



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Cálculo estructural de una nave industrial de 2.936 m² en
el polígono Mas del Jutge (Torrent) destinada al
almacenamiento y venta de productos de papelería.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

AUTOR/A: Sanz Moreno, Vicente

Tutor/a: Saura Arnau, Héctor

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

Resumen

El presente Trabajo Final de Grado trata sobre el diseño y cálculo estructural de una nave industrial destinada al almacenamiento y venta de productos de papelería, en el polígono industrial Mas del Jutge (Torrent).

El modelo de negocio será de tipo “Cash & Carry”, en español “Cómpralo y llévatelo”. Es una fórmula dirigida a profesionales minoristas donde ellos mismos se desplazan a las instalaciones mayoristas a comprar los artículos que necesitan, y los transportan.

Partiendo de una parcela de 3.519 m², la nave tendrá una superficie total de 2.500 m², y contará con un altillo para almacén y dos altillos que harán la función de oficinas y servicios.

Palabras clave: estructura metálica, Cype, Torrent, nave a dos aguas, almacén, papelería.

Resum

El present Treball de Final de Grau tracta sobre el disseny y càlcul estructural d'una nau industrial destinada al emmagatzement y venda de productes de papeleria, en el polígon industrial Mas del Jutge (Torrent).

El model de negoci será de tipus "Cash & Carry", en valencià "Compra'l i emportate'l". És una fórmula dirigida a professionals minoristes on ells mateixos es desplacen a les instalacions majoristes per a comprar els articles que necessiten, y els transporten.

Partint d'una parcela de 3.519 m², la nau tindrà una superfície total de 2.500 m², y contarà amb un altell per a magatzem, y dos altells que servirán com a edifici d'oficines i serveis.

Paraules clau: Estructura metálica, Cype, Torrent, nau a dues aigües, magatzem, papeleria.

Abstract

This Final Degree Project deals with the design and structural calculation of an industrial warehouse for the storage and sale of stationery products, in the Mas del Jutge industrial estate (Torrent).

The business model will be a “Cash & Carry” type. It is a formula aimed at retail professionals where they go by themselves to the wholesale facilities to buy the items they need and transport them.

Starting from a parcel of 3.519 m², the warehouse will have a total area of 2,500 m² and will have a loft area for storage, and another one for offices and bathrooms.

Key words: metal structure, Cype, Torrent, gabled warehouse, warehouse, stationery.

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	7
2. ANEXO DE CÁLCULO	22
3. PRESUPUESTO.....	80
4. PLANOS	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de acero empleados.....	29
Tabla 2. Tipos de hormigón empleados.....	29
Tabla 3. Tipos de perfil y características mecánicas	29
Tabla 4. Zapata tipo A.....	47
Tabla 5. Zapata tipo B.....	50
Tabla 6. Zapata tipo C	53
Tabla 7. Zapata tipo D	56
Tabla 8. Zapata tipo E.....	58
Tabla 9. Zapata tipo F.....	61
Tabla 10. Zapata tipo G	63
Tabla 11. Zapata tipo H	66
Tabla 12. Zapata tipo I.....	69
Tabla 13. Zapata tipo J.....	71
Tabla 14. Zapata tipo K.....	74
Tabla 15. Viga de atado.....	76
Tabla 16. Viga centradora.....	77

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización de Torrent y del polígono	12
Ilustración 2. Ubicación del polígono	12
Ilustración 3. Ubicación de la parcela	13
Ilustración 4. Distribución de la planta baja.....	14
Ilustración 5. Distribución de la planta 1	15
Ilustración 6. Distribución de la planta 2	15
Ilustración 7. Geometría completa de la estructura	16
Ilustración 8. Geometría de ambos pórticos	16
Ilustración 9. Altillo para almacenamiento.....	17
Ilustración 10. Detalle de los altillos para oficinas.....	17
Ilustración 11. Pórtico de fachada y sistema contraviento.	18
Ilustración 12. Distribución de los elementos de cimentación.....	19
Ilustración 13. Detalle del panel prefabricado de hormigón	19
Ilustración 14. Solución constructiva de los paneles de hormigón con los perfiles metálicos	20
Ilustración 15. Detalle del panel sándwich	20
Ilustración 16. Detalle del panel sándwich	24
Ilustración 17. Tabla 3.1 Sobrecargas de uso.....	25
Ilustración 18. Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal	25
Ilustración 19. Figura E.2. Zonas climáticas de invierno	26
Ilustración 20. Tabla D.2. Coeficientes para tipo de entorno	27
Ilustración 21. Tabla de coeficientes de paramentos verticales.....	27
Ilustración 22. Tabla de coeficientes de viento lateral	27
Ilustración 23. Ángulos usados en las hipótesis de viento.....	28
Ilustración 24. Pórtico de Fachada, detalle nave 1	33
Ilustración 25. Pórtico interior	38
Ilustración 26. Cubierta	42
Ilustración 27. Vista lateral.....	44
Ilustración 28. Tipos de zapatas de cimentación	47



