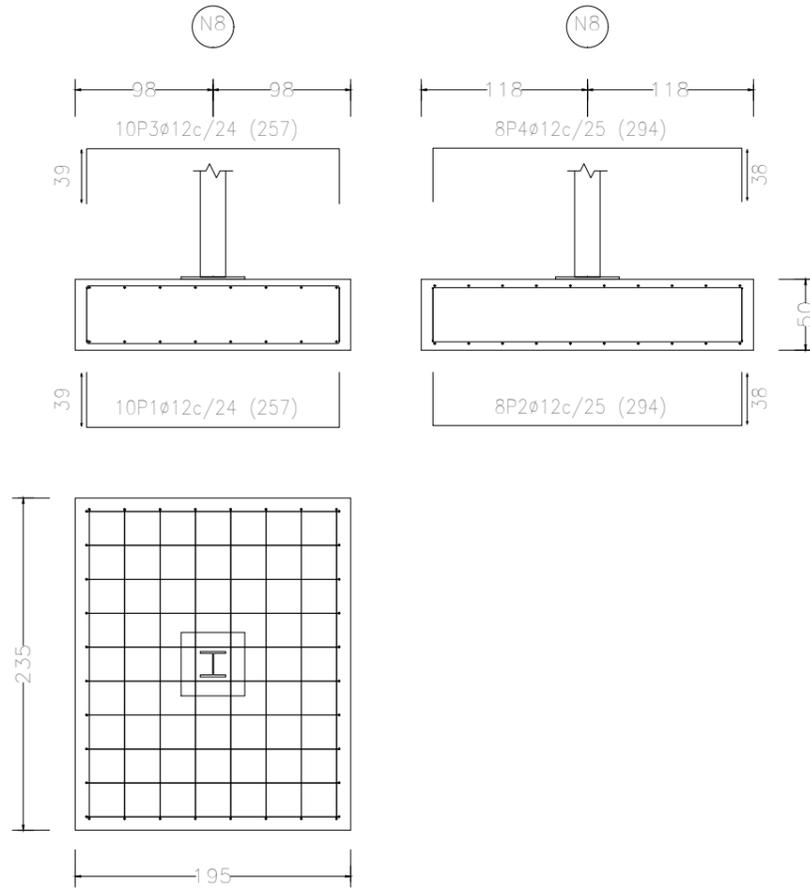


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C [N46-N48]=C [N52-N50]	1	Ø12	2	922	1844	16,4
	2	Ø12	2	922	1844	16,4
	3	Ø6	28	130	3640	8,1
Total+10% (x2):						45,0
Total+10% (x2):						90,0
VC.T-1.3 [N48-N41] VC.T-1.3 [N50-N1]	4	Ø12	2	443	886	7,9
	5	Ø16	3	446	1338	21,1
	6	Ø16	4	449	1796	28,3
	7	Ø8	12	153	1836	7,2
Total+10% (x2):						71,0
Total+10% (x2):						142,0
						Ø6: 17,8
						Ø8: 16,0
						Ø12: 89,6
						Ø16: 108,6
						Total: 232,0

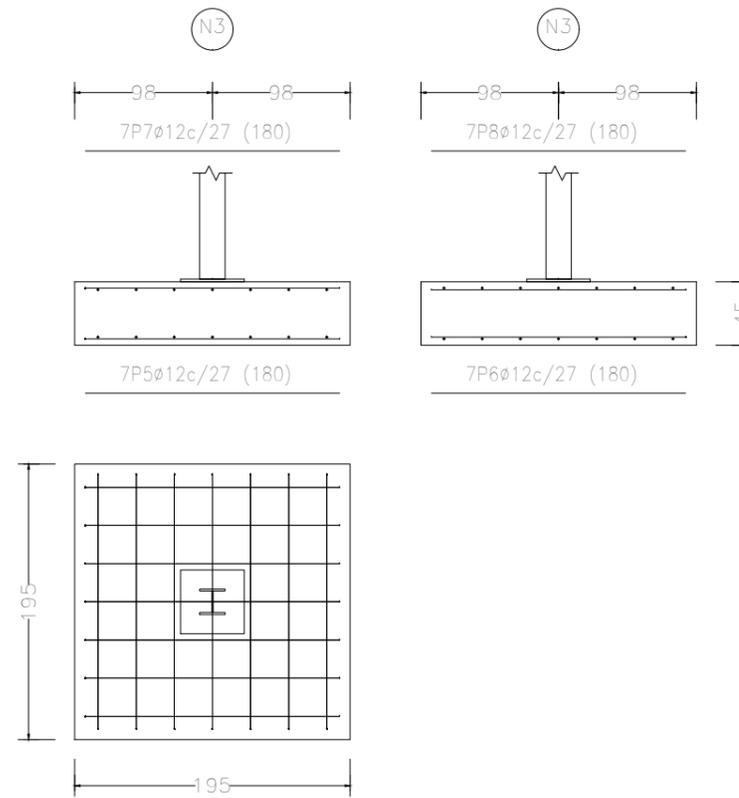
VC.T-1.3 [N48-N41] y VC.T-1.3 [N50-N1]



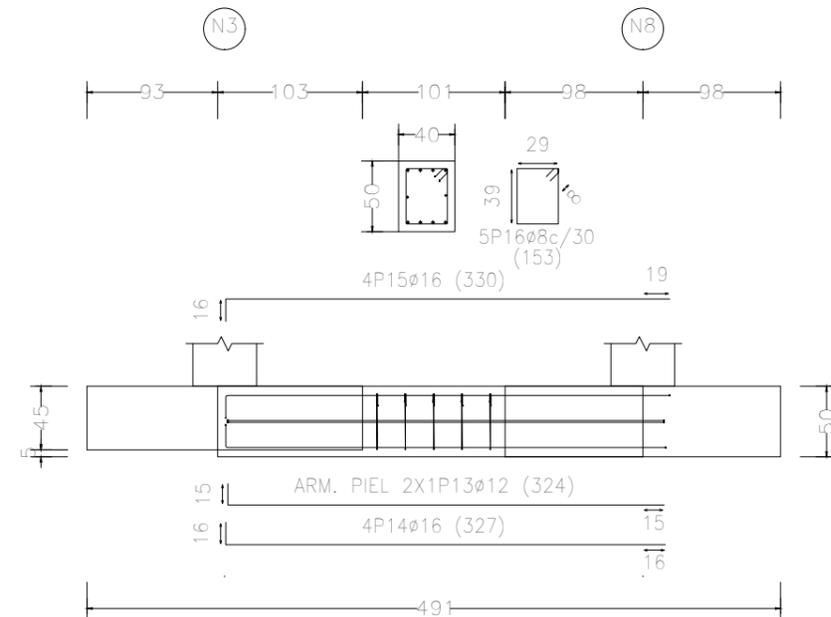
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N6, N11, N16, N21, N26, N31 y N36



N3, N1, N41 y N43

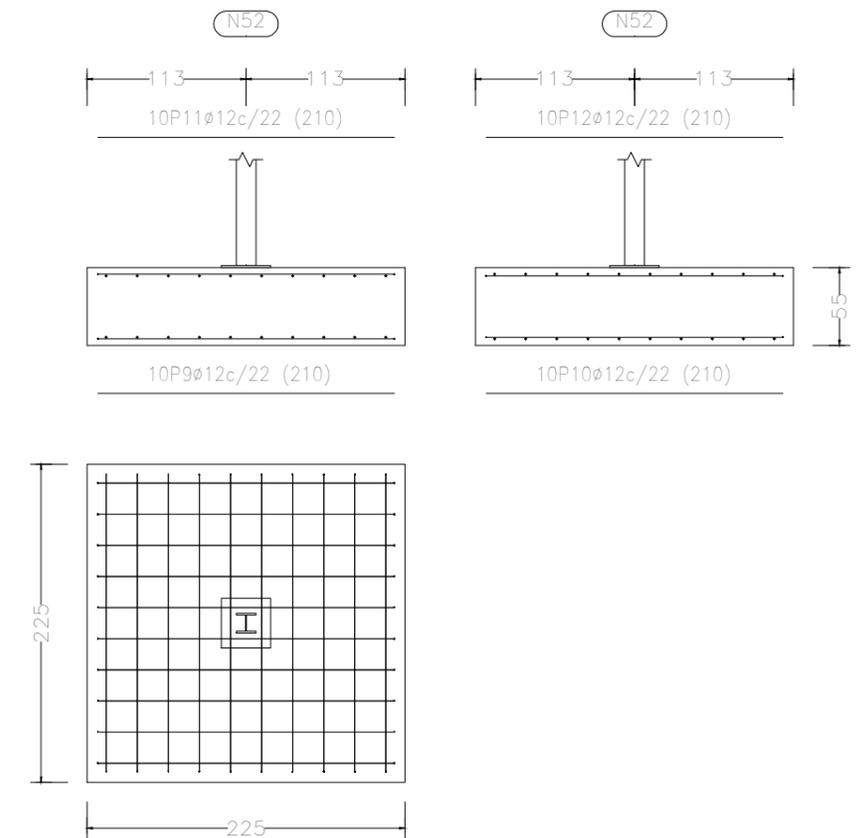


VC.S-1 [N3-N8] y VC.S-1 [N41-N36]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N8=N13=N18=N23=N28=N33 N38=N6=N11=N16=N21=N26 N31=N36	1	ø12	10	257	2570	22.8
	2	ø12	8	294	2352	20.9
	3	ø12	10	257	2570	22.8
	4	ø12	8	294	2352	20.9
Total+10%: (x14):						96.1 1345.4
N3=N1=N41=N43	5	ø12	7	180	1260	11.2
	6	ø12	7	180	1260	11.2
	7	ø12	7	180	1260	11.2
	8	ø12	7	180	1260	11.2
Total+10%: (x4):						49.3 197.2
N52=N50=N48=N46	9	ø12	10	210	2100	18.6
	10	ø12	10	210	2100	18.6
	11	ø12	10	210	2100	18.6
	12	ø12	10	210	2100	18.6
Total+10%: (x4):						81.8 327.2
VC.S-1 [N3-N8] VC.S-1 [N41-N36]	13	ø12	2	324	648	5.8
	14	ø16	4	327	1308	20.6
	15	ø16	4	330	1320	20.8
	16	ø8	5	153	765	3.0
Total+10%: (x2):						55.2 110.4
						ø8: 6.6
						ø12: 1882.6
						ø16: 91.0
						Total: 1980.2

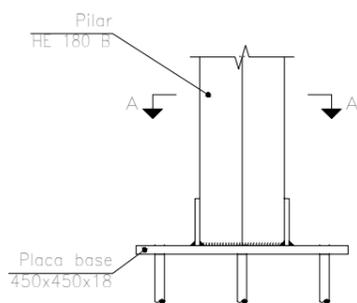
N52, N50, N48 y N46



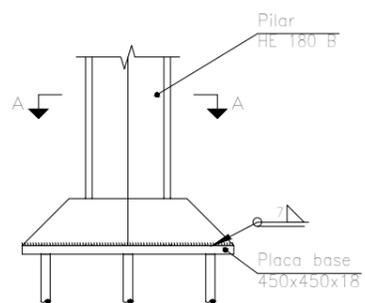
Tipo 14



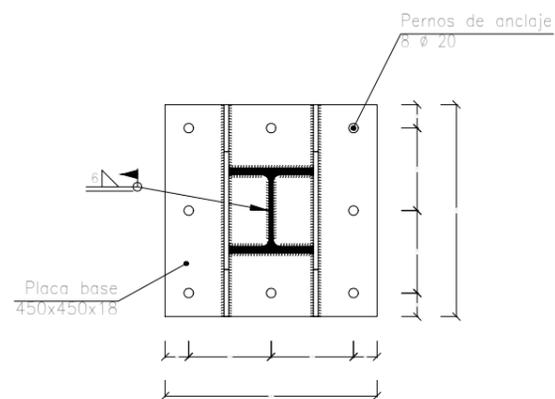
Rigidizadores y - y (e = 10 mm)



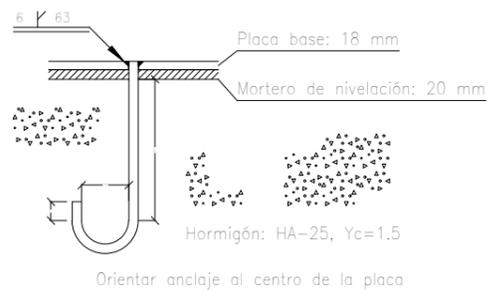
Alzado



Vista lateral

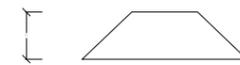


Sección A - A

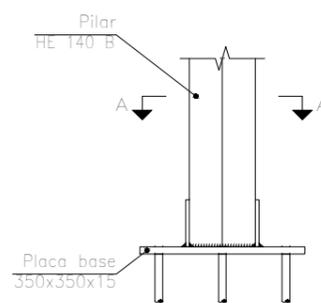


Anclaje de los pernos Ø 20, B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

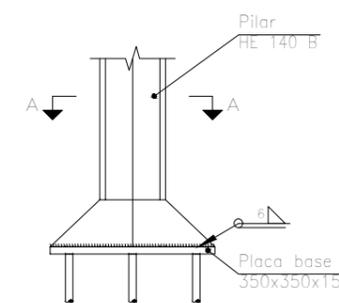
Tipo 9



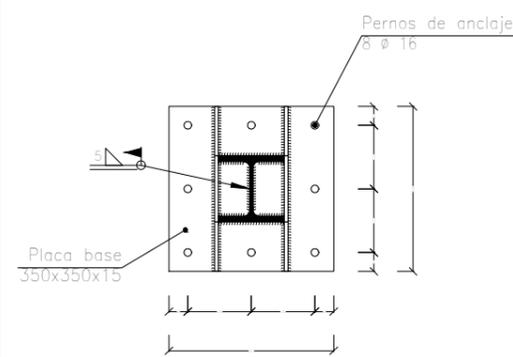
Rigidizadores y - y (e = 8 mm)



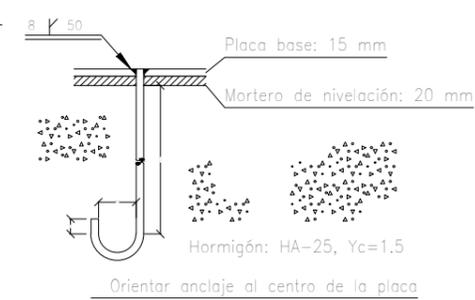
Alzado



Vista lateral



Sección A - A



Anclaje de los pernos Ø 16, B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

UNE-EN 1993-1-8:2013: Eurocódigo 3 - Proyecto de estructuras de acero - Parte 1-8: "Uniones".
Article 4. Welded connections.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275 (EN 10025-2).
- Material de aportación (soldaduras): Los valores específicos del límite elástico, resistencia última a la tracción, alargamiento a rotura y energía mínima de Charpy, del metal de aportación, deberán ser iguales o superiores a los correspondientes del tipo de acero del material base. (Eurocódigo 3, Parte 1-8, artículo 4.2 (2))

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 30 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 6 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo pueden ser usadas para unir piezas donde las caras a unir forman un ángulo b comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Para ángulos $b > 120$ (grados): la resistencia de las soldaduras en ángulo debe determinarse mediante ensayos.
 - Para ángulos $b < 60$ (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 cálculo de los cordones de soldadura a tope con penetración total será igual a la resistencia de cálculo de la más débil de las piezas unidas, siempre que el cordón de soldadura se realice con un electrodo adecuado que proporcione un límite elástico mínimo y una resistencia a tracción mínima en el metal de aportación no menor que la requerida para el material base.
- 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.
- c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 4.5.3.2 Eurocódigo 3, Parte 1-8 (Método direccional).

Soldaduras					
f (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	En ángulo	3	12913	
			4	18122	
			5	188291	
			6	5408	
			7	36252	
			10	16080	
	En el lugar de montaje	En ángulo	A tope en bisel simple	12	4800
			A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	9048
				8	1608
				6	15966

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EN 10025-2)	Rigidizadores	8	251x60x7	6.63
		36	152x85x11	40.16
		36	153x85x11	40.43
	Chapas	9	160x560x11	69.63
		4	160x160x12	9.65
	Total			

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275 (EN 10025-2)	Anclajes de tirantes	L80x10	2400	28.26
		L100x10	2960	44.15
		L100x12	1600	28.34
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	96	ISO 4032-M20
Arandelas	Dureza 200 HV	48	ISO 7089-20

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EN 10025-2)	Placa base	4	350x350x15	57.70
		18	450x450x18	515.04
	Rigidizadores pasantes	8	350/140x100/0x8	12.31
		36	450/250x100/0x10	98.91
	Total			
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	32	∅ 16 - L = 451 + 183	32.01
		144	∅ 20 - L = 358 + 228	208.28
	Total			

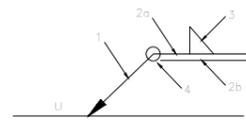
REFERENCIAS Y SIMBOLOGIA

a[mm]: espesor de garganta eficaz de un cordón de soldadura en ángulo, que es la altura del mayor triángulo (de iguales o desiguales lados) que se puede inscribir dentro de las caras de fusión y la superficie del cordón, medido perpendicularmente a la cara exterior de este triángulo. Eurocódigo 3, Parte 1-8, Artículo 4.5.2 (1)



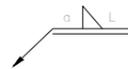
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

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

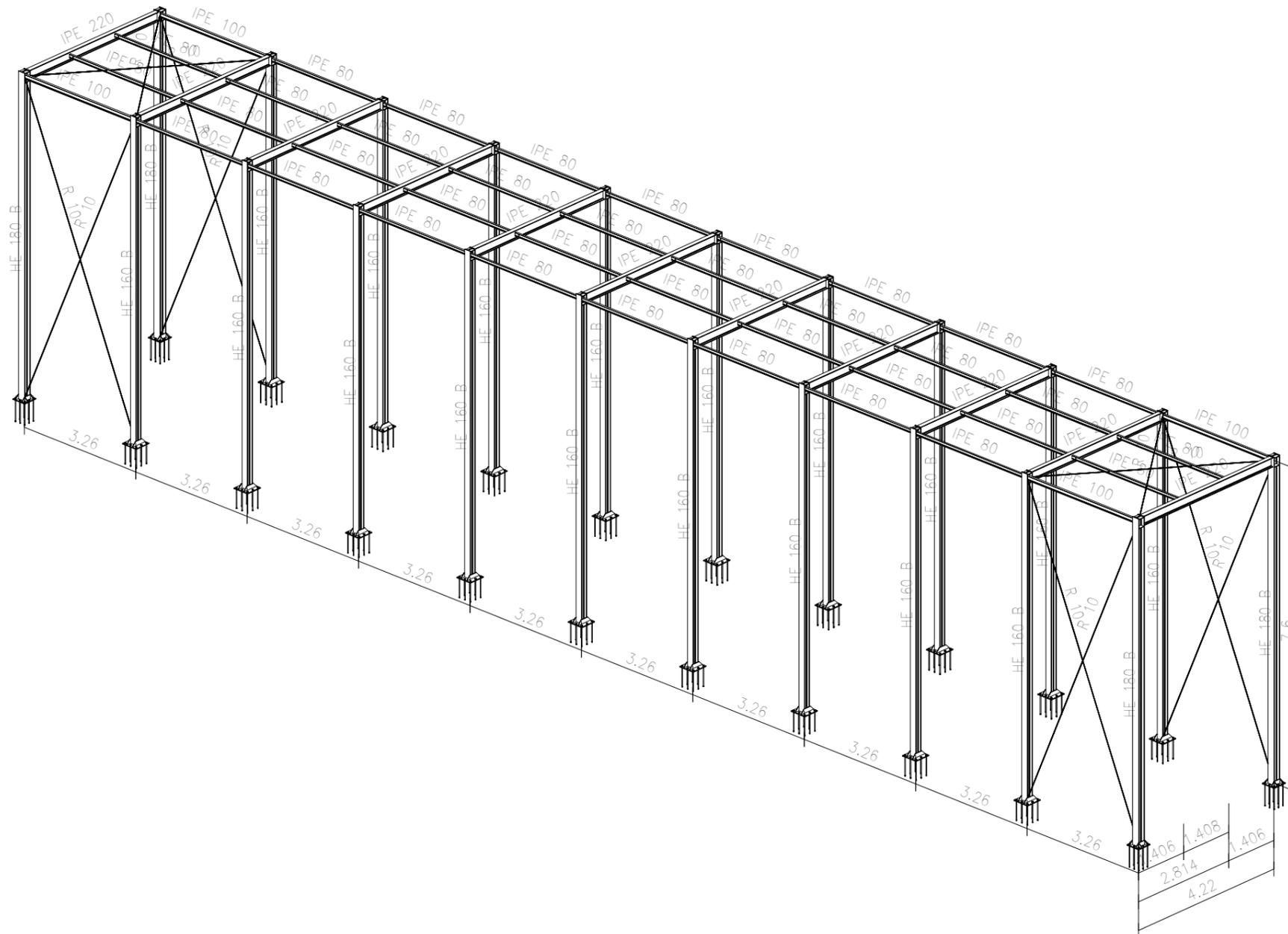
Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chafión)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope 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

PLANOS GALOCHA

3D



TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO:

Proyecto estructural de edificio deportivo para Trinquet en Sagunto (Valencia)

SITUACIÓN:

Calle Poligono Nº70, Sagunto (Valencia)

AUTOR:

DANIEL OLAR

FECHA:

JULIO 2023

ESCALA:

1: 75

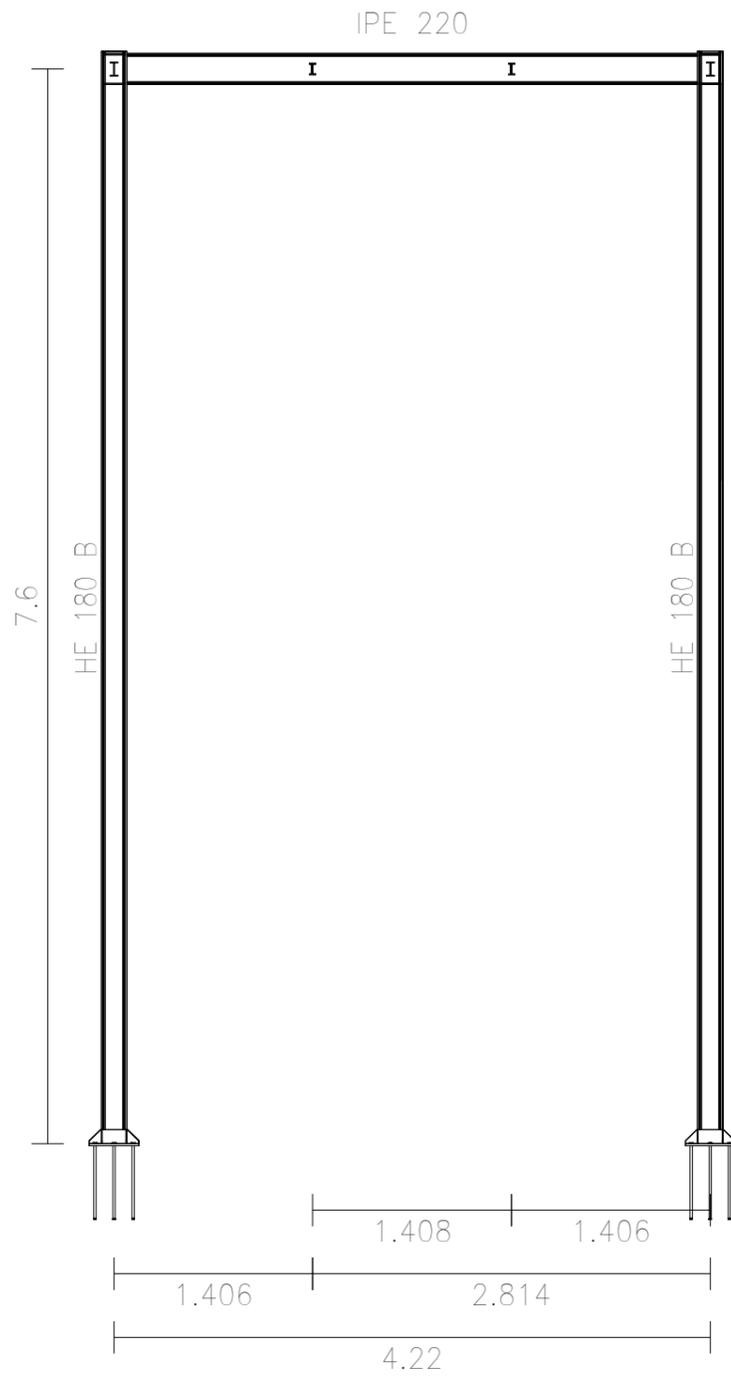
PLANO:

ESTRUCTURA 3D GALOCHA

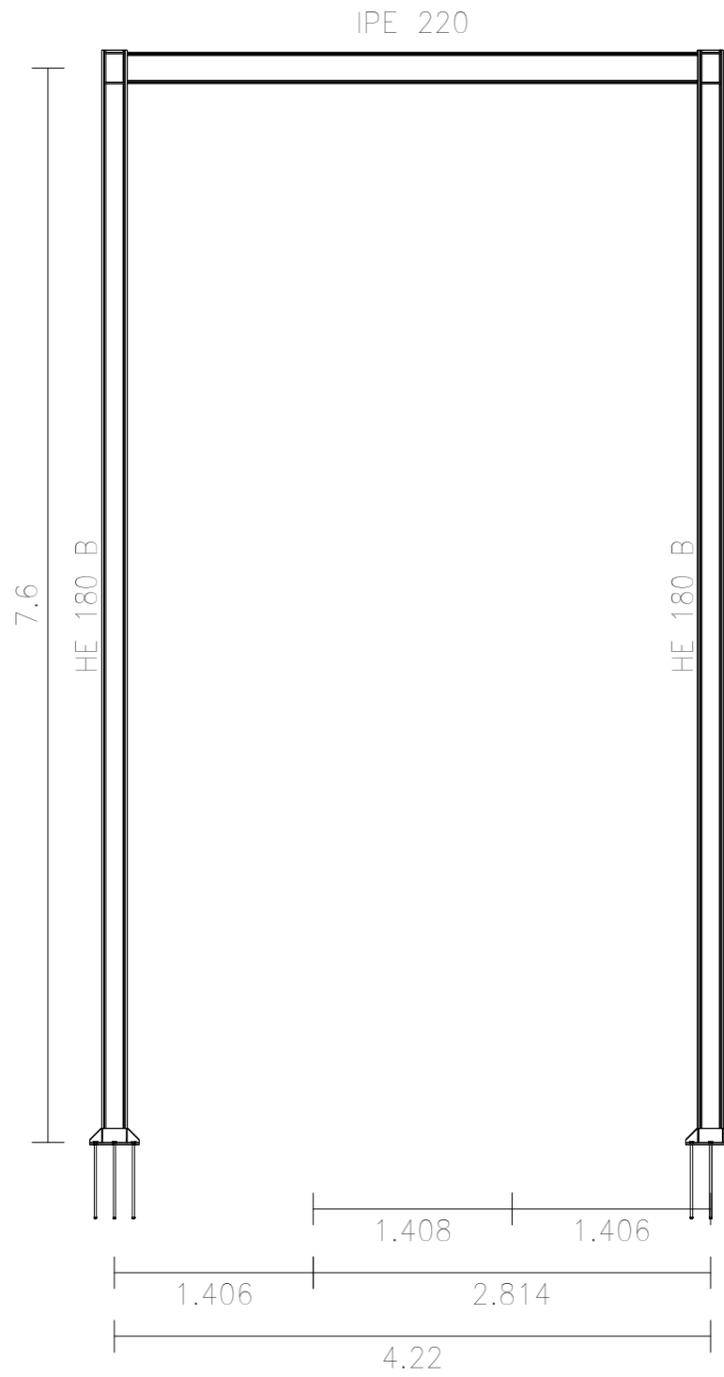
PLANO NÚMERO:

01

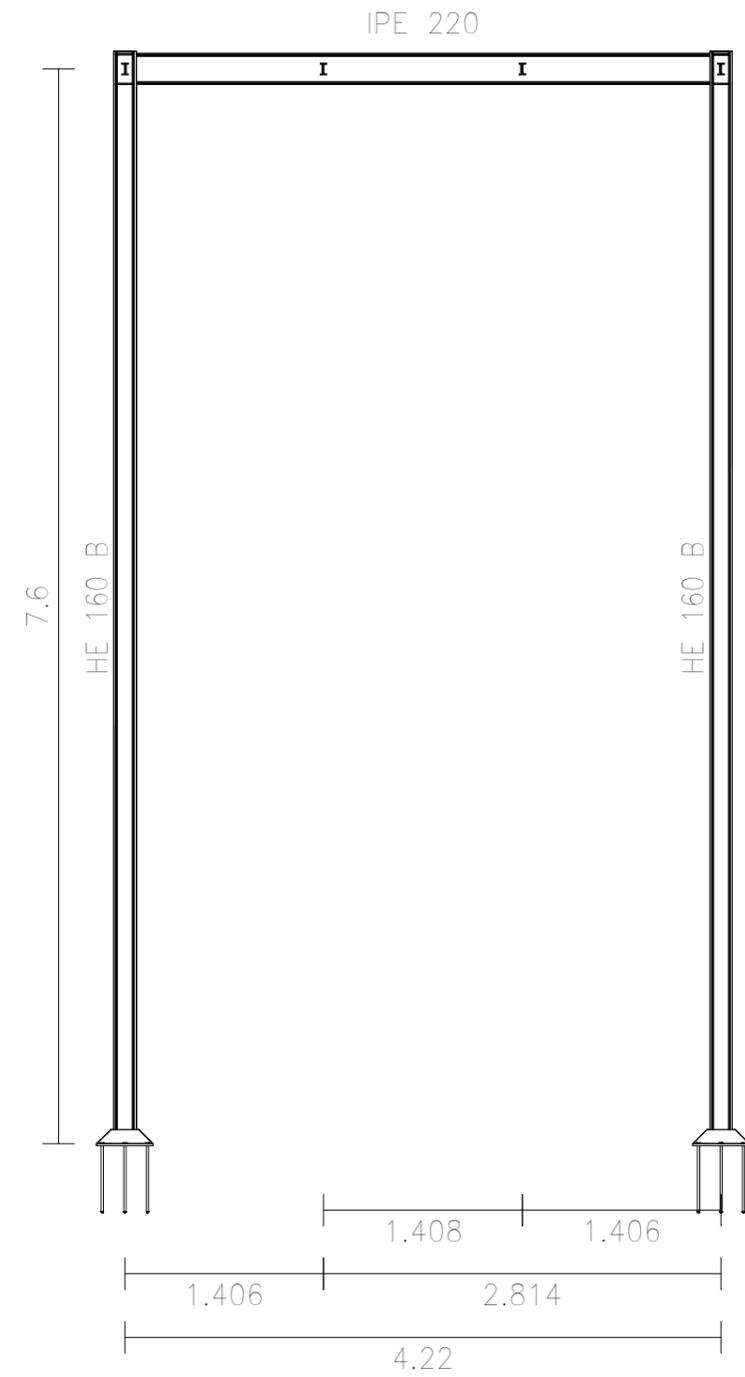
2D: FRONTAL



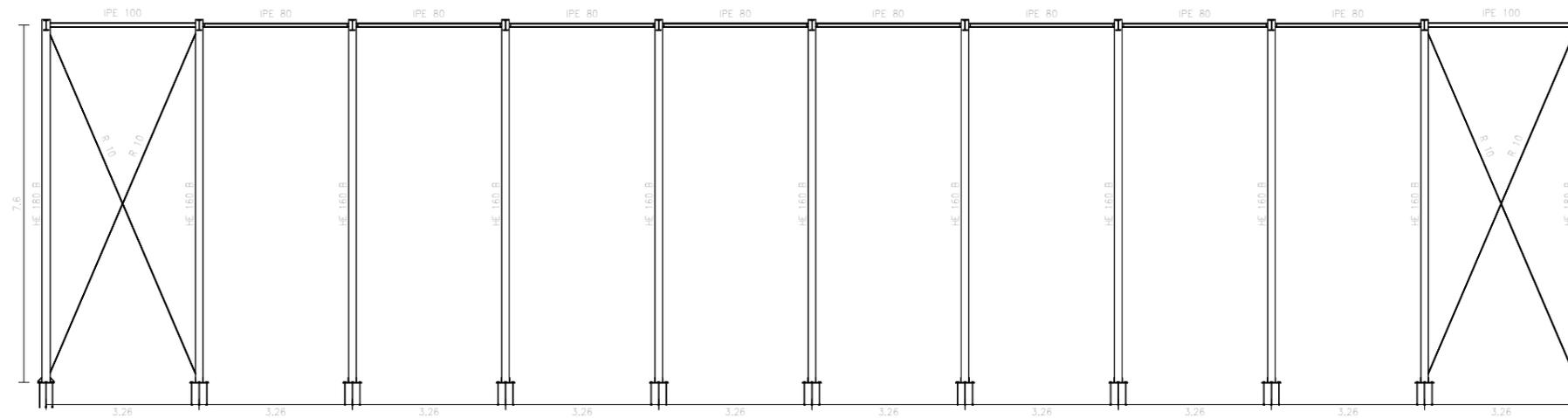
2D: TRASERO



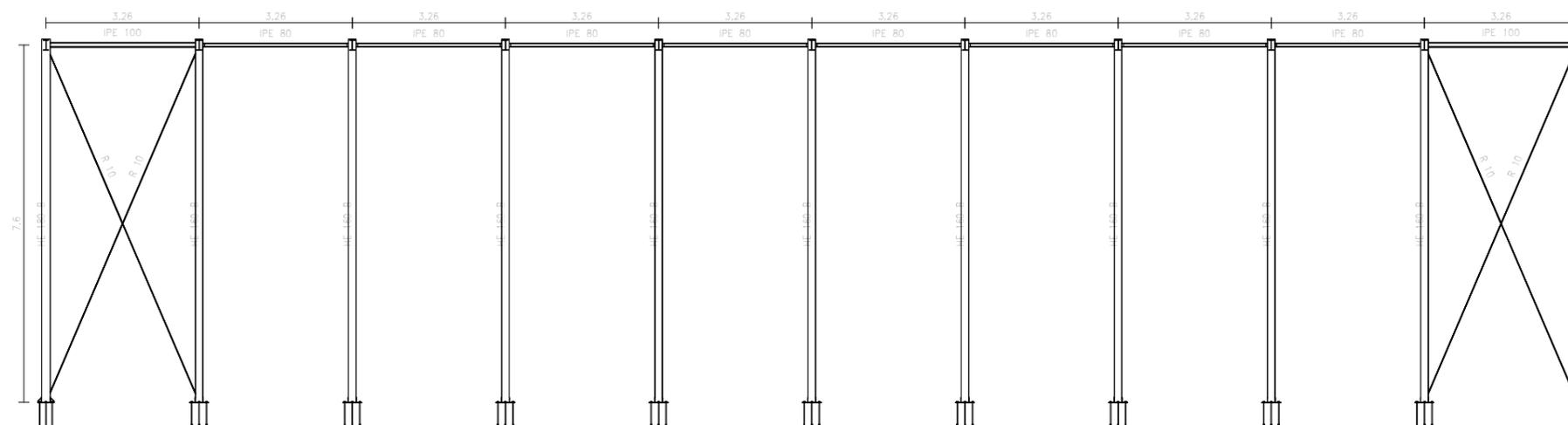
2D: PORTICO INTERMEDIO



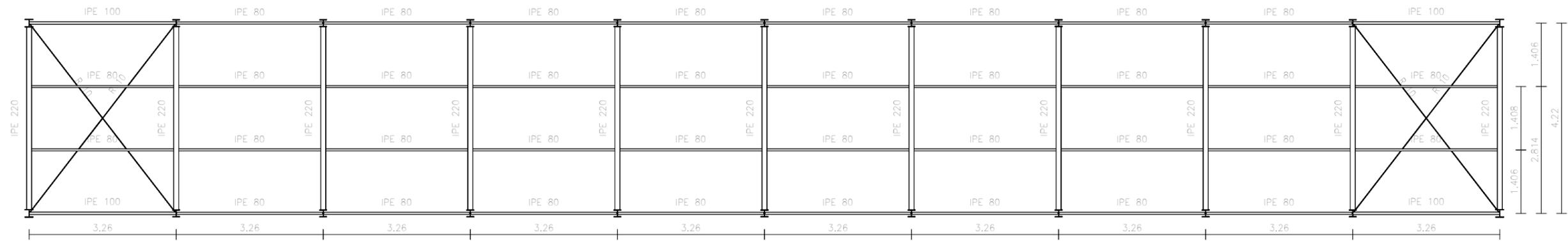
2D: IZQUIERDO



2D: DERECHO



2D: CUBIERTA



TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO:
Proyecto estructural de edificio deportivo para Trinquet en Sagunto (Valencia)

SITUACIÓN:
Calle Poligono N°70, Sagunto (Valencia)

AUTOR:

DANIEL OLAR

FECHA:
JULIO 2023
ESCALA:
1: 50

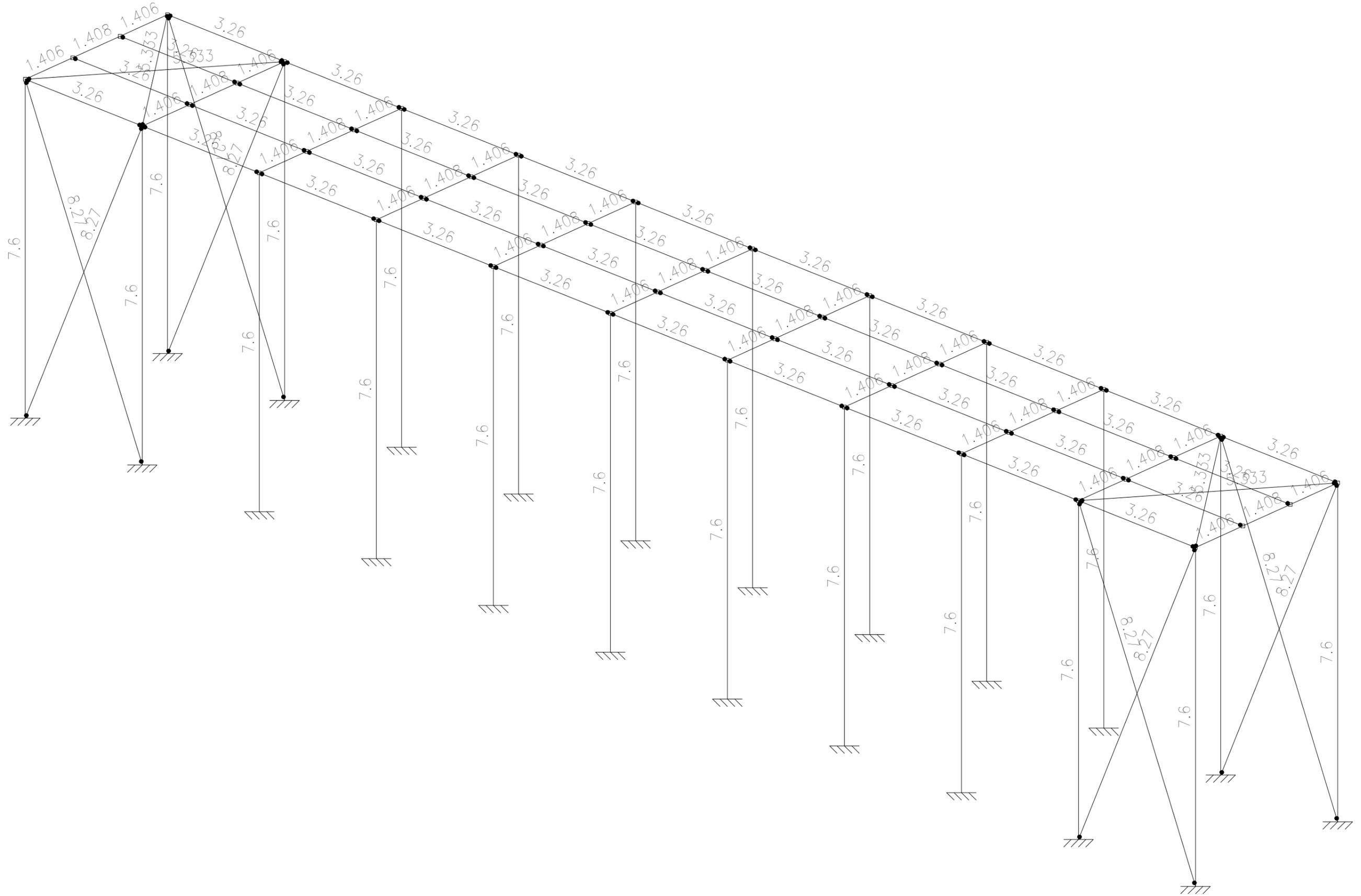
PLANO:

CUBIERTA GALOCHA

PLANO NÚMERO:

04

3D



TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO:

Proyecto estructural de edificio deportivo para Trinquet en Sagunto (Valencia)

SITUACIÓN:

Calle Poligono N°70, Sagunto (Valencia)

AUTOR:

DANIEL OLAR

FECHA:

JULIO 2023

ESCALA:

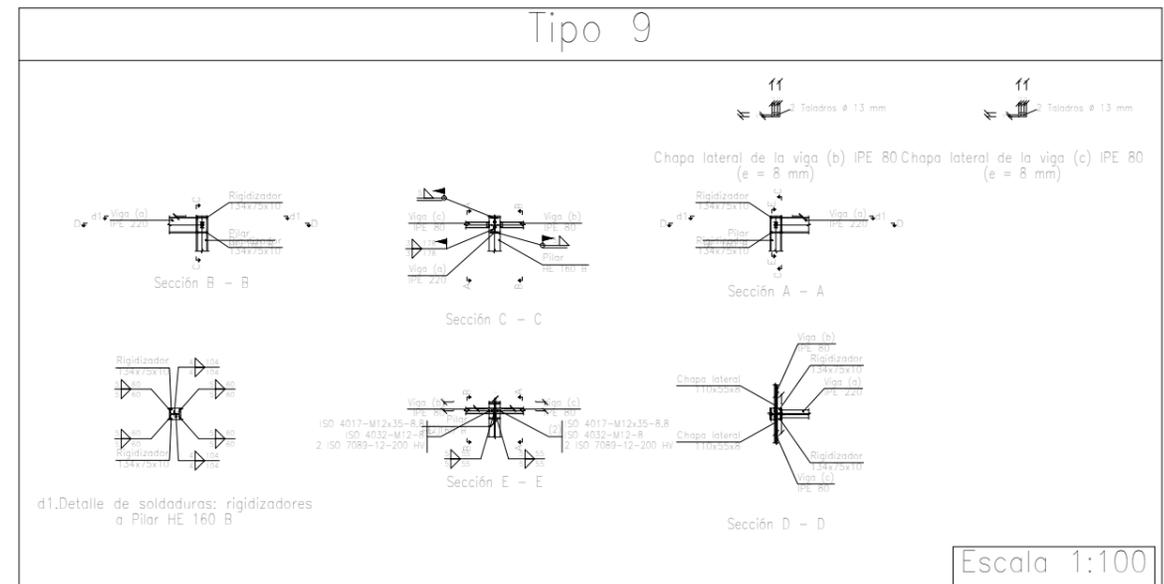
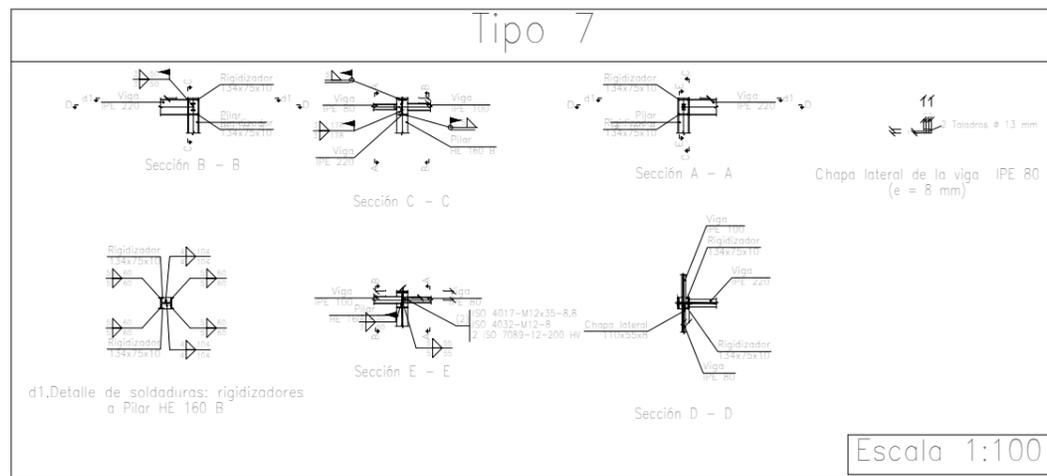
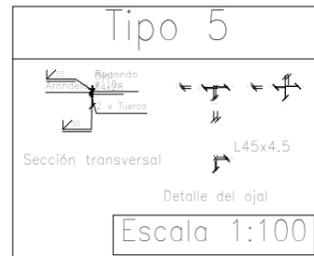
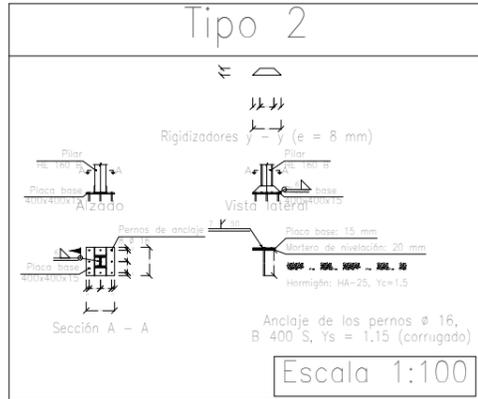
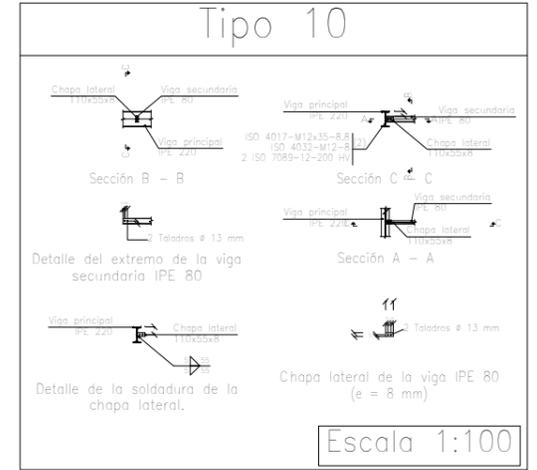
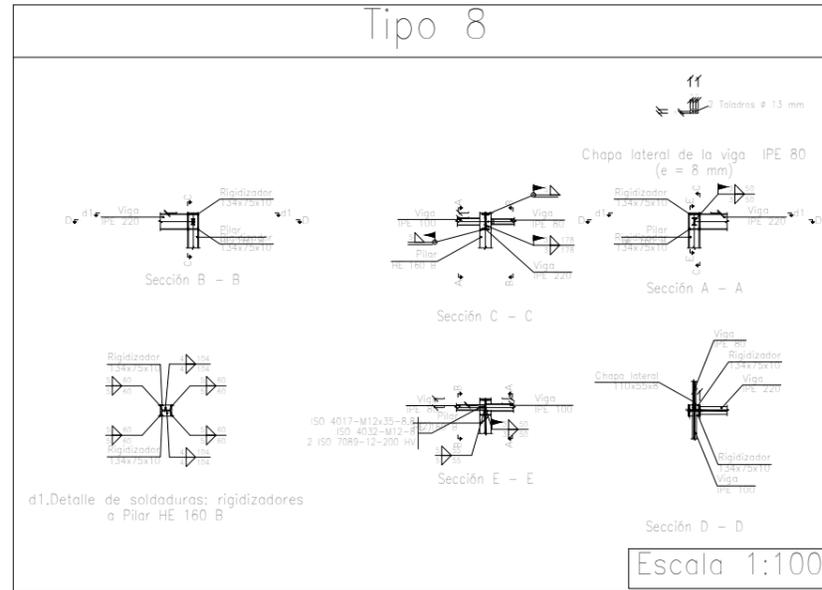
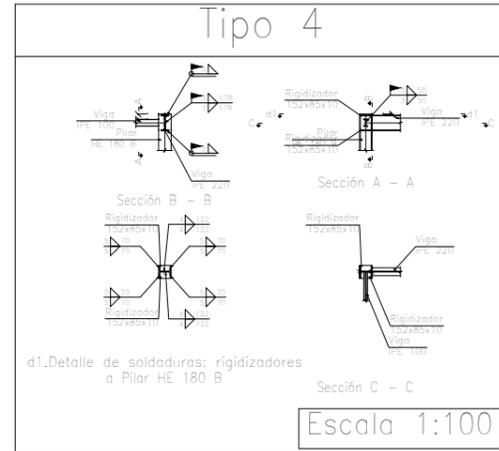
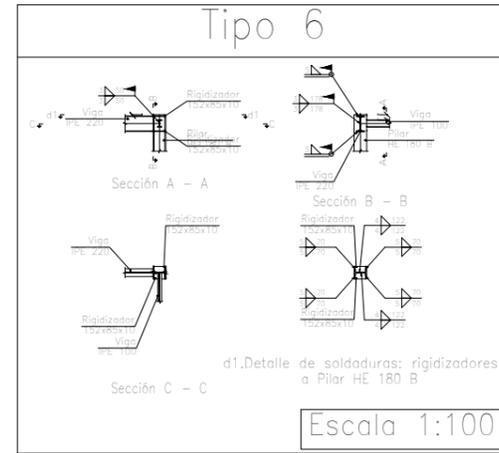
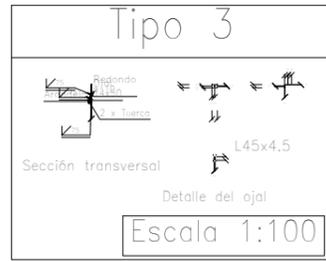
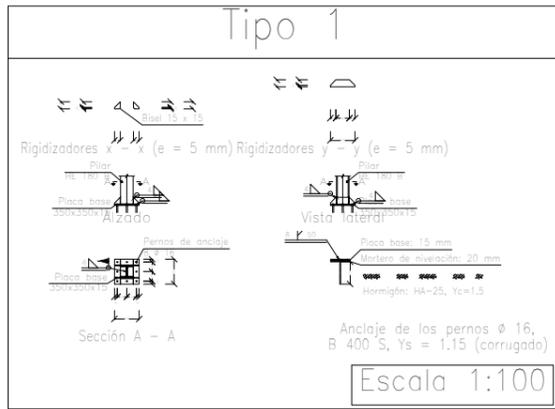
1: 50

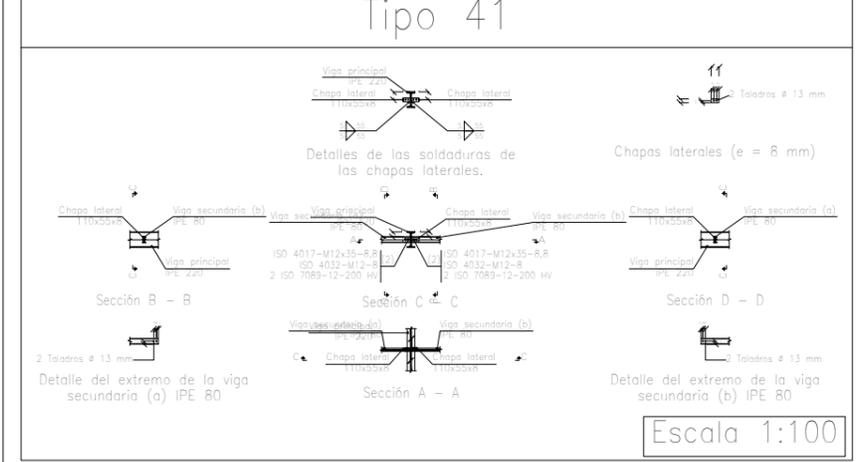
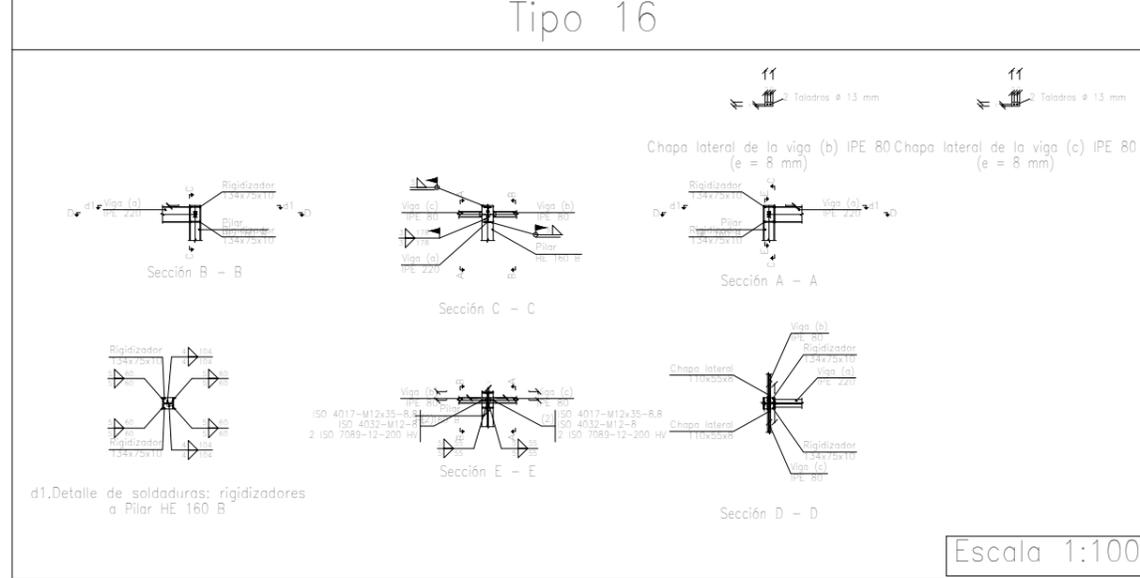
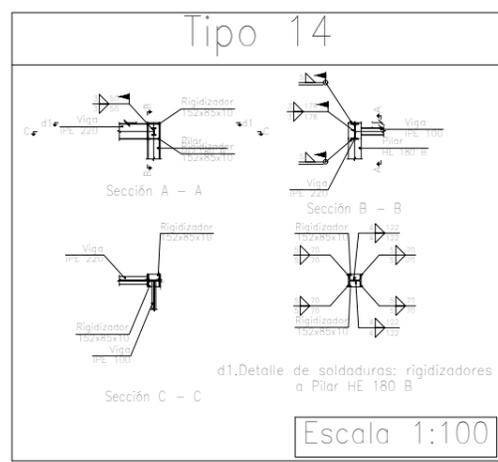
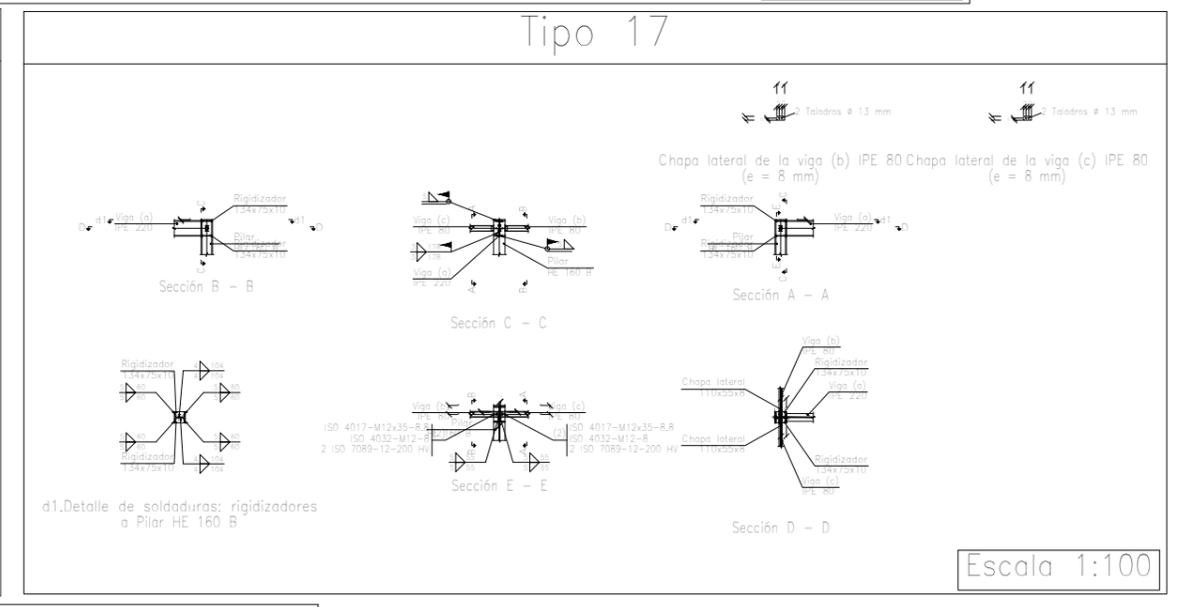
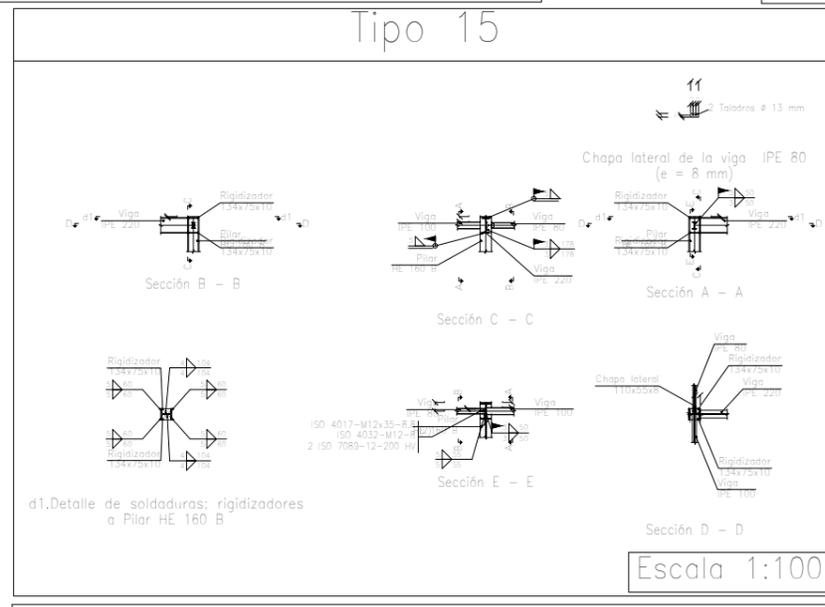
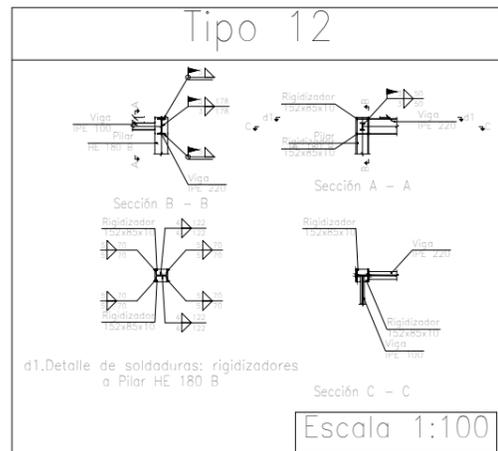
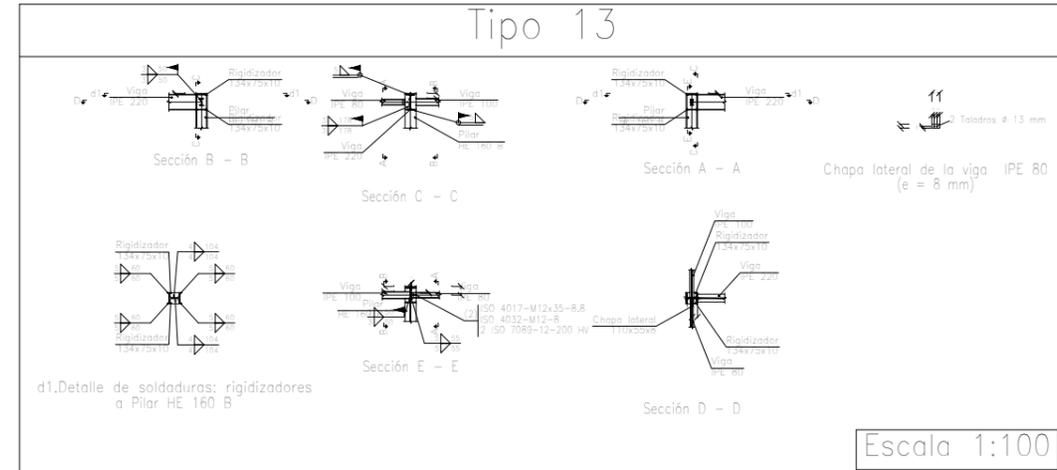
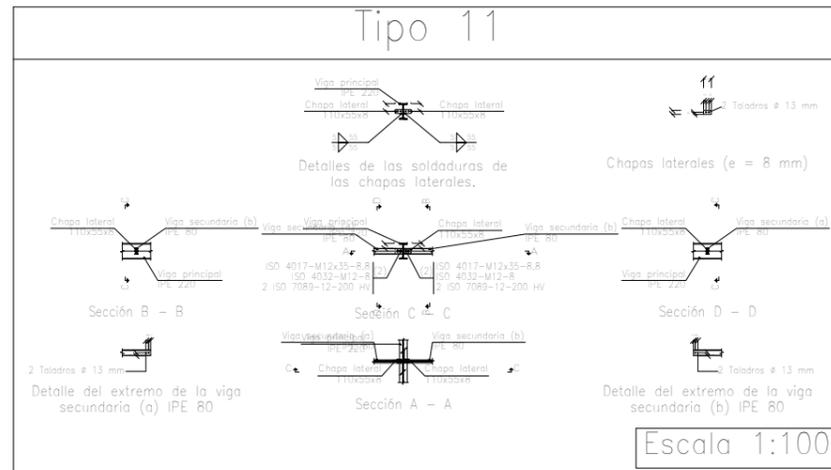
PLANO:

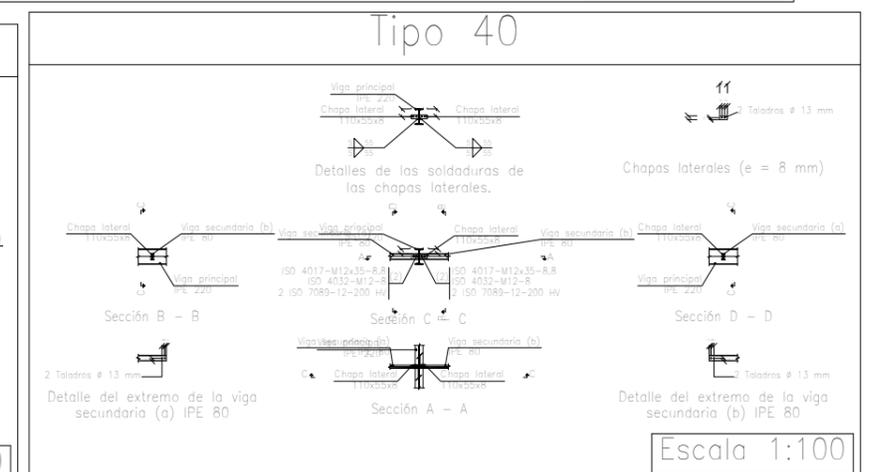
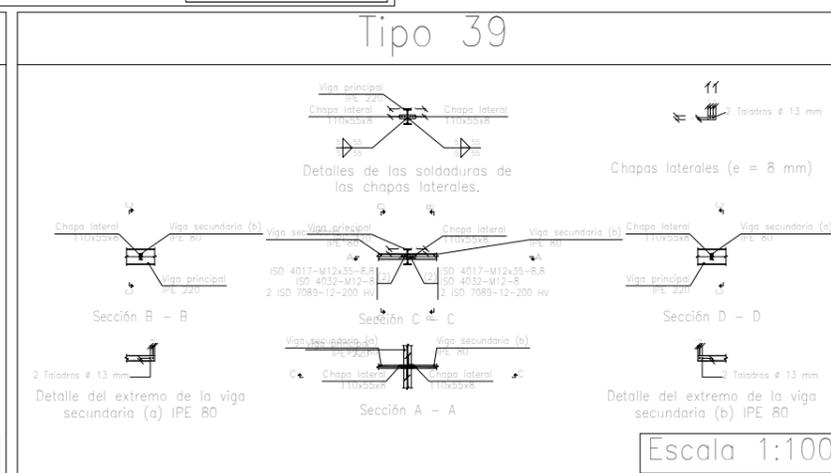
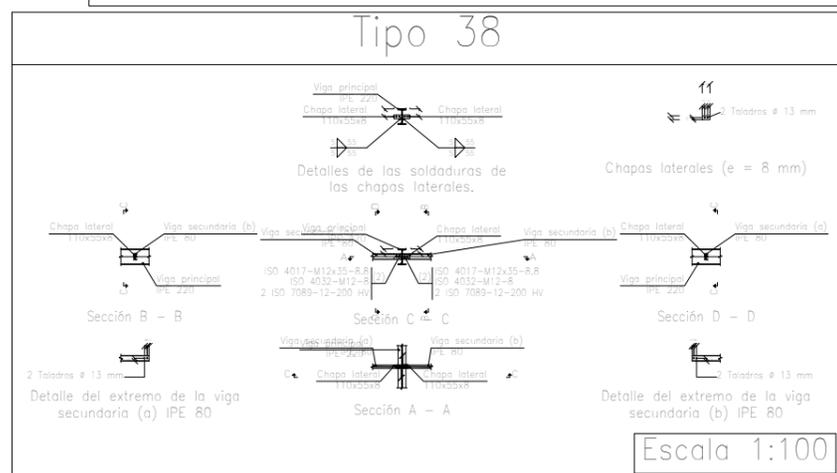
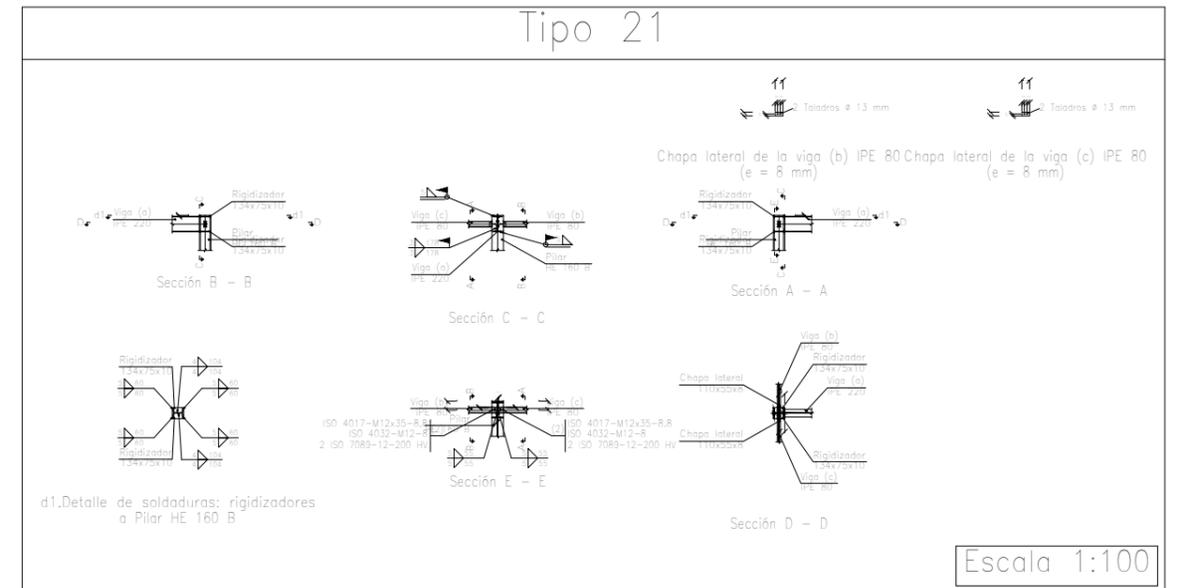
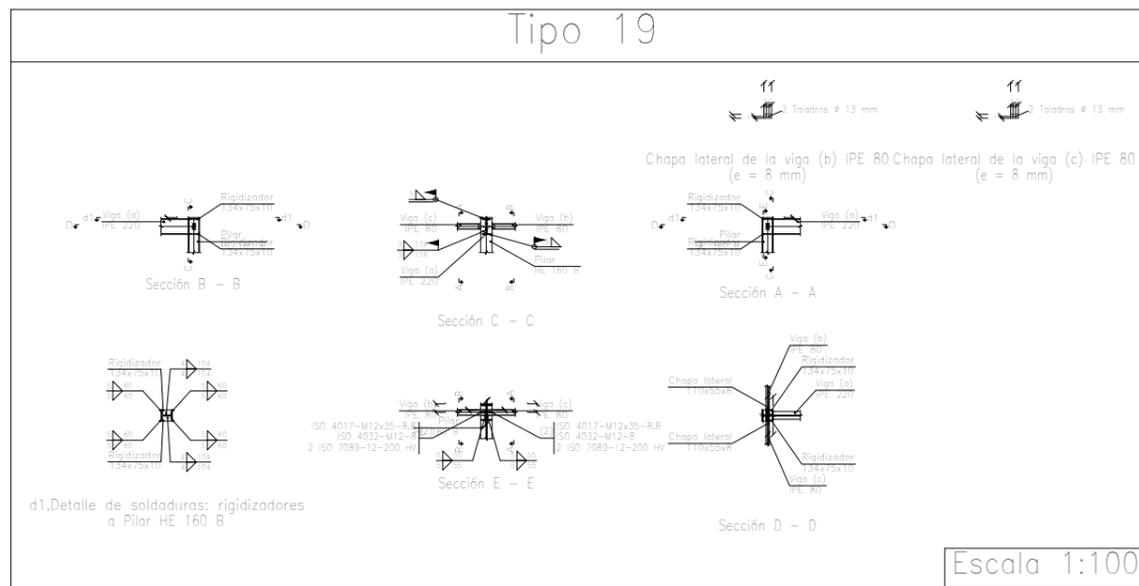
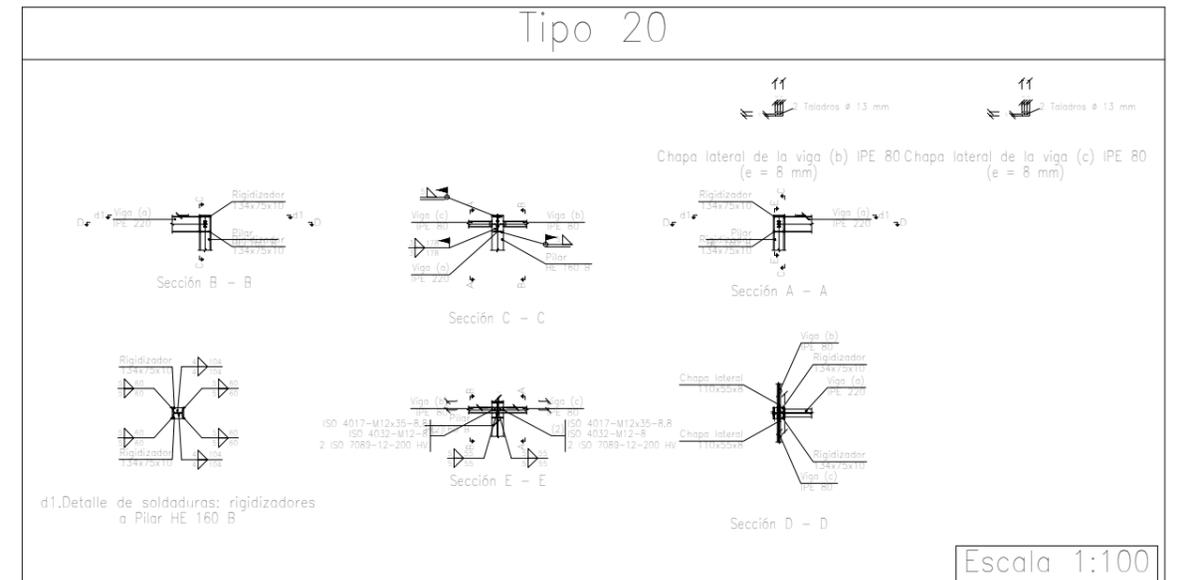
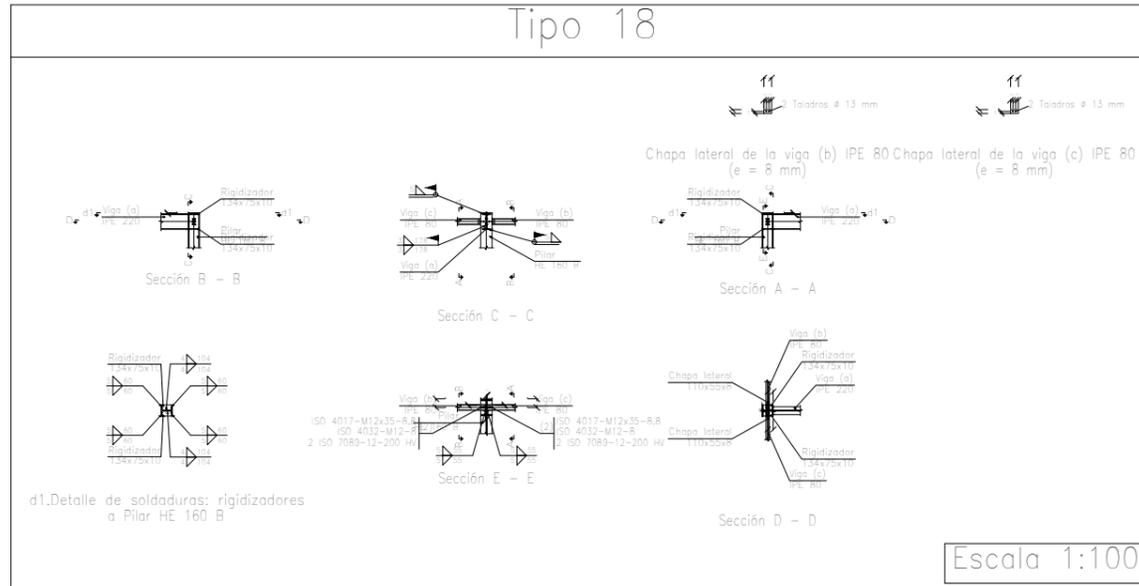
ESTRUCTURA 3D BARRAS
GALOCHA

PLANO NÚMERO:

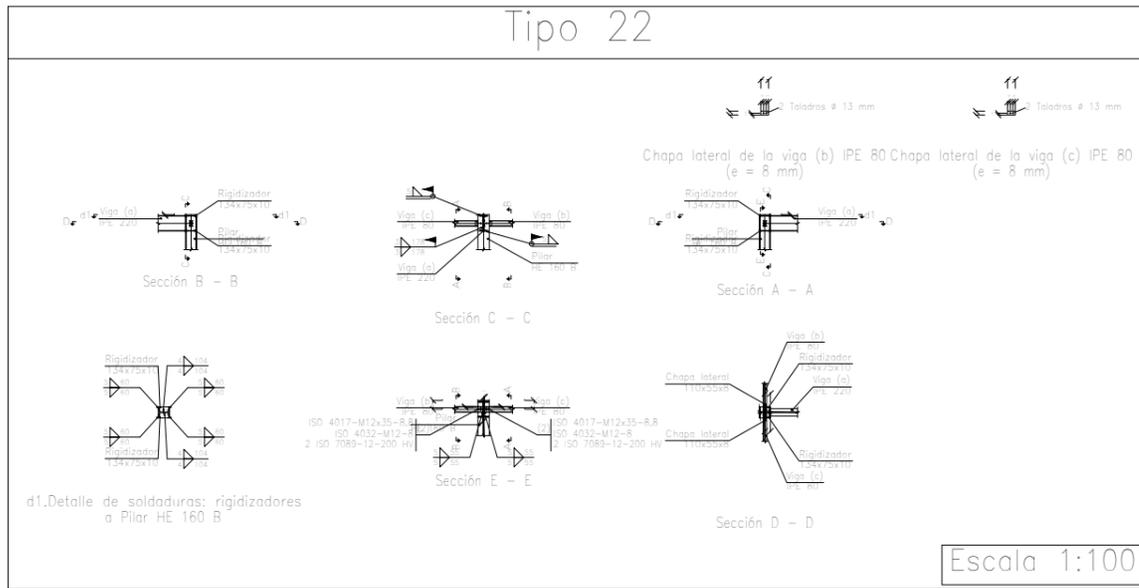
05



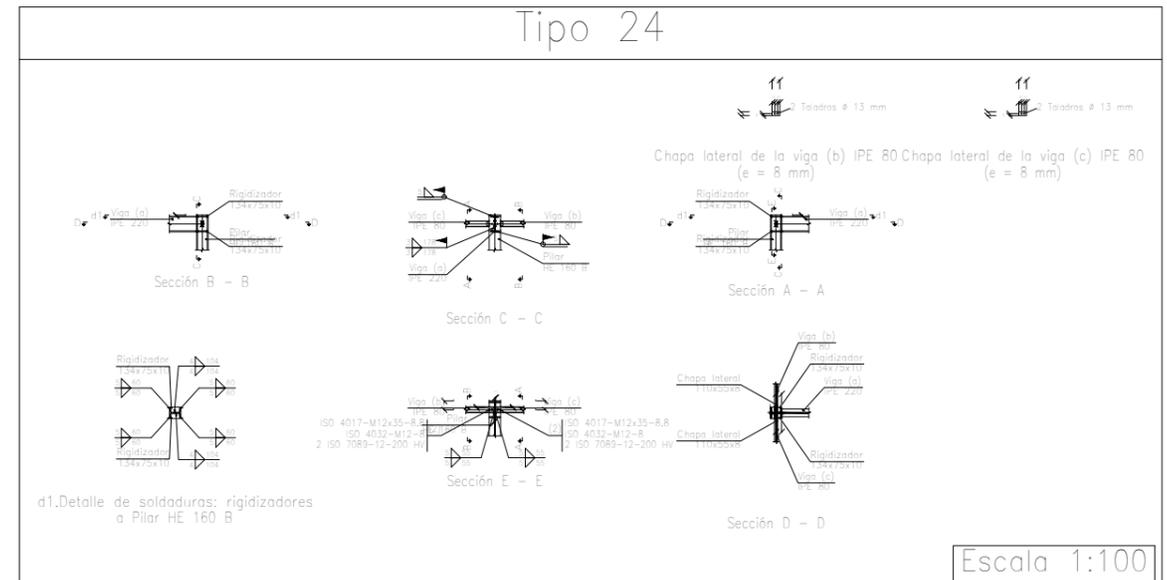




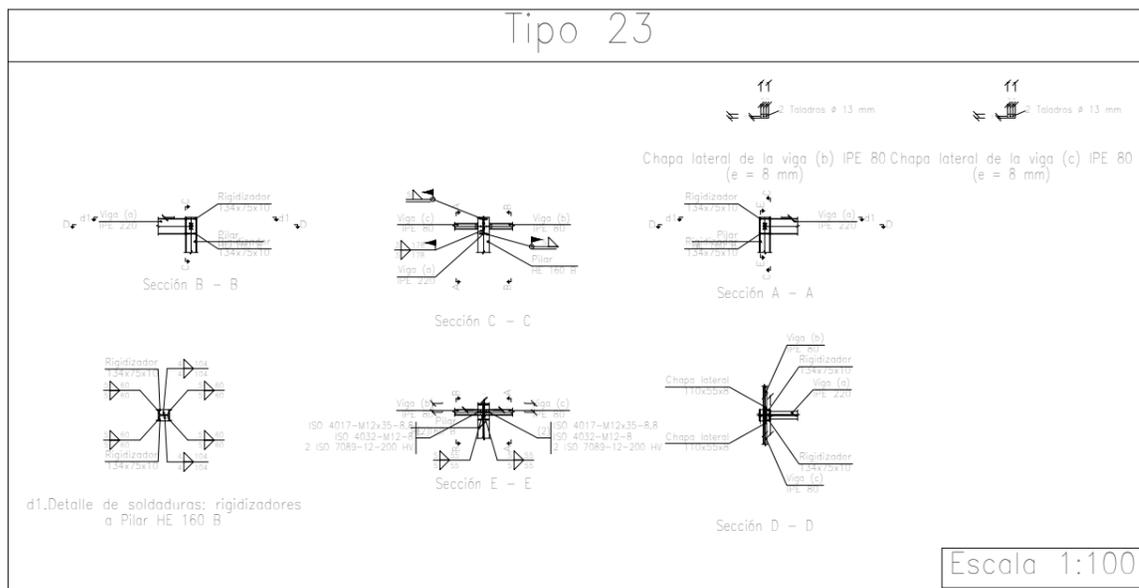
Tipo 22



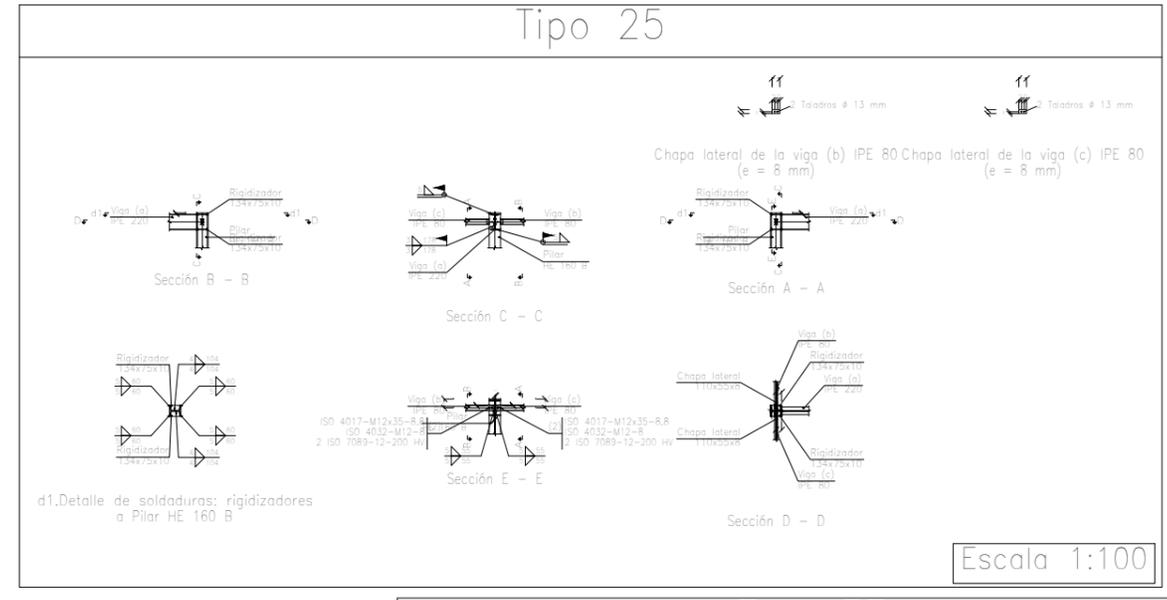
Tipo 24



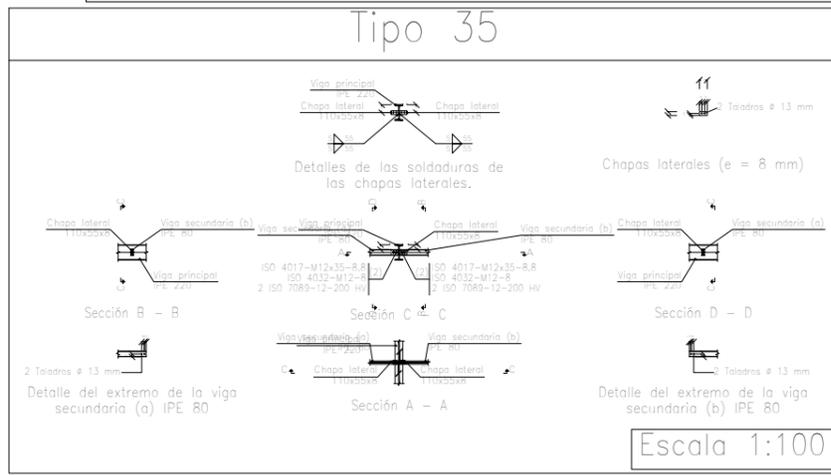
Tipo 23



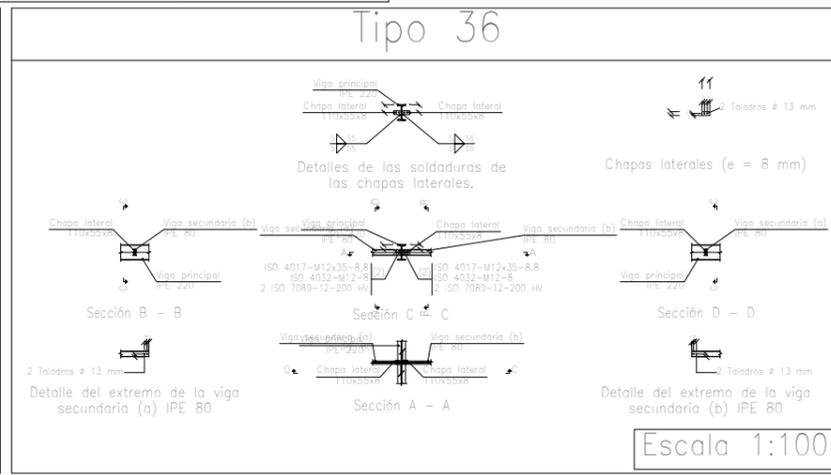
Tipo 25



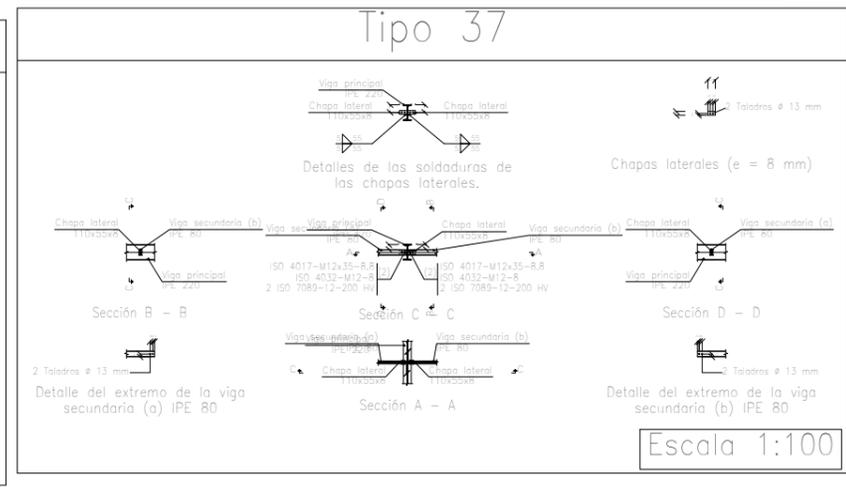
Tipo 35

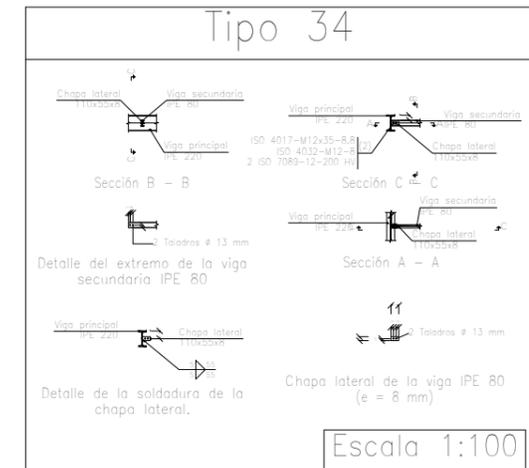
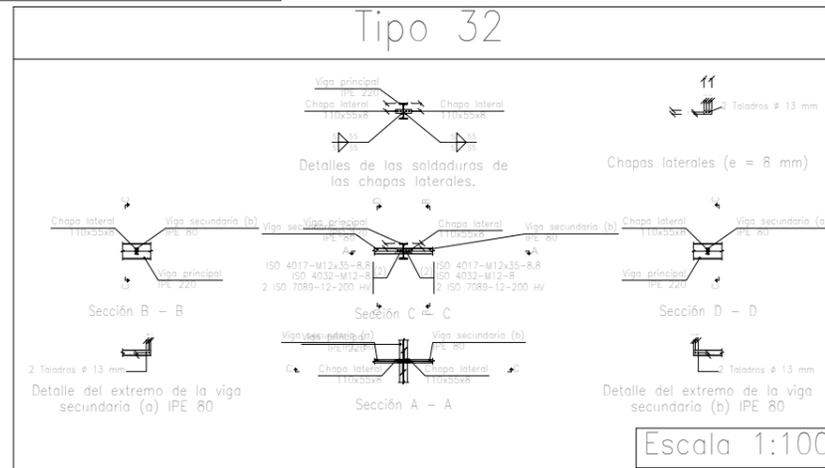
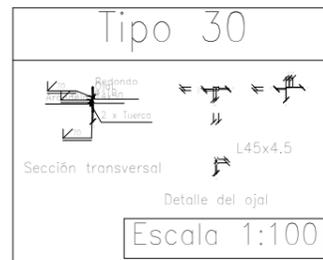
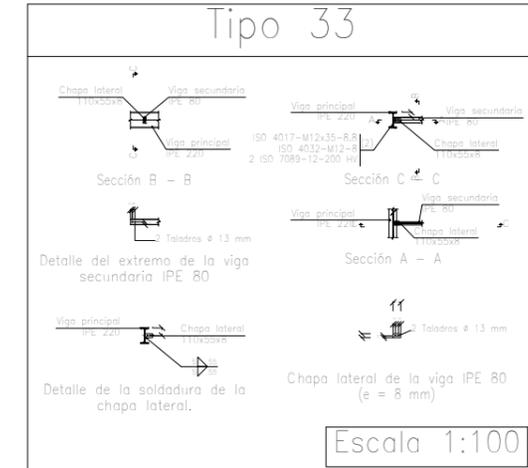
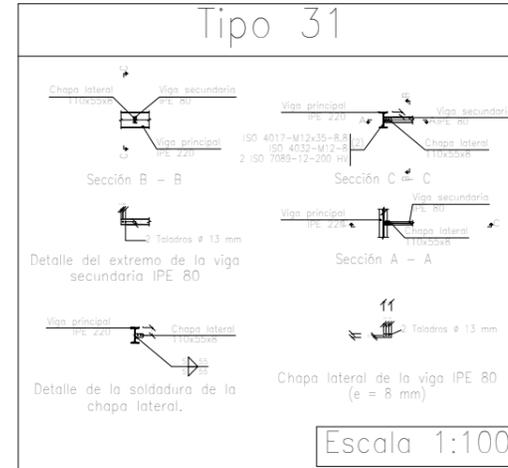
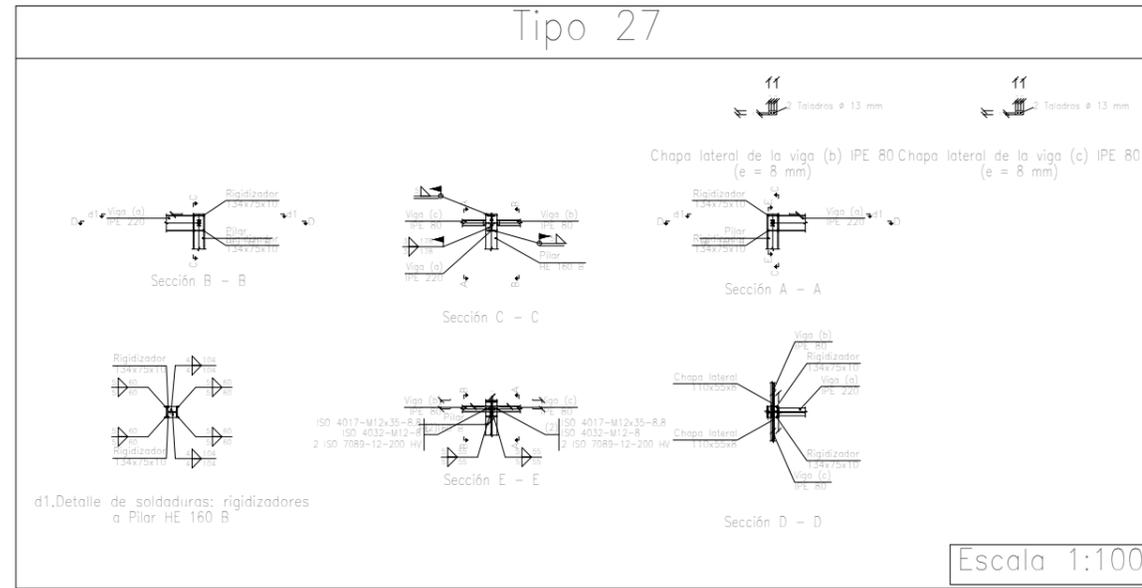
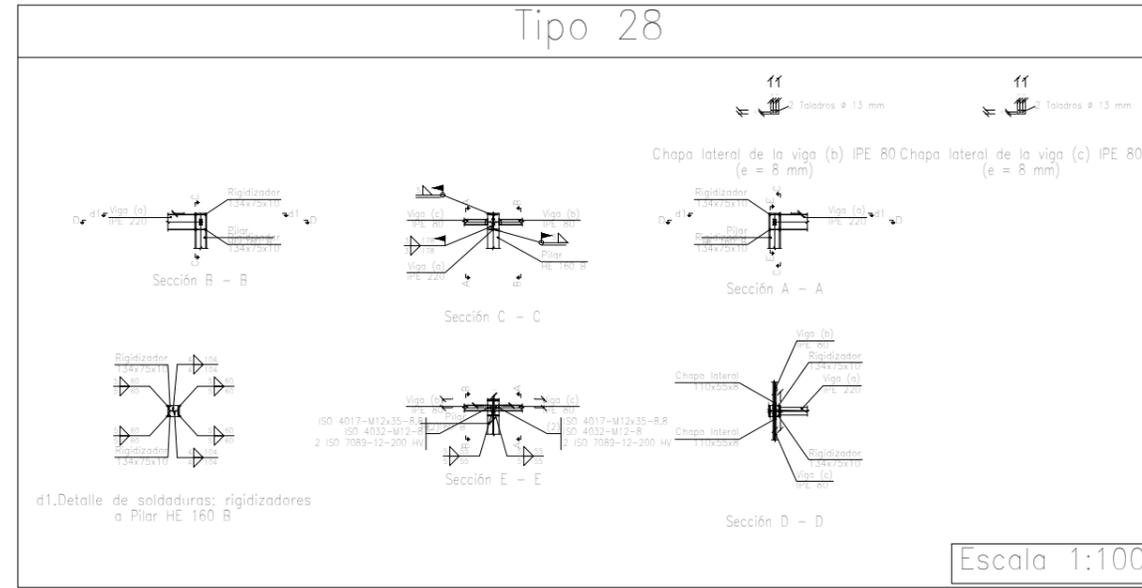
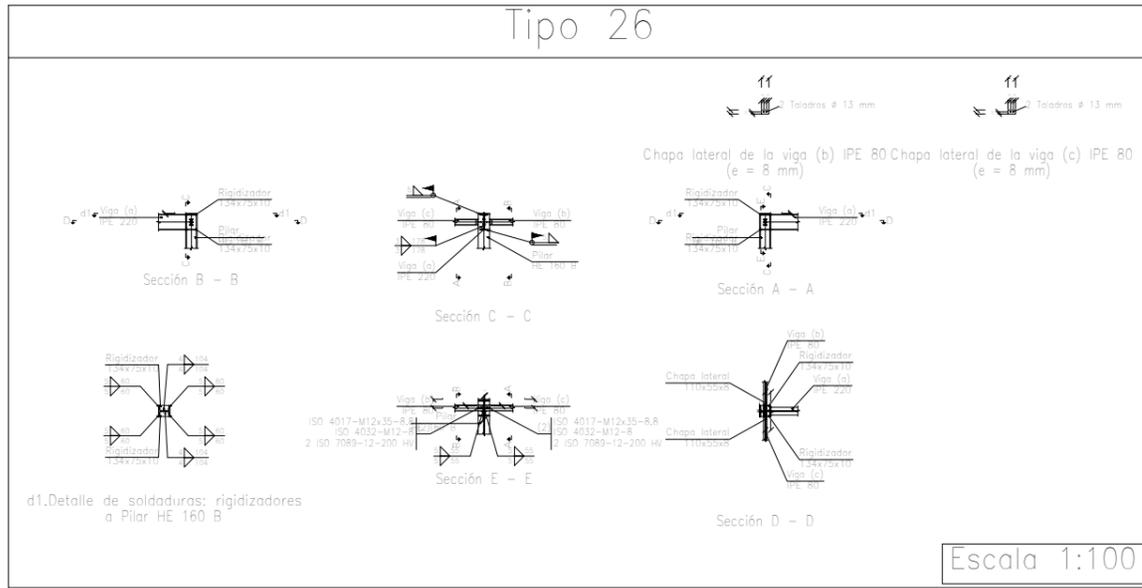


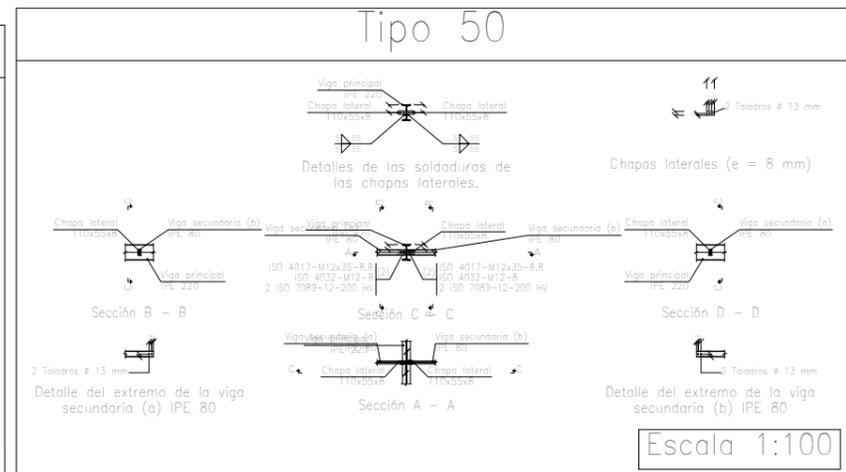
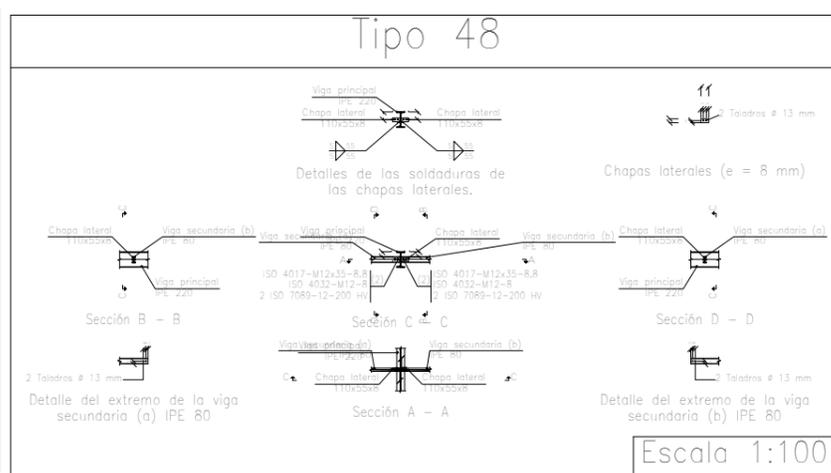
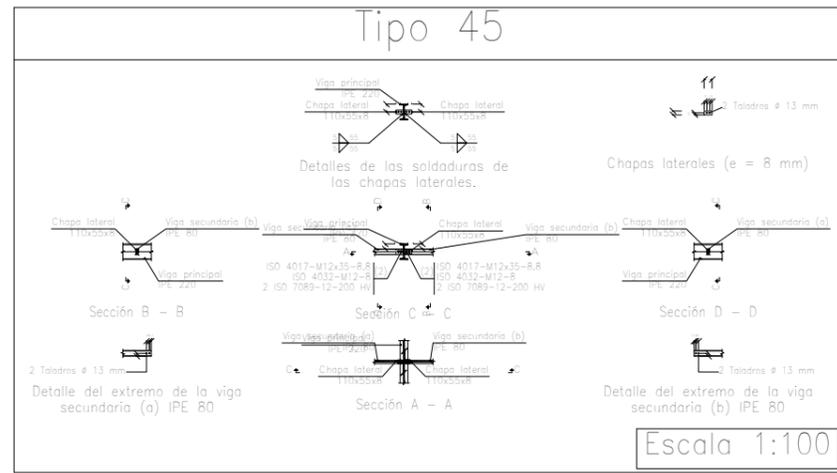
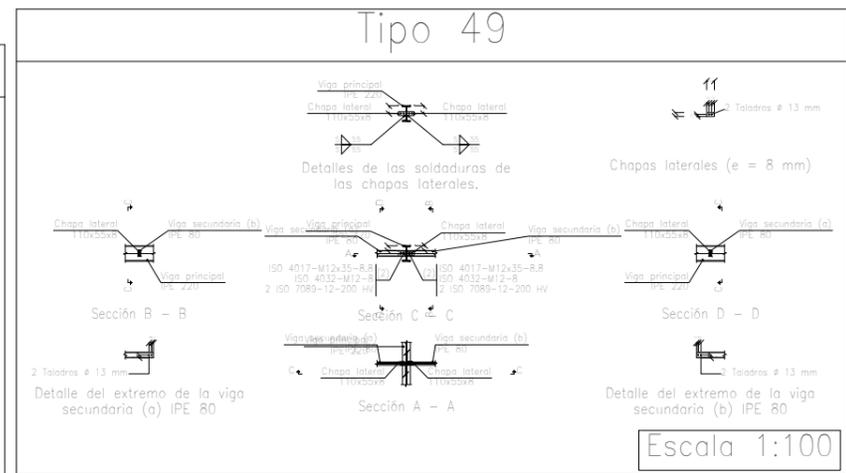
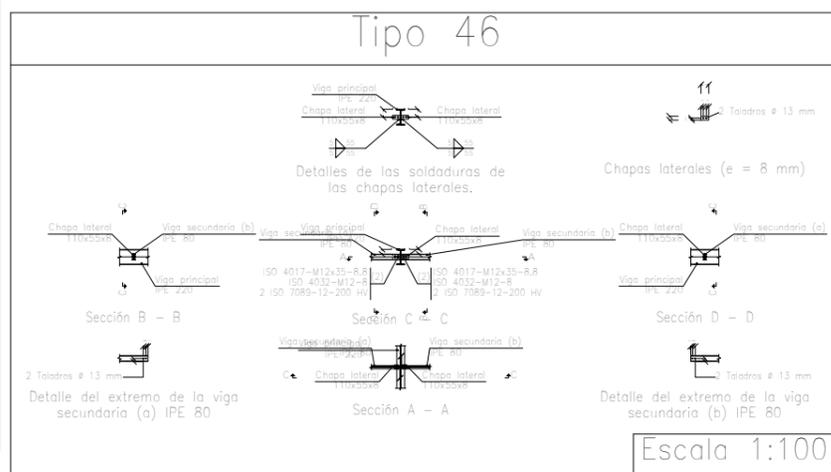
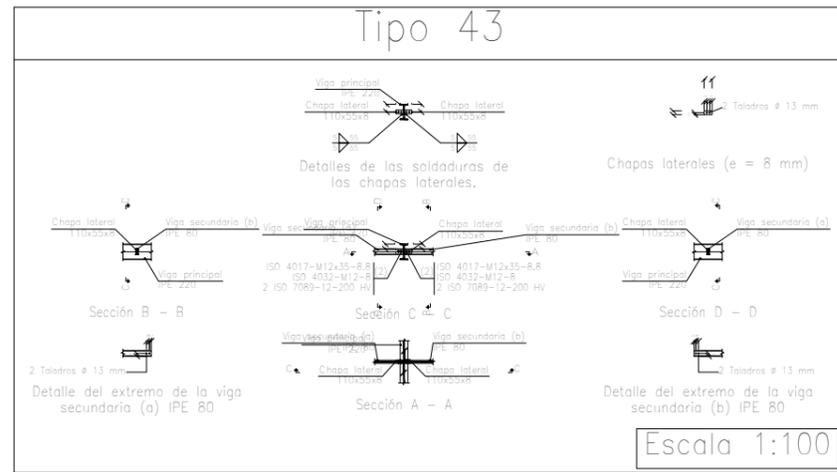
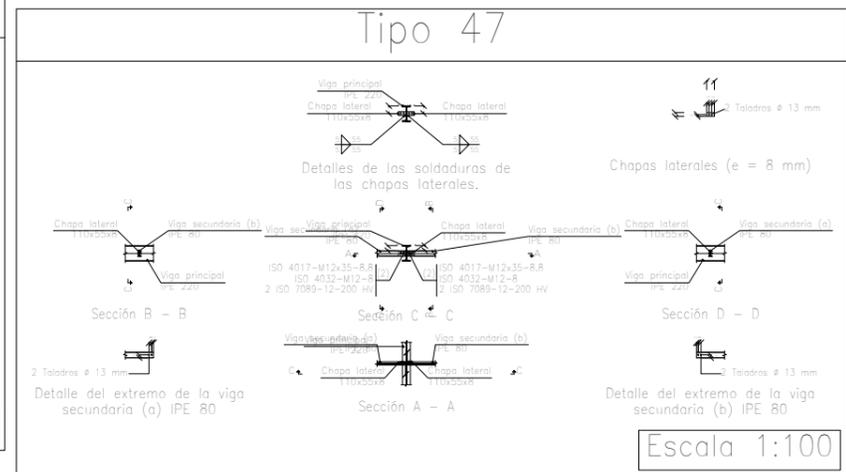
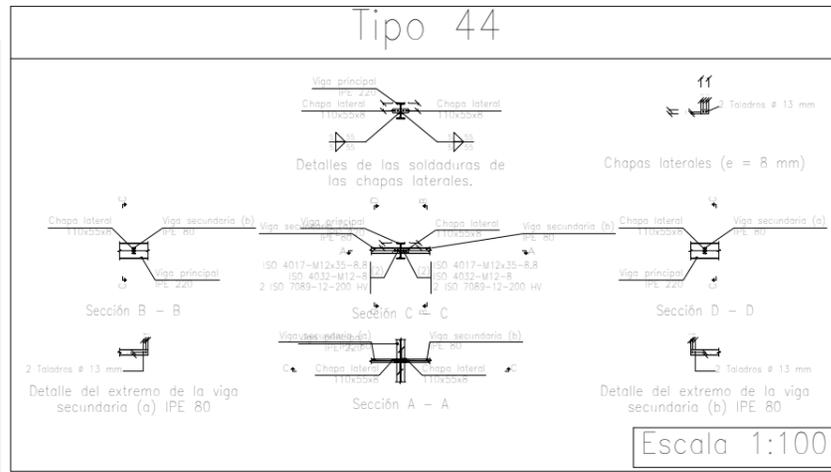
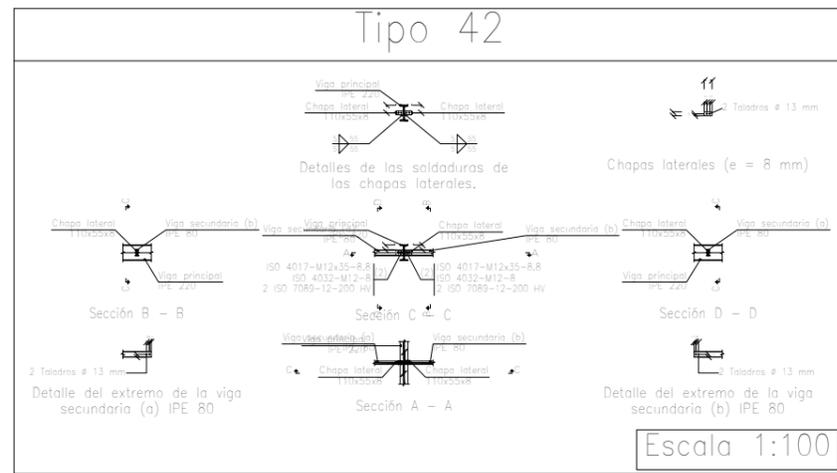
Tipo 36



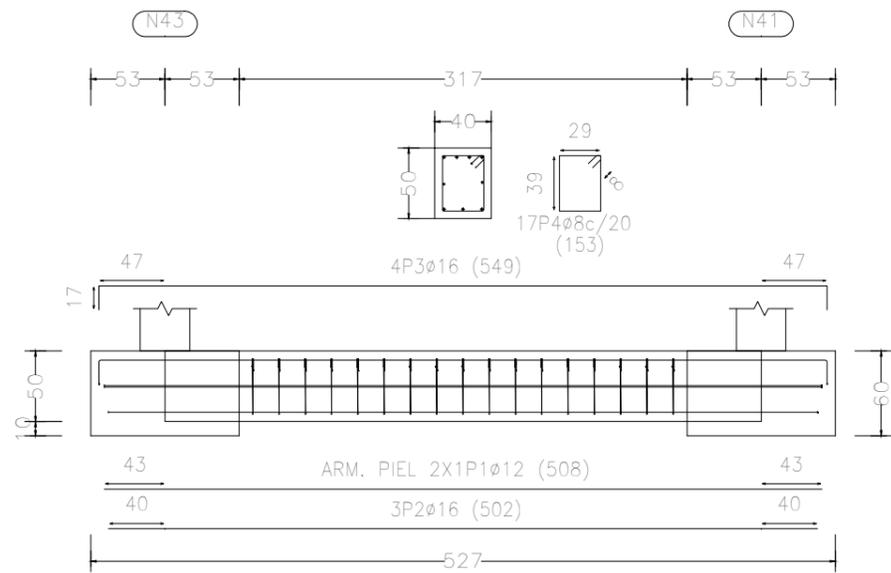
Tipo 37



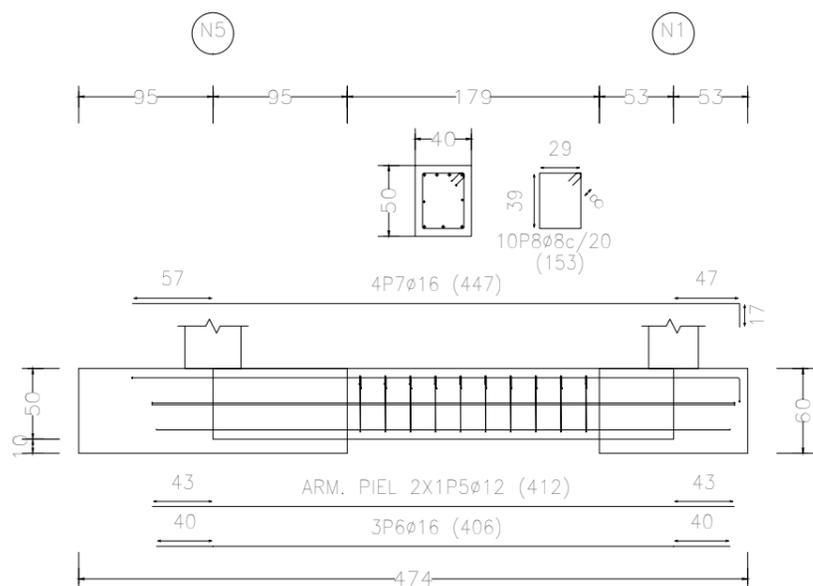




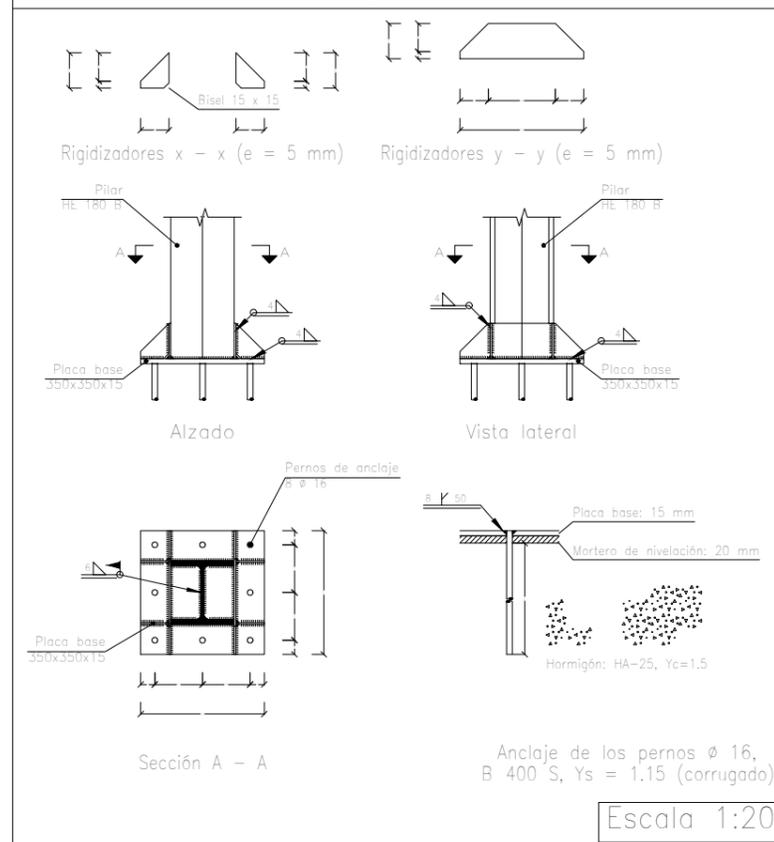
VC.T-1.3 [N43-N41] y VC.T-1.3 [N1-N3]