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA: ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	7
1.1 Objeto del proyecto	10
1.2 Introducción.....	10
1.2.1 Antecedentes	10
1.2.2 Motivación y justificación.....	11
1.3 Normativa aplicada.....	11
1.4 Localización y emplazamiento.....	12
1.5 Distribución en planta	14
1.6 Descripción de la estructura	16
1.5.1 Geometría	16
1.5.2 Altillos.....	17
1.5.3 Fachada	18
1.5.4 Cimentación	18
1.5.6 Cerramientos.....	19
1.7 Resumen del presupuesto.....	21



1.1 Objeto del proyecto

El objetivo de este trabajo ha sido desarrollar el proyecto de diseño y cálculo de una nave industrial, cuya finalidad es conocida. La nave tendrá una doble función como punto de venta a minoristas y almacenamiento de productos de papelería.

A continuación, se ha determinado el espacio que requerirá cada actividad, teniendo también en cuenta la normativa del municipio de Torrent. Se ha diseñado un conjunto de 2.500 m², con una nave de 30 por 60 metros, y otra de 14 por 50 metros, con una altura de pilar de 10 metros y una máxima de 13 metros.

El proyecto se calcula mediante el programa de ingeniería Cype 3D. La finalidad última de este proyecto es aplicar los conocimientos adquiridos durante el Grado de Ingeniería Industrial.

1.2 Introducción

1.2.1 Antecedentes

Dado que en un polígono industrial tienen lugar incontables procesos y actividades que se pueden realizar, en este proyecto se va a definir un modelo de negocio poco desarrollado actualmente en España que se podría extrapolar a diversos sectores.

El modelo de negocio en cuestión se llama “*Cash and Carry*”, que en español sería algo como “*Cógelo y llévatelo*”. Consiste en un espacio dentro de una nave industrial en el que minoristas de un sector, en este caso del sector de la papelería, pueden ir a adquirir los productos que necesitan para después transportarlos ellos mismos. La principal ventaja de este modelo es el ahorro de gastos de transporte y la contaminación que estos pueden suponer. Los productos se centralizan en un único lugar donde los clientes acuden para adquirirlos a un precio que más tarde les permita obtener un beneficio. La idea es que todo este proceso se desarrolle dentro de un mismo municipio para aplicar la idea de realizar el mínimo número de desplazamientos.

1.2.2 Motivación y justificación

Este Trabajo Final de Grado supone la conclusión del Grado en Ingeniería Industrial realizado en la Universitat Politècnica de València.

Para la realización del proyecto ha habido un aprendizaje y aplicación de programas de software ampliamente usados en el mundo profesional (Cype, AutoCAD, etc), así como la utilización de conocimientos adquiridos durante el grado como la distribución de espacios o la realización de un presupuesto.

Este proyecto permitirá el paso a los estudios de Máster en Ingeniería Industrial que suceden al Grado.

1.3 Normativa aplicada

Para la realización de este proyecto se han tenido en cuenta los siguientes reales decretos:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Base Seguridad Estructural Acciones en la Edificación (DB SE-AE).
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio de 2021. Código Estructural (CE).

También se ha aplicado la normativa urbanística propia del municipio donde se ubicará la nave industrial:

- Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Torrent, de 30 de octubre de 1991.

1.4 Localización y emplazamiento

La nave se ubica en el polígono industrial Mas del Jutge, en la localidad de Torrent, provincia de Valencia. A continuación (Ilustración 1), se detalla un mapa de Valencia donde se indica la ubicación del polígono industrial, y posteriormente el emplazamiento de la parcela (Ilustración 2).



Ilustración 1. Localización de Torrent y del polígono

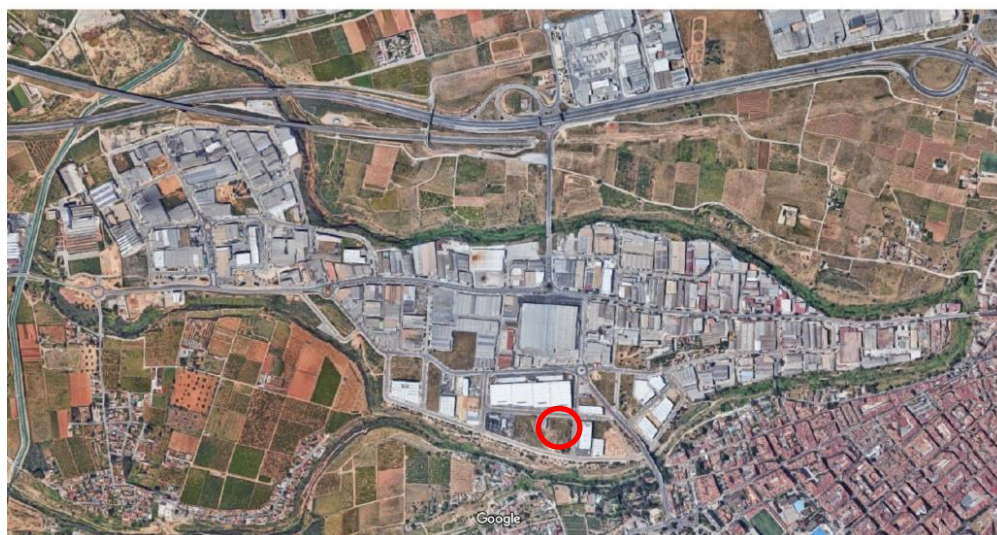


Ilustración 2. Ubicación del polígono

La parcela seleccionada (Ilustración 3) tiene 3.482 m², cuenta con acceso a dos calles del polígono y linda con otras dos parcelas.



Ilustración 3. Ubicación de la parcela

Se ha elegido esta ubicación por varios motivos: en primer lugar, se encuentra a menos de 5km de la autovía A-7 (conocida como by-pass); esta autovía permite la comunicación con las distintas localidades anexas a Valencia, así como la cercanía a la autovía de Madrid, la A-3.

En la siguiente tabla se resumen los parámetros urbanísticos del polígono definidos en el PGOU de Torrent, que se han tenido en cuenta para definir la geometría de la estructura:

Superficie máxima	80%
Altura de cornisa	10 m
Altura de cumbrera	13 m
Retranqueo a vial	6 m
Parcela mínima	1.500 m ²
Frente mínimo	20 m

1.5 Distribución en planta

La superficie disponible de la estructura se ha distribuido adecuadamente según las necesidades del proyecto. El uso principal de la estructura es la tienda para el modelo “Cash and Carry”, por lo que se ha dedicado la mayoría del espacio disponible a ello, en concreto 1.980 m². Al fondo de la nave se ubica el almacén, donde ya se ha definido el altillo que permitirá un mayor almacenamiento. La superficie del almacén (sin tener en cuenta el altillo) será de 520 m². En la imagen (Ilustración 4) se muestra la distribución.

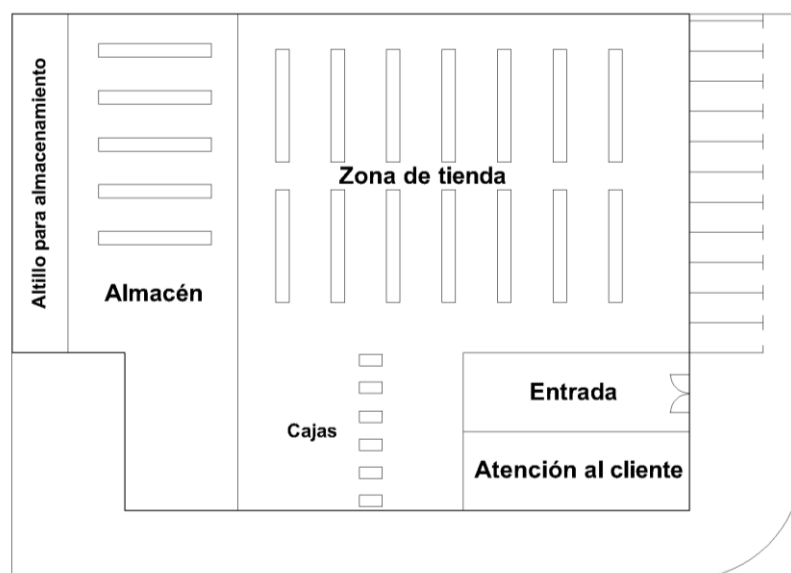


Ilustración 4. Distribución de la planta baja

El edificio de oficinas se ubica en la parte frontal de la nave 2. Está formado por dos plantas que tienen una altura de 4 y 3 metros, respectivamente. Se accede a ellas mediante unas escaleras desde la planta baja. En las siguientes imágenes se muestran planos de la distribución de las plantas primera (Ilustración 5) y segunda (Ilustración 6).