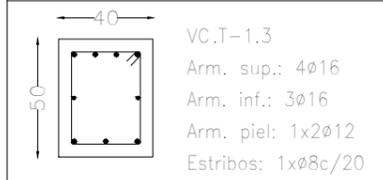
VC.T-1.3 [N5-N1]



Tipo 1



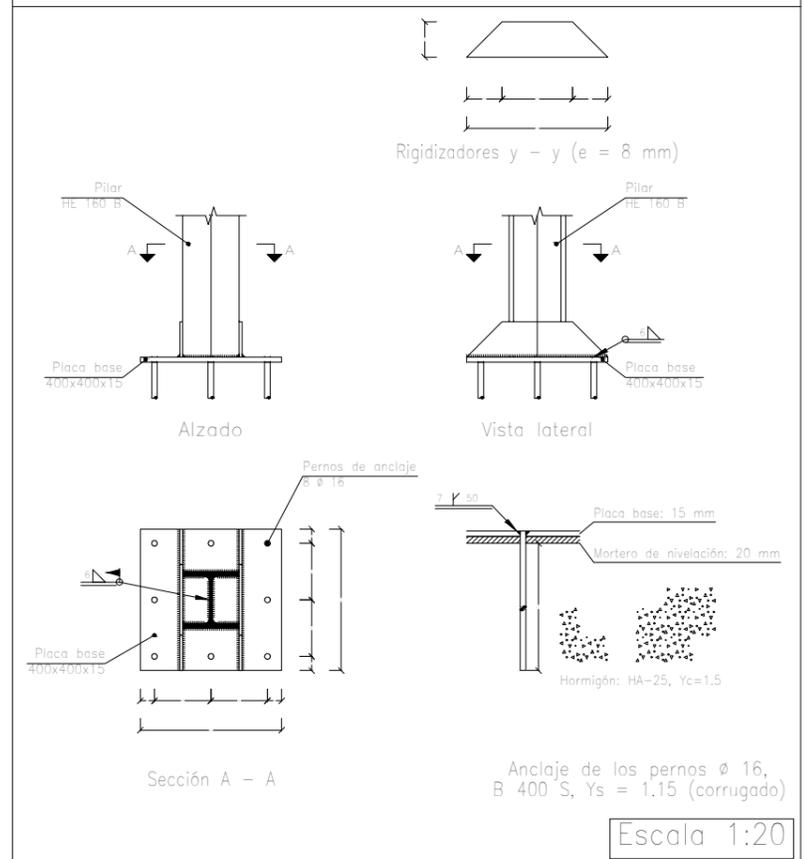
CUADRO DE VIGAS CENTRADORAS



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N7, N11, N15, N5, N9, N13, N17, N21, N25, N29, N33, N37, N39, N35, N31, N27, N23 y N19	8 Pernos Ø 16	Placa base (400x400x15)
N3, N1, N43 y N41	8 Pernos Ø 16	Placa base (350x350x15)

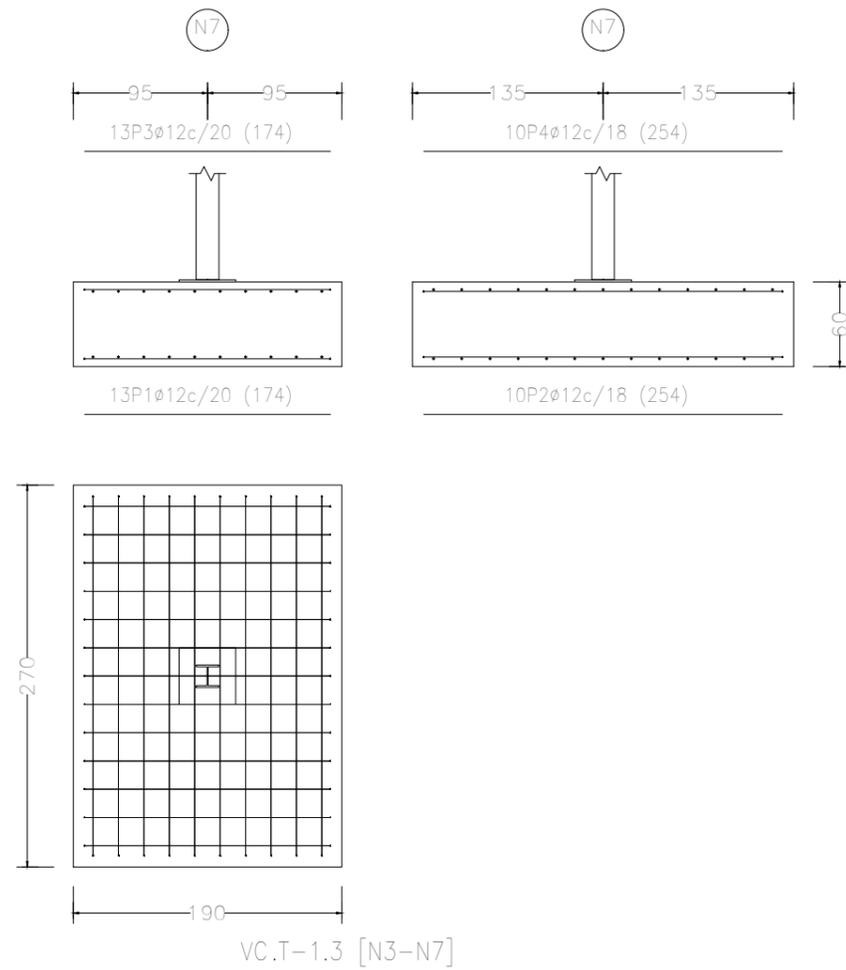
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
VC.T-1.3 [N43-N41] VC.T-1.3 [N1-N3]	1	Ø12	2	508	1016	9.0
	2	Ø16	3	502	1506	23.8
	3	Ø16	4	549	2196	34.7
	4	Ø8	17	153	2601	10.3
Total+10%: (x2):						85.6 171.2
VC.T-1.3 [N5-N1]	5	Ø12	2	412	824	7.3
	6	Ø16	3	406	1218	19.2
	7	Ø16	4	447	1788	28.2
	8	Ø8	10	153	1530	6.0
Total+10%:						66.8
Ø8:						29.2
Ø12:						27.8
Ø16:						181.0
Total:						238.0

Tipo 2

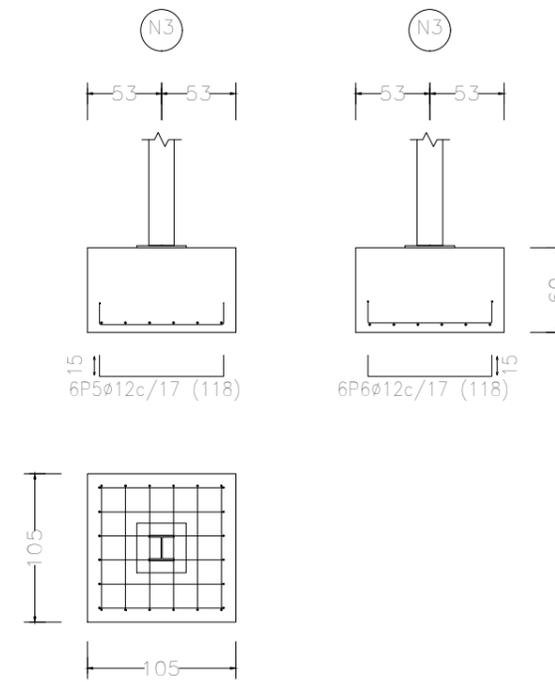


Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	302.9	132
	Ø12	1950.3	1905
	Ø16	589.6	1024
			3061

N7, N11, N15, N5, N9, N13, N17, N21, N25, N29, N33, N37, N39,
N35, N31, N27, N23 y N19

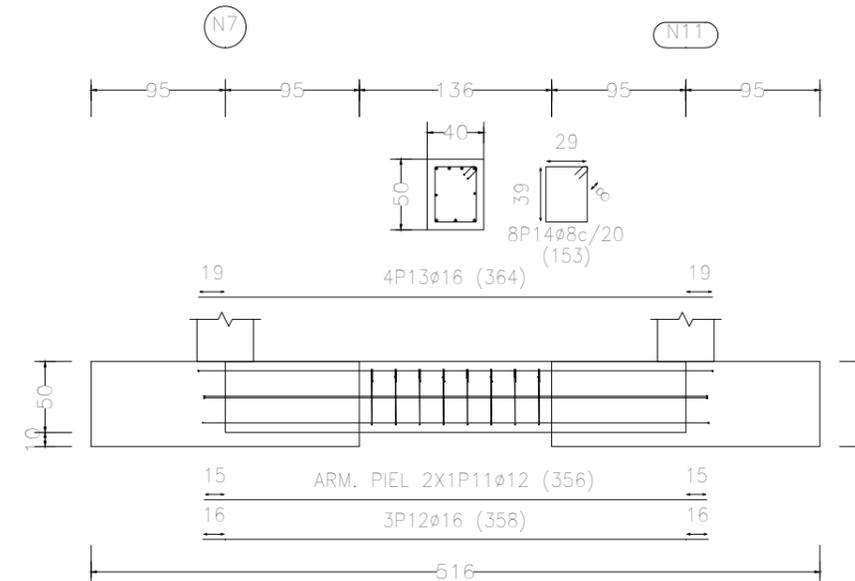
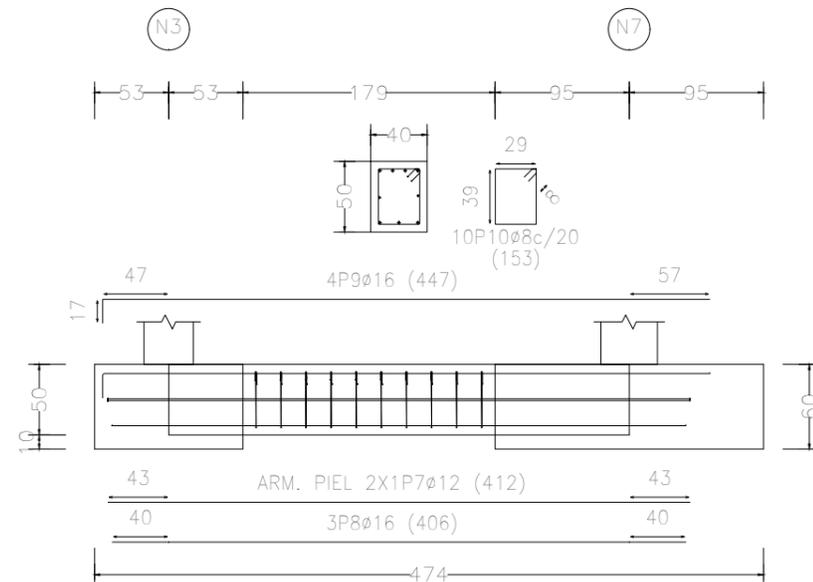


N3, N1, N43 y N41



VC.T-1.3 [N7-N11], VC.T-1.3 [N11-N15], VC.T-1.3 [N15-N19],
VC.T-1.3 [N19-N23], VC.T-1.3 [N23-N27], VC.T-1.3 [N27-N31],
VC.T-1.3 [N31-N35], VC.T-1.3 [N35-N39], VC.T-1.3 [N39-N43],
VC.T-1.3 [N41-N37], VC.T-1.3 [N37-N33], VC.T-1.3 [N33-N29],
VC.T-1.3 [N29-N25], VC.T-1.3 [N25-N21], VC.T-1.3 [N21-N17],
VC.T-1.3 [N17-N13], VC.T-1.3 [N13-N9] y VC.T-1.3 [N9-N5]

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
N7=N11=N15=N5=N9=N13=N17 N21=N25=N29=N33=N37=N39 N35=N31=N27=N23=N19	1	ø12	13	174	2262	20.1	
	2	ø12	10	254	2540	22.6	
	3	ø12	13	174	2262	20.1	
	4	ø12	10	254	2540	22.6	
					Total+10%: (x18):	93.9 1690.2	
N3=N1=N43=N41	5	ø12	6	118	708	6.3	
	6	ø12	6	118	708	6.3	
					Total+10%: (x4):	13.9 55.6	
VC.T-1.3 [N3-N7]	7	ø12	2	412	824	7.3	
	8	ø16	3	406	1218	19.2	
	9	ø16	4	447	1788	28.2	
	10	ø8	10	153	1530	6.0	
					Total+10%:	66.8	
VC.T-1.3 [N7-N11] VC.T-1.3 [N11-N15] VC.T-1.3 [N15-N19] VC.T-1.3 [N19-N23] VC.T-1.3 [N23-N27] VC.T-1.3 [N27-N31] VC.T-1.3 [N31-N35] VC.T-1.3 [N35-N39] VC.T-1.3 [N39-N43] VC.T-1.3 [N41-N37] VC.T-1.3 [N37-N33] VC.T-1.3 [N33-N29] VC.T-1.3 [N29-N25] VC.T-1.3 [N25-N21] VC.T-1.3 [N21-N17] VC.T-1.3 [N17-N13] VC.T-1.3 [N13-N9] VC.T-1.3 [N9-N5]	11	ø12	2	356	712	6.3	
	12	ø16	3	358	1074	17.0	
	13	ø16	4	364	1456	23.0	
	14	ø8	8	153	1224	4.8	
						Total+10%: (x18):	56.2 1011.6
						ø8:	102.0
						ø12:	1878.0
						ø16:	844.2
						Total:	2824.2



UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

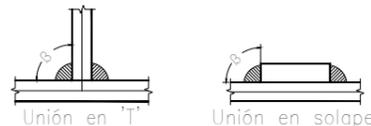
UNE-EN 1993-1-8:2013: Eurocódigo 3 – Proyecto de estructuras de acero – Parte 1-8: "Uniones".
Article 4. Welded connections.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275 (EN 10025-2).
- Material de aportación (soldaduras): Los valores específicos del límite elástico, resistencia última a la tracción, alargamiento a rotura y energía mínima de Charpy, del metal de aportación, deberán ser iguales o superiores a los correspondientes del tipo de acero del material base. (Eurocódigo 3, Parte 1-8, artículo 4.2 (2))

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 30 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 6 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo pueden ser usadas para unir piezas donde las caras a unir forman un ángulo β comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Para ángulos $\beta > 120$ (grados): la resistencia de las soldaduras en ángulo debe determinarse mediante ensayos.
 - Para ángulos $\beta < 60$ (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 cálculo de los cordones de soldadura a tope con penetración total será igual a la resistencia de cálculo de la más débil de las piezas unidas, siempre que el cordón de soldadura se realice con un electrodo adecuado que proporcione un límite elástico mínimo y una resistencia a tracción mínima en el metal de aportación no menor que la requerida para el material base.
- 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.
- c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 4.5.3.2 Eurocódigo 3, Parte 1-8 (Método direccional).

UNIONES ATORNILLADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

UNE-EN 1993-1-8:2013: Eurocódigo 3 – Proyecto de estructuras de acero – Parte 1-8: "Uniones".
Article 3. Connections made with bolts, rivets or pins.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275 (EN 10025-2).
- Clase de acero de los tornillos empleados: 8.8 (Eurocódigo 3, Parte 1-8, Artículo 3.1.1).

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 3.5 Eurocódigo 3, Parte 1-8							
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		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	14t 200 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 3.1.0, 3.6, 6.2 y 6.3 de UNE-EN 1993-1-8:2013.

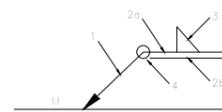
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a [mm]: espesor de garganta eficaz de un cordón de soldadura en ángulo, que es la altura del mayor triángulo (de iguales o desiguales lados) que se puede inscribir dentro de las caras de fusión y la superficie del cordón, medido perpendicularmente a la cara exterior de este triángulo. Eurocódigo 3, Parte 1-8, Artículo 4.5.2 (1)



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.

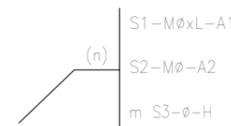
Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chafión)		
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
 ϕ [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

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	27696
			5	29680
			6	27864
		A tope en bisel simple	4	4420
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	7238
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1608
			3	8614
			5	9174
			6	17444

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EN 10025-2)	Rigidizadores	16	152x85x10	16.23
		72	134x75x10	56.80
	Chapas	72	110x55x8	27.36
				Total

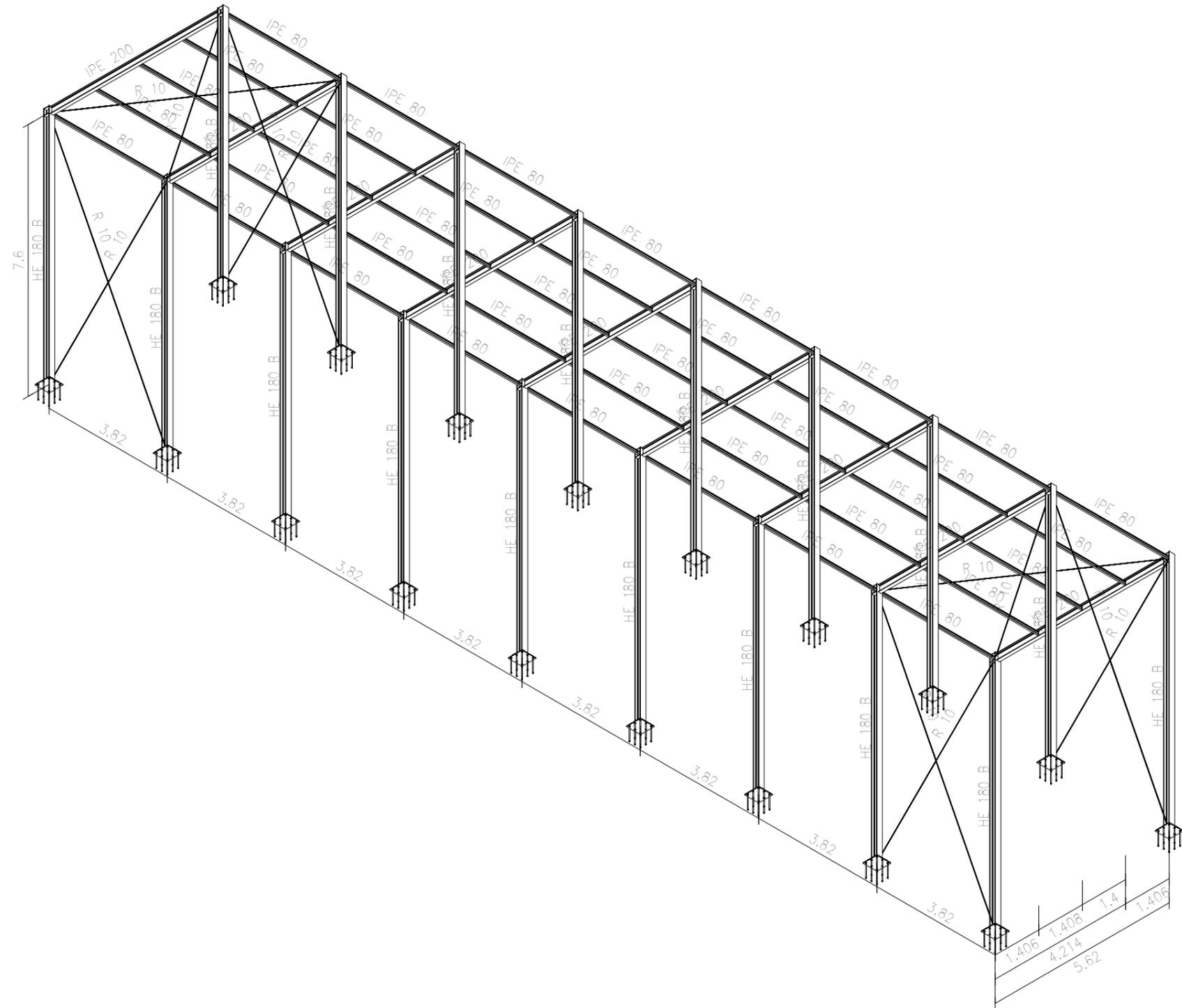
Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275 (EN 10025-2)	Anclajes de tirantes	L45x4.5	1620	4.37
				Total

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	144	ISO 4017-M12x35
Tuercas	Clase 8	144	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	288	ISO 7089-12

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	48	T10
Arandelas	24	A10

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EN 10025-2)	Placa base	4	350x350x15	57.70
		18	400x400x15	339.12
	Rigidizadores pasantes	8	350/190x100/20x5	8.98
		36	400/200x100/0x8	67.82
	Rigidizadores no pasantes	16	80/0x100/20x5	3.01
				Total
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	32	$\phi 16 - L = 551$	27.83
		144	$\phi 16 - L = 501$	113.87
				Total

3D



TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO:

Proyecto estructural de edificio deportivo para Trinquet en Sagunto (Valencia)

SITUACIÓN:

Calle Poligono N°70, Sagunto (Valencia)

AUTOR:

DANIEL OLAR

FECHA:

JULIO 2023

ESCALA:

1: 75

PLANO:

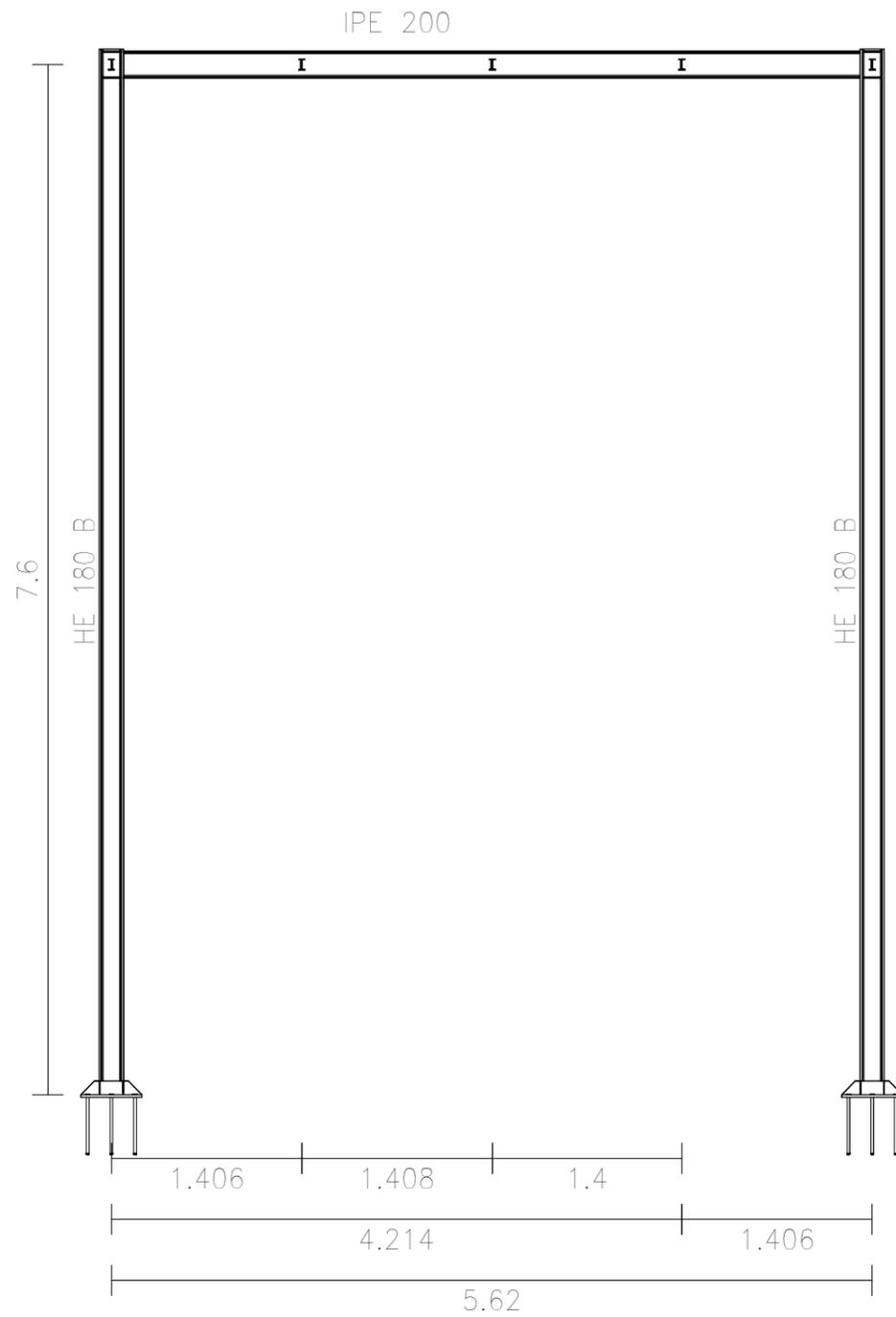
ESTRUCTURA 3D TRINQUET

PLANO NÚMERO:

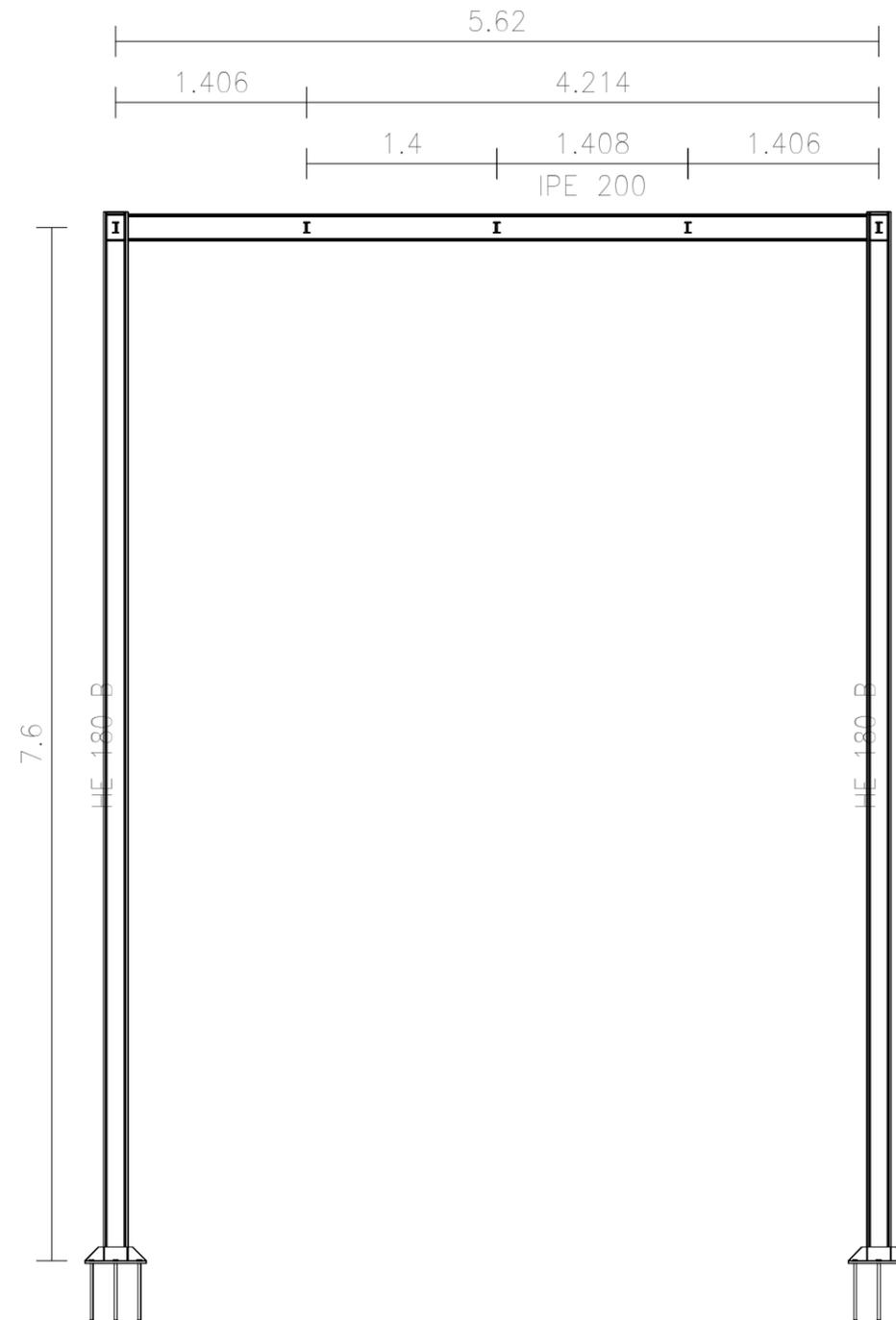
01

PLANOS TRINQUET

2D: FRONTAL



2D: TRASERO



TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO:

Proyecto estructural de edificio deportivo para Trinquet en Sagunto (Valencia)

SITUACIÓN:

Calle Poligono N°70, Sagunto (Valencia)

AUTOR:

DANIEL OLAR

FECHA:

JULIO 2023

ESCALA:

1:100

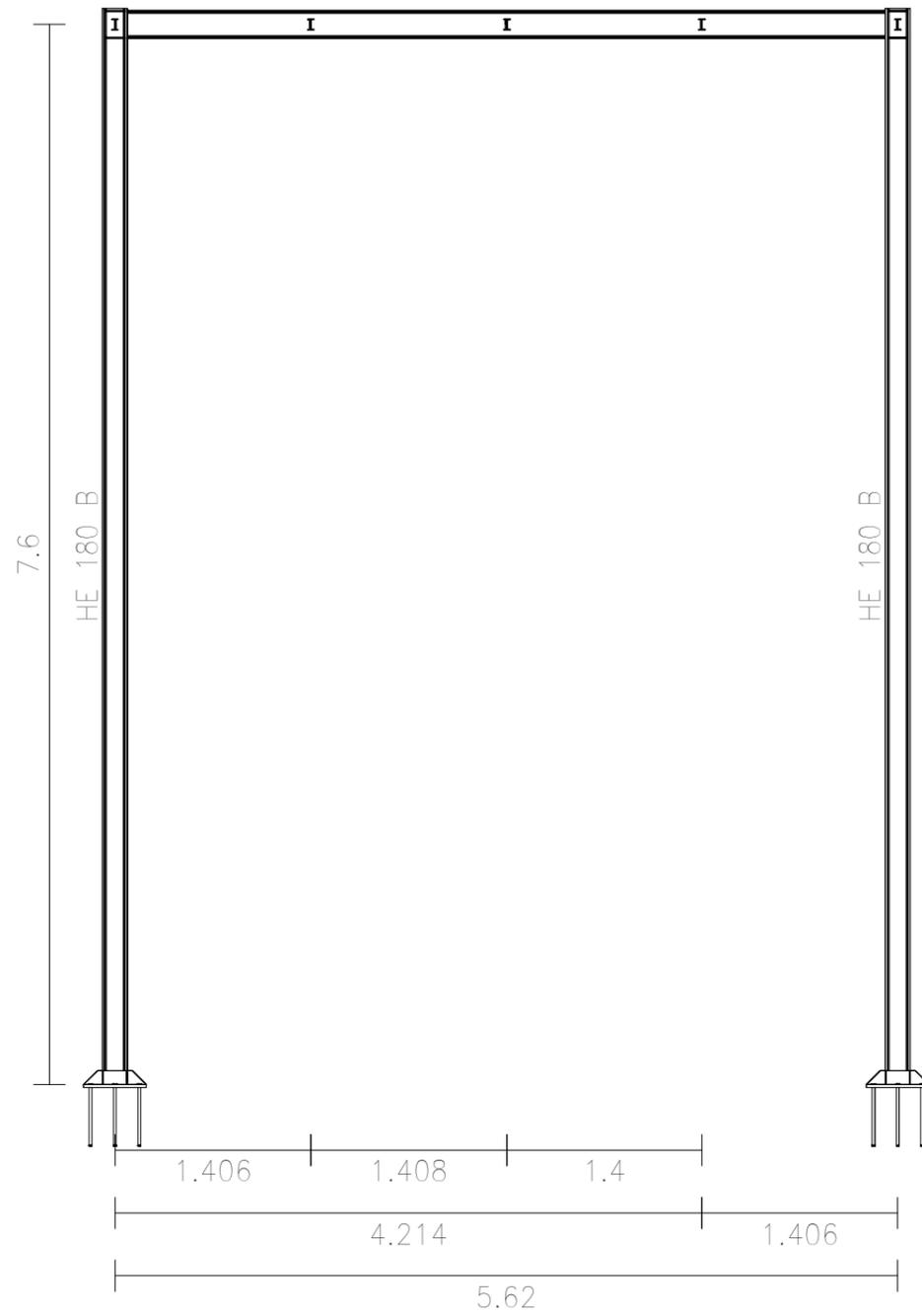
PLANO:

PORTIICOS HASTIALES TRINQUET

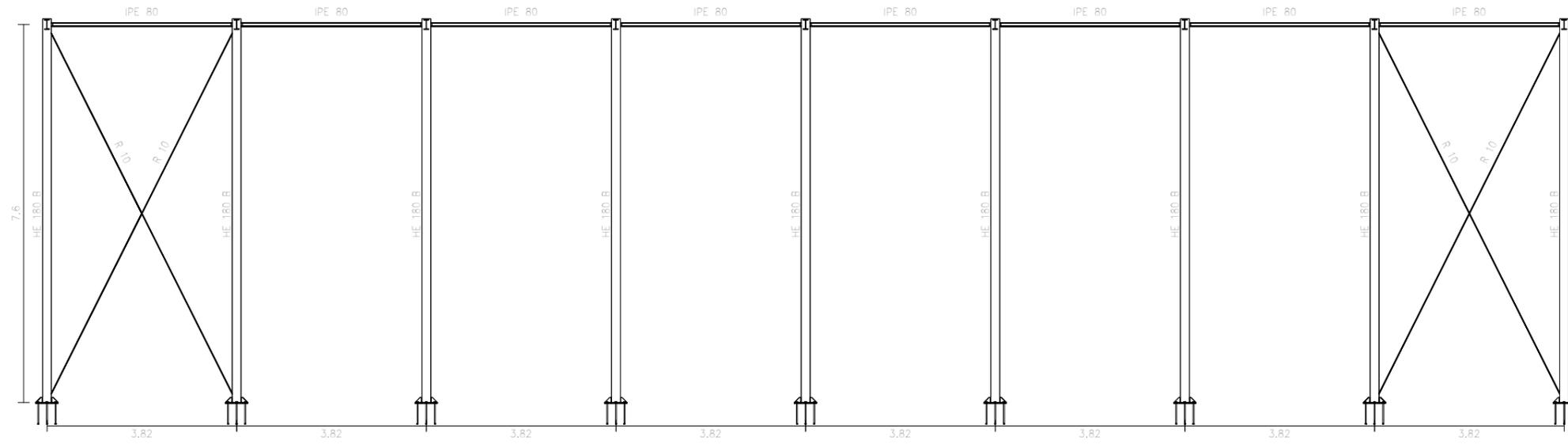
PLANO NÚMERO:

02

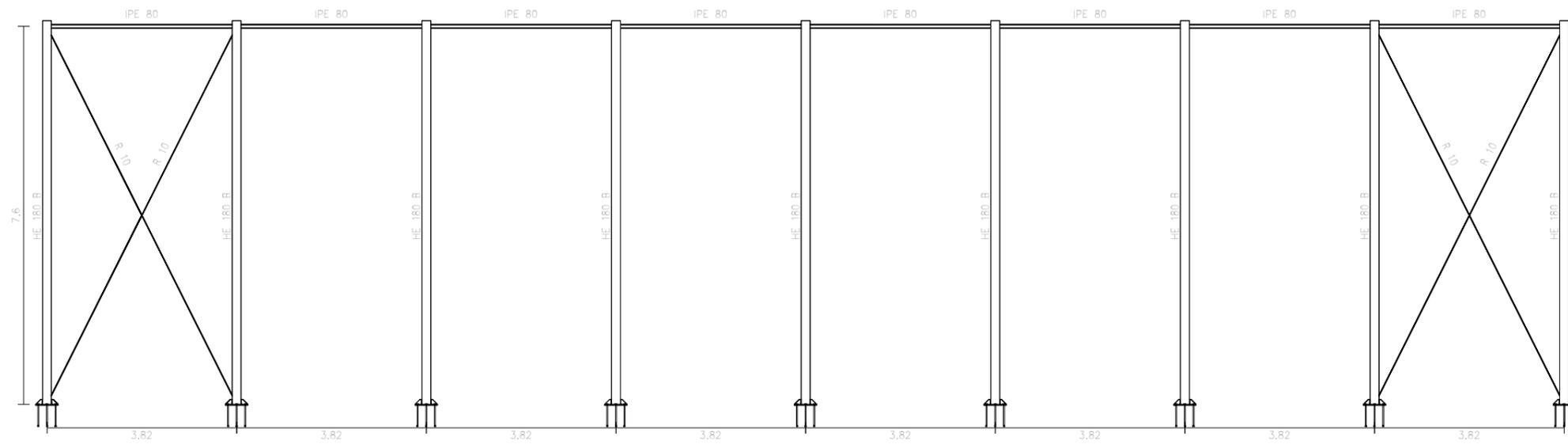
2D: PORTICO INTERMEDIO
IPE 200



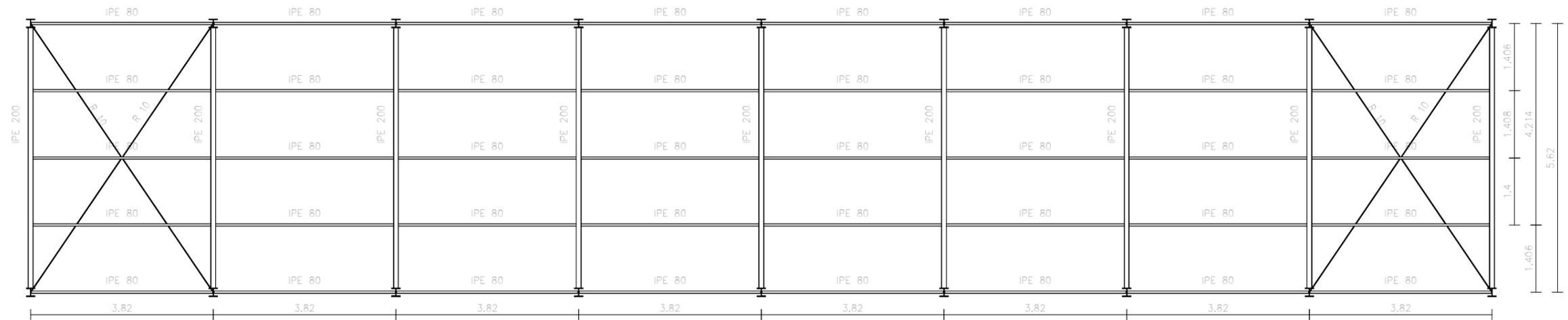
2D: IZQUIERDA



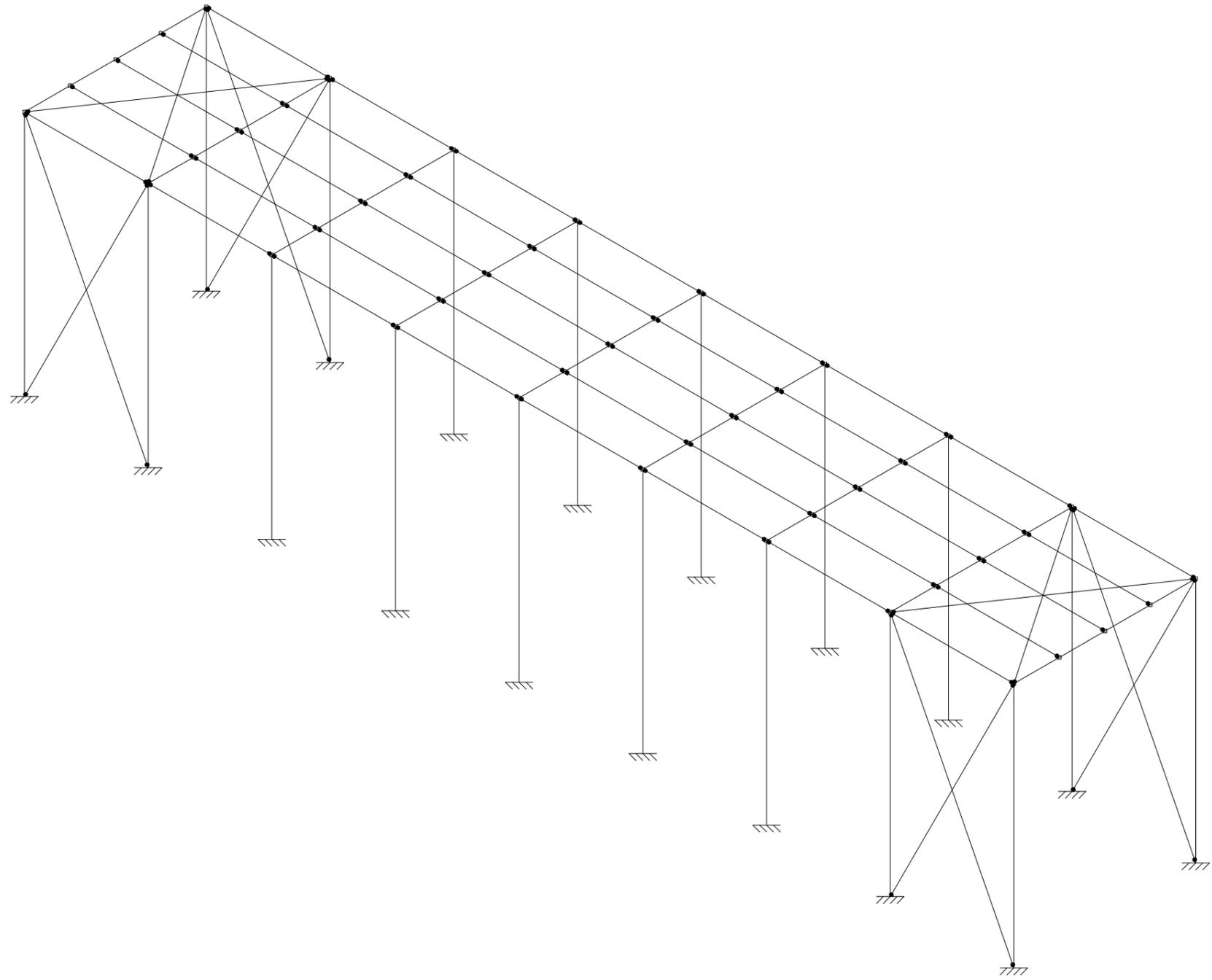
2D: DERECHA



2D: CUBIERTA



3D



TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO:

Proyecto estructural de edificio deportivo para Trinquet en Sagunto (Valencia)

SITUACIÓN:

Calle Poligono N°70, Sagunto (Valencia)

AUTOR:

DANIEL OLAR

FECHA:

JULIO 2023

ESCALA:

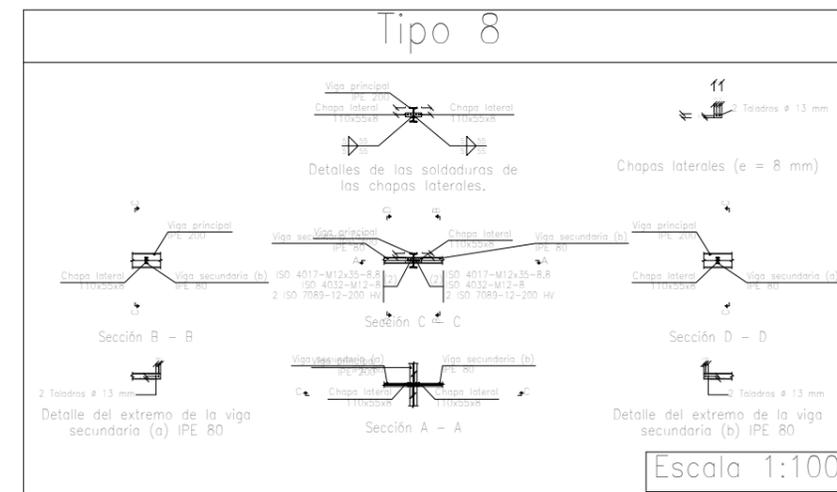
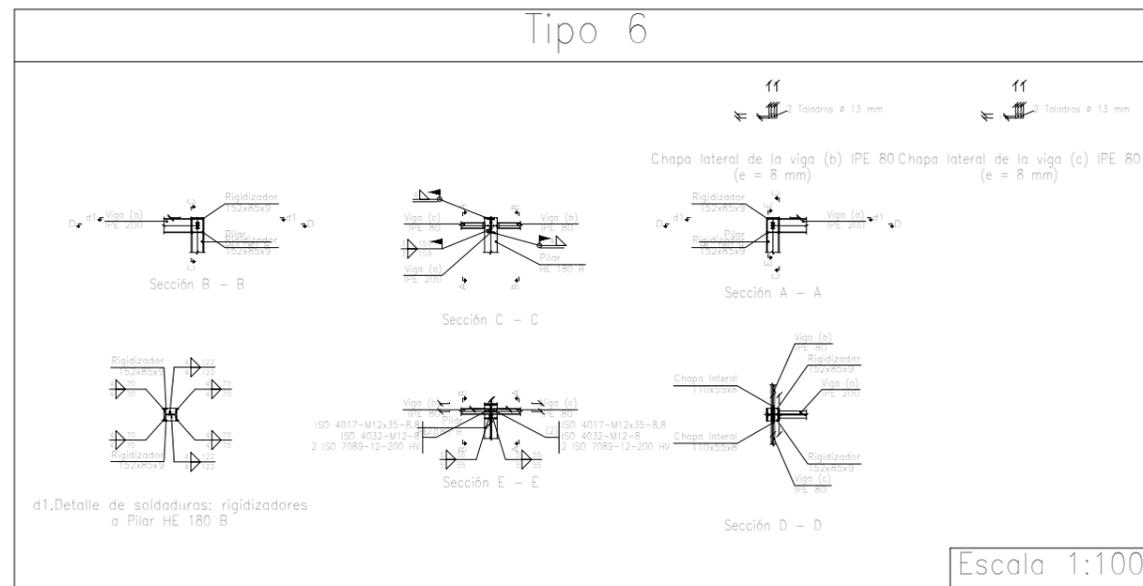
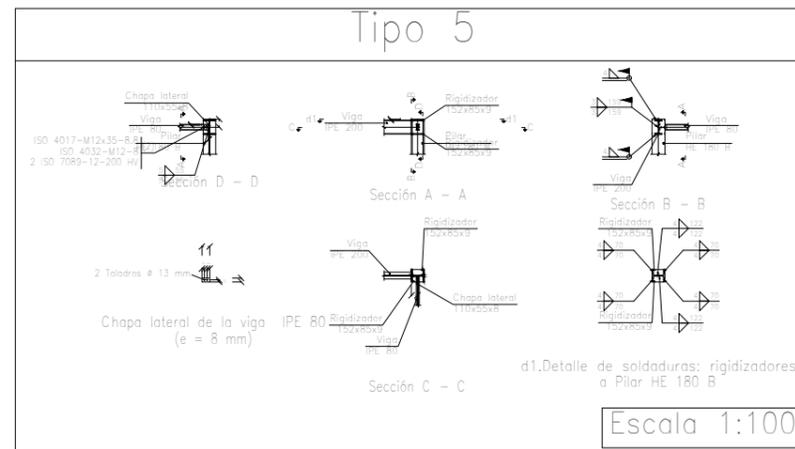
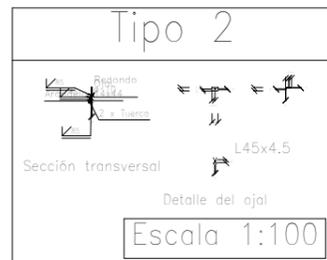
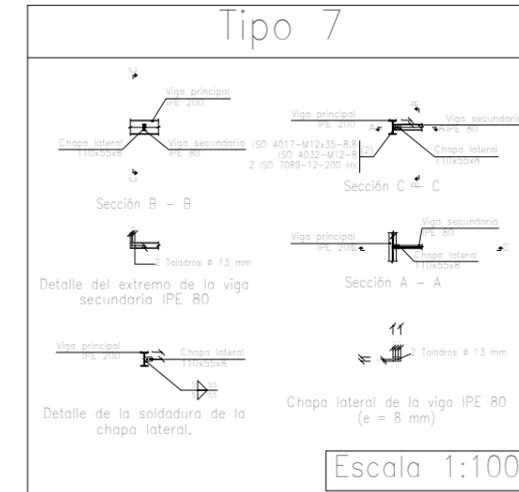
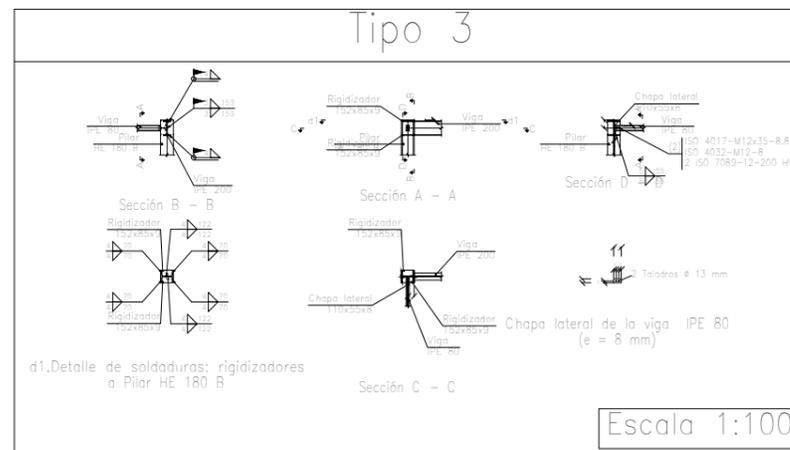
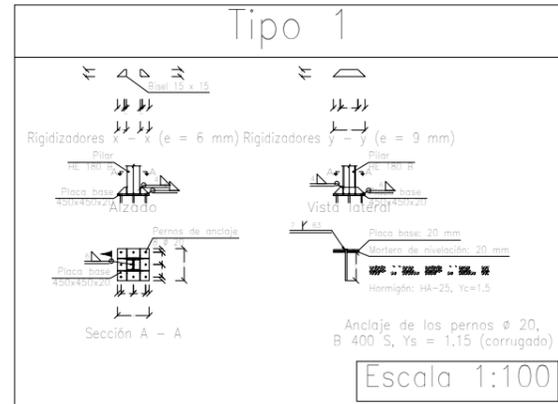
1:75

PLANO:

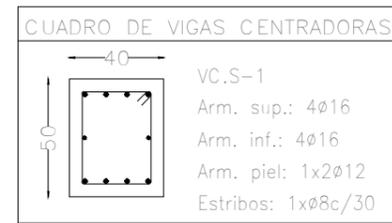
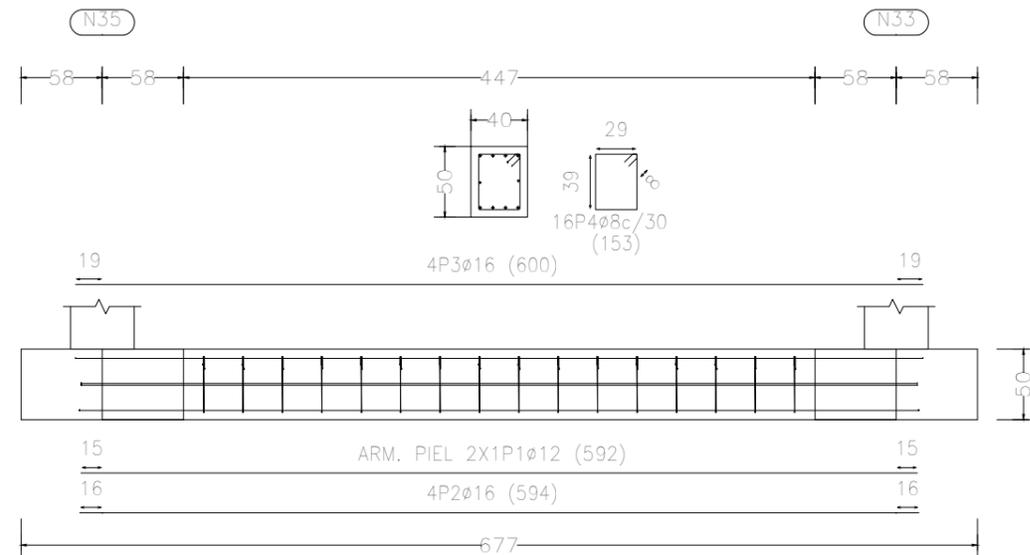
ESTRUCTURA 3D BARRAS
TRINQUET

PLANO NÚMERO:

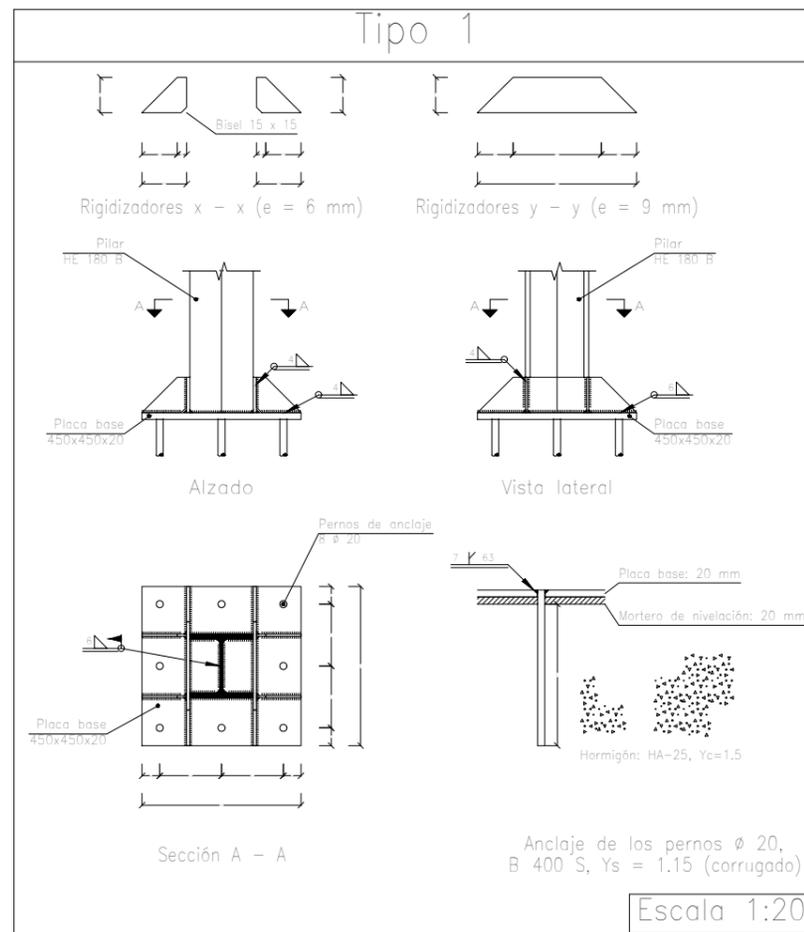
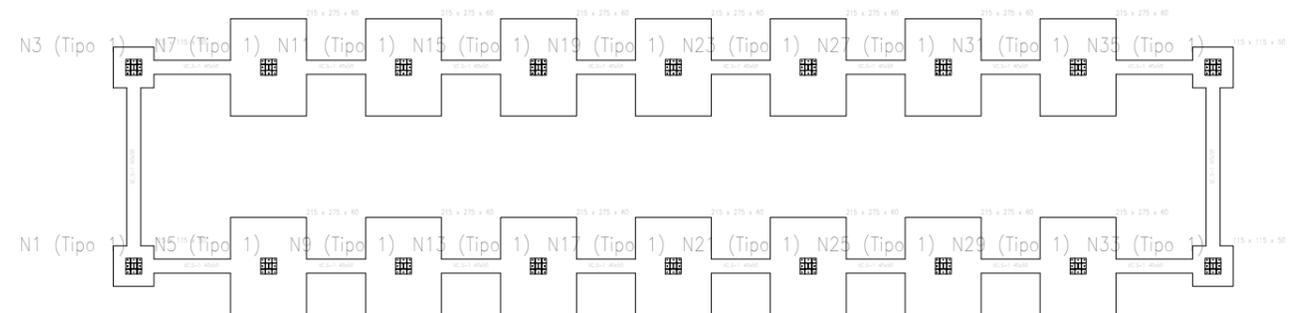
06



VC.S-1 [N35-N33] y VC.S-1 [N1-N3]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
VC.S-1 [N35-N33] VC.S-1 [N1-N3]	1	Ø12	2	592	1184	10,5
	2	Ø16	4	594	2376	37,5
	3	Ø16	4	600	2400	37,9
	4	Ø8	16	153	2448	9,7
					Total+10%: (x2):	105,2 210,4
					Ø8:	21,4
					Ø12:	23,2
					Ø16:	165,8
					Total:	210,4



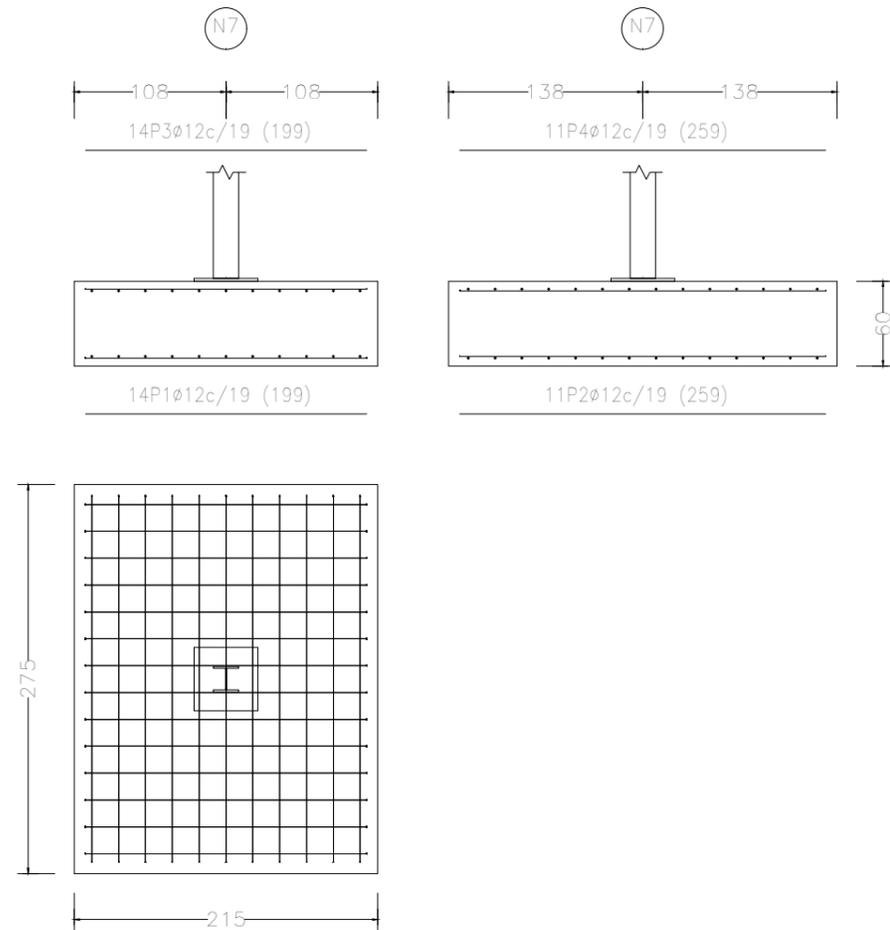
Cuadro de arranques

Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N7, N11, N15, N19, N23, N27, N31, N29, N25, N21, N17, N13, N9, N5, N3, N1, N33 y N35	8 Pernos Ø 20	Placa base (450x450x20)

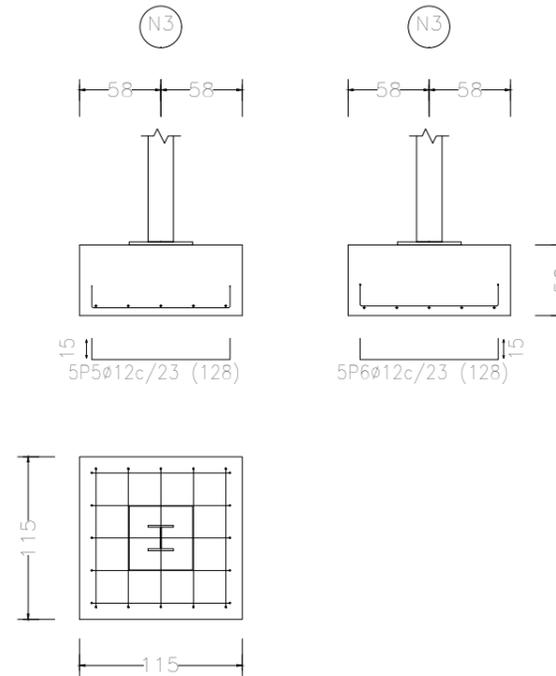
Resumen Acero

Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8: 269.3 Ø12: 1784.5 Ø16: 629.3	117 1743 1093	2953

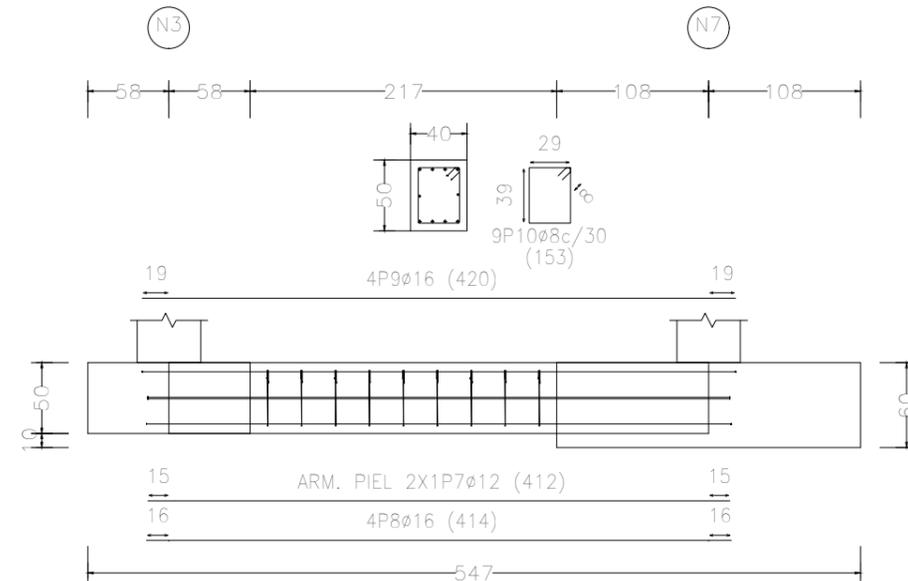
N7, N11, N15, N19, N23, N27, N31, N29, N25, N21, N17, N13, N9 y N5



N3, N1, N33 y N35



VC.S-1 [N3-N7], VC.S-1 [N7-N11], VC.S-1 [N11-N15], VC.S-1 [N15-N19],
 VC.S-1 [N19-N23], VC.S-1 [N23-N27], VC.S-1 [N27-N31],
 VC.S-1 [N31-N35], VC.S-1 [N33-N29], VC.S-1 [N29-N25],
 VC.S-1 [N25-N21], VC.S-1 [N21-N17], VC.S-1 [N17-N13],
 VC.S-1 [N13-N9], VC.S-1 [N9-N5] y VC.S-1 [N5-N1]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N7=N11=N15=N19=N23=N27 N31=N29=N25=N21=N17=N13 N9=N5	1	ϕ 12	14	199	2786	24.7
	2	ϕ 12	11	259	2849	25.3
	3	ϕ 12	14	199	2786	24.7
	4	ϕ 12	11	259	2849	25.3
					Total+10%: (x14):	110.0 1540.0
N3=N1=N33=N35	5	ϕ 12	5	128	640	5.7
	6	ϕ 12	5	128	640	5.7
					Total+10%: (x4):	12.5 50.0
VC.S-1 [N3-N7]	7	ϕ 12	2	412	824	7.3
VC.S-1 [N7-N11]	8	ϕ 16	4	414	1656	26.1
VC.S-1 [N11-N15]	9	ϕ 16	4	420	1680	26.5
VC.S-1 [N15-N19]	10	ϕ 8	9	153	1377	5.4
VC.S-1 [N19-N23]						
VC.S-1 [N23-N27]						
VC.S-1 [N27-N31]						
VC.S-1 [N31-N35]						
VC.S-1 [N33-N29]						
VC.S-1 [N29-N25]						
VC.S-1 [N25-N21]						
VC.S-1 [N21-N17]						
VC.S-1 [N17-N13]						
VC.S-1 [N13-N9]						
VC.S-1 [N9-N5]=VC.S-1 [N5-N1]						
					Total+10%: (x16):	71.8 1148.8
					ϕ 8:	94.4
					ϕ 12:	1718.0
					ϕ 16:	926.4
					Total:	2738.8

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

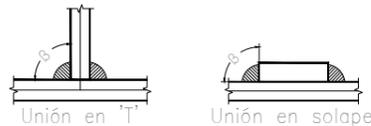
UNE-EN 1993-1-8:2013: Eurocódigo 3 – Proyecto de estructuras de acero – Parte 1-8: "Uniones".
Article 4. Welded connections.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275 (EN 10025-2).
- Material de aportación (soldaduras): Los valores específicos del límite elástico, resistencia última a la tracción, alargamiento a rotura y energía mínima de Charpy, del metal de aportación, deberán ser iguales o superiores a los correspondientes del tipo de acero del material base. (Eurocódigo 3, Parte 1-8, artículo 4.2 (2))

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 30 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 6 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo pueden ser usadas para unir piezas donde las caras a unir forman un ángulo β comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Para ángulos $\beta > 120$ (grados): la resistencia de las soldaduras en ángulo debe determinarse mediante ensayos.
 - Para ángulos $\beta < 60$ (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 cálculo de los cordones de soldadura a tope con penetración total será igual a la resistencia de cálculo de la más débil de las piezas unidas, siempre que el cordón de soldadura se realice con un electrodo adecuado que proporcione un límite elástico mínimo y una resistencia a tracción mínima en el metal de aportación no menor que la requerida para el material base.
- 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.
- c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 4.5.3.2 Eurocódigo 3, Parte 1-8 (Método direccional).

UNIONES ATORNILLADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

UNE-EN 1993-1-8:2013: Eurocódigo 3 – Proyecto de estructuras de acero – Parte 1-8: "Uniones".
Article 3. Connections made with bolts, rivets or pins.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275 (EN 10025-2).
- Clase de acero de los tornillos empleados: 8.8 (Eurocódigo 3, Parte 1-8, Artículo 3.1.1).

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 3.5 Eurocódigo 3, Parte 1-8						
Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos	
	e1 ⁽¹⁾	e2 ⁽²⁾	p1 ⁽¹⁾	p2 ⁽²⁾	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		14t / 200 mm		14t / 200 mm	14t / 200 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 sobreprensar 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 3.1.0, 3.6, 6.2 y 6.3 de UNE-EN 1993-1-8:2013.

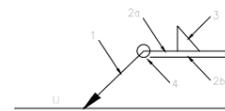
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: espesor de garganta eficaz de un cordón de soldadura en ángulo, que es la altura del mayor triángulo (de iguales o desiguales lados) que se puede inscribir dentro de las caras de fusión y la superficie del cordón, medido perpendicularmente a la cara exterior de este triángulo. Eurocódigo 3, Parte 1-8, Artículo 4.5.2 (1)



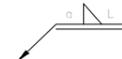
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



Referencias 1, 2a y 2b

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



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.

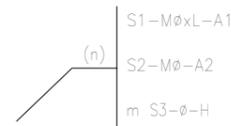
Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chafión)		
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

Soldaduras				
f _f (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	59832
			5	8800
			6	31392
		A tope en bisel simple	4	5400
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	9048
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	5724
			4	6746
6			15966	

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EN 10025-2)	Rigidizadores	72	152x85x9	65.72
	Chapas	80	110x55x8	30.40
	Total			96.12

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275 (EN 10025-2)	Anclajes de tirantes	L45x4.5	1800	4.86
	Total			4.86

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	160	ISO 4017-M12x35
Tuercas	Clase 8	160	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	320	ISO 7089-12

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	48	T10
Arandelas	24	A10

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EN 10025-2)	Placa base	18	450x450x20	572.26
	Rigidizadores pasantes	36	450/250x100/0x9	89.02
	Rigidizadores no pasantes	72	126/26x100/0x6	25.77
	Total			687.06
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	144	∅ 20 - L = 460	163.36
	Total			163.36