Ilustración 5. Distribución de la planta 1



Ilustración 6. Distribución de la planta 2

1.6 Descripción de la estructura

1.5.1 Geometría

En la imagen (Ilustración 7) se muestra una vista 3D de la estructura completa del proyecto. La estructura es asimétrica, y está compuesta por dos partes. La primera nave (nave 1) tiene 30 metros de luz y una profundidad de 60 metros, cuenta con 13 pórticos con pilares de 10 metros y una altura de cumbrera de 13 metros. La segunda (nave 2) tiene 14 metros de luz y una profundidad de 50 metros, y cuenta con 11 pórticos. La distancia entre los pórticos en ambas es de 5 metros. En total la estructura ocupa una superficie de 2.500 m². La mordida en la parte trasera de la estructura permitirá la entrada de camiones al almacén.

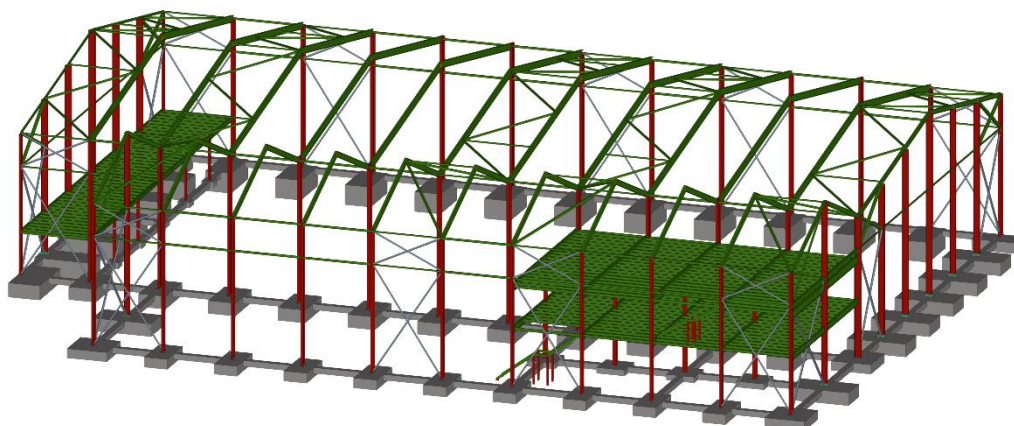


Ilustración 7. Geometría completa de la estructura

En la siguiente imagen (Ilustración 8) se describe la geometría de ambos pórticos.

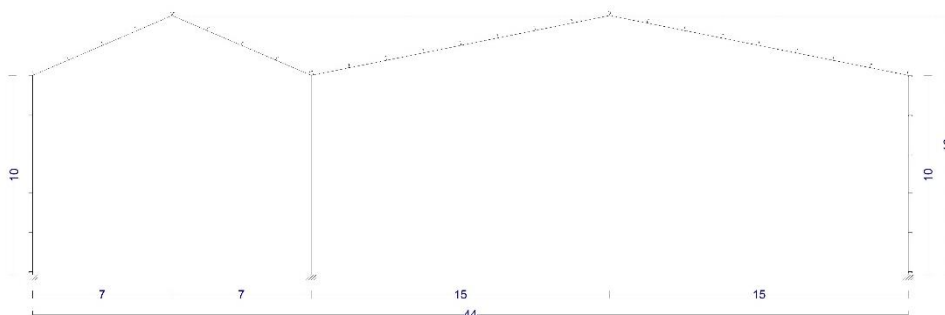


Ilustración 8. Geometría de ambos pórticos

1.5.2 Atillos

Se han creado tres atillos con distintas finalidades, el primero de ellos al fondo de la nave 1, a una altura de 3 metros, y tendrá función de almacenamiento de productos. Tiene una anchura de 5 metros y una longitud de 30, por lo que su superficie total es de 150 m². A continuación (Ilustración 9), se muestra con mayor detalle.

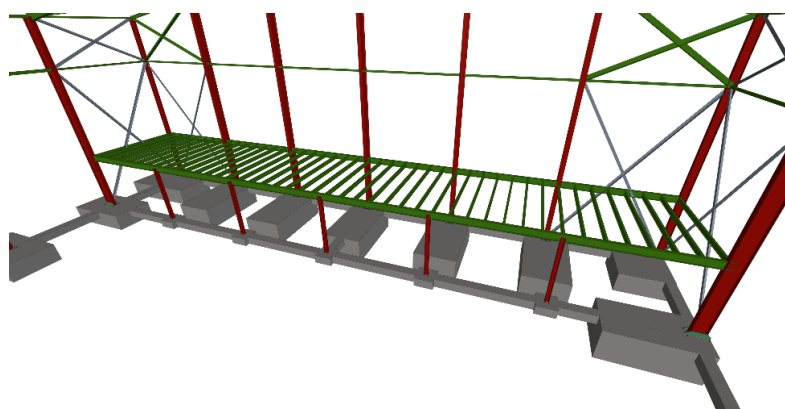


Ilustración 9. Atillo para almacenamiento

En la parte frontal de la estructura se han creado otros dos atillos a 4 y 7 metros de altura respecto del suelo. Estos harán la función de edificio de oficinas, en este caso incluido dentro de la nave para aprovechar la estructura. Se han calculado también las escaleras que permitirán el acceso a los dos pisos. Cada uno de los atillos tiene unas dimensiones de 20 por 14 metros, es decir una superficie de 560 m² entre ambos. Más adelante se describirá su distribución. En la imagen (Ilustración 10) se observan los atillos y las escaleras.

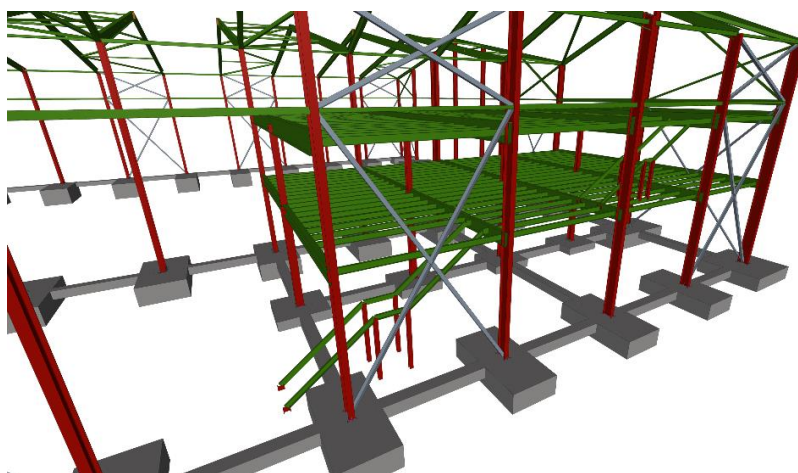


Ilustración 10. Detalle de los atillos para oficinas

1.5.3 Fachada

En el pórtico de fachada (Ilustración 11) se han colocado una serie de pilares que absorberán la acción del viento sobre la estructura. El sistema contraviento, que evitará que esta acción pase al resto de la estructura, se ha resuelto mediante viga Warren en la cubierta y cruz de San Andrés en los laterales. Para definir la viga contraviento de tipo Warren se han utilizado perfiles cuadrados SHS (Square Hollow Section) para los montantes y perfiles tipo L para las diagonales. En el anexo de cálculo se definirán los perfiles usados para resolver dicha configuración.

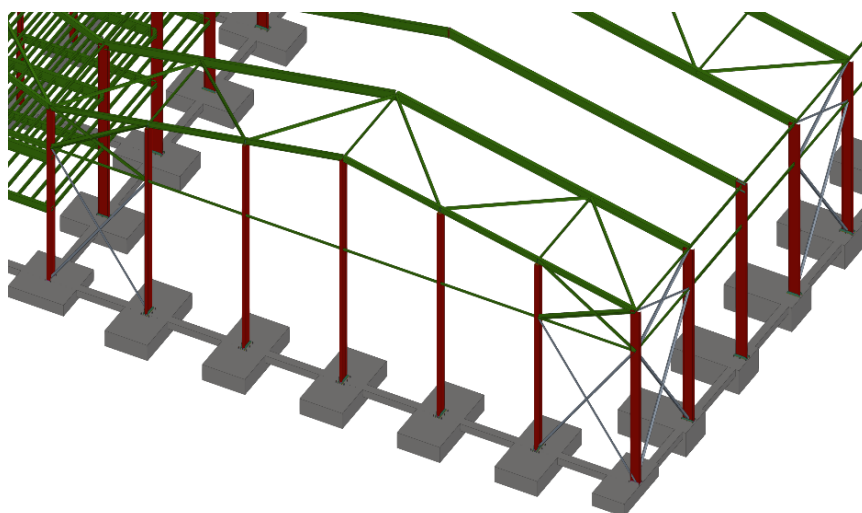


Ilustración 11. Pórtico de fachada y sistema contraviento.

1.5.4 Cimentación

Para resolver la cimentación se han utilizado zapatas aisladas de hormigón armado. Estas han sido debidamente conectadas entre sí mediante vigas de atado y vigas centradoras. También se ha tenido en cuenta que la estructura linda con dos parcelas, por lo que las zapatas se han diseñado hacia el interior de la parcela. En la imagen (Ilustración 12) se muestra su disposición. Más adelante, en el anexo de cálculo, se describirá con mayor detalle.

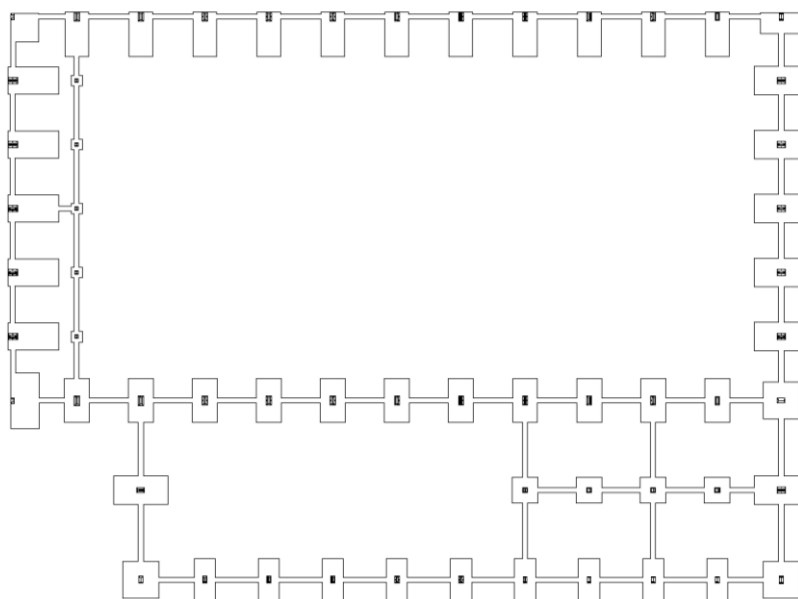


Ilustración 12. Distribución de los elementos de cimentación

1.5.6 Cerramientos

Como solución para los cerramientos tanto laterales como de cubierta se han seleccionado varias opciones.

Paneles de hormigón

En primer lugar, para las fachadas y los laterales se ha decidido usar un cerramiento de hormigón prefabricado (Ilustración 13). Este tipo de cerramiento tiene una fácil instalación, ya que se encaja entre las almas de los perfiles (Ilustración 14). Proporcionará una mayor rigidez a la parte inferior de los laterales de la estructura.

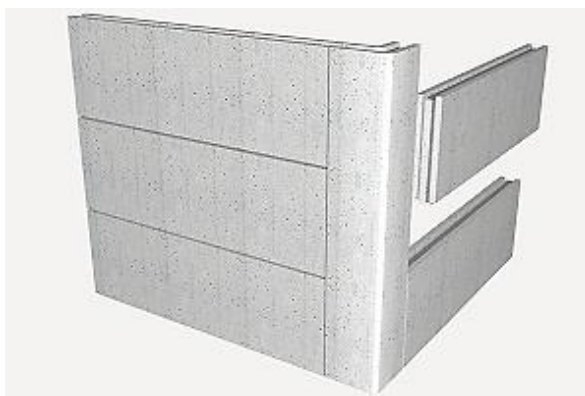


Ilustración 13. Detalle del panel prefabricado de hormigón



Ilustración 14. Solución constructiva de los paneles de hormigón con los perfiles metálicos

Paneles sándwich

Para la parte superior de los laterales y para la cubierta se colocará un cerramiento de panel sándwich. Es un tipo de cerramiento ligero que consiste en dos placas metálicas con aislante entre ellas, que permite aislar tanto acústica como térmicamente la nave del exterior. Tienen una anchura de 5 centímetros.

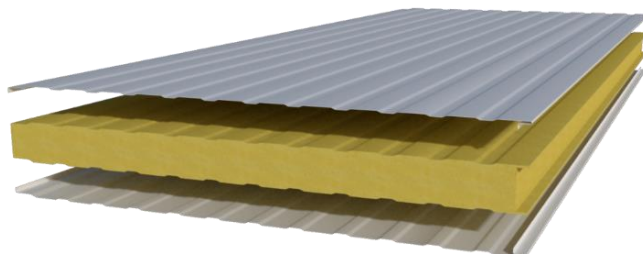


Ilustración 15. Detalle del panel sándwich

Paneles fotovoltaicos

Como solución para contribuir a la eficiencia energética, la estructura se ha calculado para tener la capacidad de disponer de paneles solares fotovoltaicos en su cubierta. Su distribución y cantidad se calcularían en función del consumo generado en la actividad productiva del edificio.

1.7 Resumen del presupuesto

A continuación, se detalla de forma esquemática el presupuesto del proyecto, tanto el Presupuesto de Ejecución Material como el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO	IMPORTE
Capítulo 1: Acondicionamiento del terreno	41.914,28€
Capítulo 2: Cimentaciones	78.457,91€
Capítulo 3: Estructuras	436.248,45€
Capítulo 4: Cerramientos	245.475,18€
Capítulo 5: Carpintería, Cerrajería y vidrios	9.468,09€
Capítulo 6: Gestión de residuos	4.132,56€
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	815.696,47€
13% de gastos generales	106.040,54€
6% de beneficio industrial	48.941,79€
Suma	970.678,80€
21% I.V.A.	203.842,55€
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	1.174.521,35€

2. ANEXO DE CÁLCULO

ANEXO DE CÁLCULO: ÍNDICE

2.1 Acciones sobre el edificio	24
2.1.1 Acciones permanentes	24
2.1.2 Sobrecarga de uso	24
2.1.3 Nieve	25
2.1.4 Viento	26
2.2 Materiales	29
2.3 Comprobaciones	30
2.3.1 Correas	30
2.3.2 Pórtico de fachada	33
2.3.3 Pórtico interior	38
2.3.4 Cubierta	42
2.3.5 Fachada lateral	44
2.3.6 Cimentación	47

2.1 Acciones sobre el edificio

Las acciones que actúan sobre el edificio se pueden clasificar en función de su frecuencia de aparición como se describe a continuación.

2.1.1 Acciones permanentes

Cerramiento

Peso del cerramiento de tipo panel sándwich (Ilustración 16) en cubierta y laterales: 0,15 kN/m².

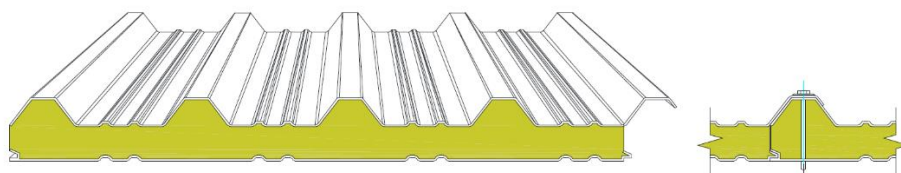


Ilustración 16. Detalle del panel sándwich

Correas

Peso de las correas en cubierta (CF-200x3.0): 0,0445 kN/m².

Paneles

Peso de los paneles fotovoltaicos: 0,15 kN/m².

El peso del resto de los elementos de la estructura se calcula automáticamente por el programa.

2.1.2 Sobrecarga de uso

Según el CTE DB SE-AE, en la tabla 3.1 se definen los distintos tipos de sobrecarga de uso en función de sus características. La cubierta es de la subcategoría G1 (cubiertas ligeras sobre correas, accesibles únicamente para conservación). De la misma forma, para los altillos del edificio de oficinas se ha tenido en cuenta una sobrecarga de zona administrativa. Por último, el altillo del almacén se ha calculado con una sobrecarga de uso de tipo comercial, ya que habrá peso almacenado durante largos periodos de tiempo.

- La sobrecarga de uso del cerramiento es de 0,4 kN/m².
- La sobrecarga de uso del edificio de oficinas es de 4 kN/m².
- La sobrecarga de uso del altillo del almacén es de 5 kN/m².

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Ilustración 17. Tabla 3.1 Sobrecargas de uso

2.1.3 Nieve

Según el CTE DB SE-AE, el valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal, s_k , en las capitales de provincia se puede tomar de la tabla E.2, en función de la altura media del municipio y la zona climática de invierno de la figura E.2.

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

Ilustración 18. Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal



Ilustración 19. Figura E.2. Zonas climáticas de invierno

Por tanto, la sobrecarga de nieve en la estructura (s_k) es de 0,2 kN/m².

La distribución de la nieve en la cubierta puede ser asimétrica debido a la acción del viento. Para el cálculo de la estructura se han aplicado tres hipótesis distintas:

- N(EI): estado inicial.
- N(R) 1: redistribución 1.
- N(R) 2: redistribución 2.

2.1.4 Viento

La acción del viento sobre el edificio de forma genérica se presenta como una fuerza perpendicular a la superficie. Esta acción, denominada presión estática, q_e , puede expresarse como:

$$q_b = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

- Presión dinámica del viento (q_b): Según el CTE DB SE-AE, como la estructura se encuentra en la zona eólica A, $q_b=0,42$ kN/m².
- Coeficiente de exposición (c_e): este es variable en función de la altura del punto considerado y del grado de aspereza del entorno donde se ubica la construcción (Ilustración 20).

$$c_e = F \cdot (F + 7k)$$

$$F = k \cdot \ln \left(\frac{\max(z, Z)}{L} \right)$$

Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

Grado de aspereza del entorno	Parámetro	k		
		L (m)	Z (m)	
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud		0,156	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia		0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas		0,19	0,05	2,0
IV Zona urbana en general, industrial o forestal		0,22	0,3	5,0
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura		0,24	1,0	10,0

Ilustración 20. Tabla D.2. Coeficientes para tipo de entorno

Calculando mediante las expresiones obtenemos $c_e=1,96$

- Coeficiente de presión exterior (c_p): Depende de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición del elemento considerado y de su área de influencia.

Para calcular su acción se consultarán las tablas de paramentos verticales (Ilustración 21) y de cubierta a dos aguas con viento lateral (Ilustración 22).

A (m ²)	h/d	Zona (según figura), -45° ≤ α ≤ 45°				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

Ilustración 21. Tabla de coeficientes de paramentos verticales

Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura), -45° ≤ β ≤ 45°				
		F	G	H	I	
45°	≥ 10	-1,6	-2,2	-1,0	-0,9	-0,9
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0
30°	≥ 10	-1,5	-1,2	-1,0	-0,9	-0,9
	≤ 1	-2,1	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0
15°	≥ 10	-1,0	-1,2	-1,0	-0,9	-0,9
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0
0°	≥ 10	-1,0	-1,2	-1,0	-0,9	-0,9
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0
15°	≥ 10	-1,0	-1,3	-1,3	-0,6	-0,5
	≤ 1	-2,2	-2,0	-1,2	-0,6	-0,6
30°	≥ 10	-1,0	-1,3	-1,3	-0,7	-0,6
	≤ 1	-2,2	-2,0	-1,2	-0,6	-0,6
45°	≥ 10	-1,0	-1,4	-1,4	-0,8	-0,6
	≤ 1	-2,2	-2,0	-1,2	-0,6	-0,6
60°	≥ 10	-1,1	-1,4	-1,4	-0,8	-0,6
	≤ 1	-2,2	-2,0	-1,2	-0,6	-0,6
75°	≥ 10	-1,1	-1,4	-1,4	-0,8	-0,6
	≤ 1	-2,2	-2,0	-1,2	-0,6	-0,6

Ilustración 22. Tabla de coeficientes de viento lateral

Para el cálculo de la acción del viento se han tenido en cuenta las siguientes hipótesis:

- $V(0^\circ)$ tipo 1.
- $V(0^\circ)$ tipo 2.
- $V(90^\circ)$ tipo 1.
- $V(180^\circ)$ tipo 1.
- $V(180^\circ)$ tipo 2.
- $V(270^\circ)$ tipo 1.

Siendo el ángulo del viento para las distintas hipótesis el representado en la siguiente imagen.

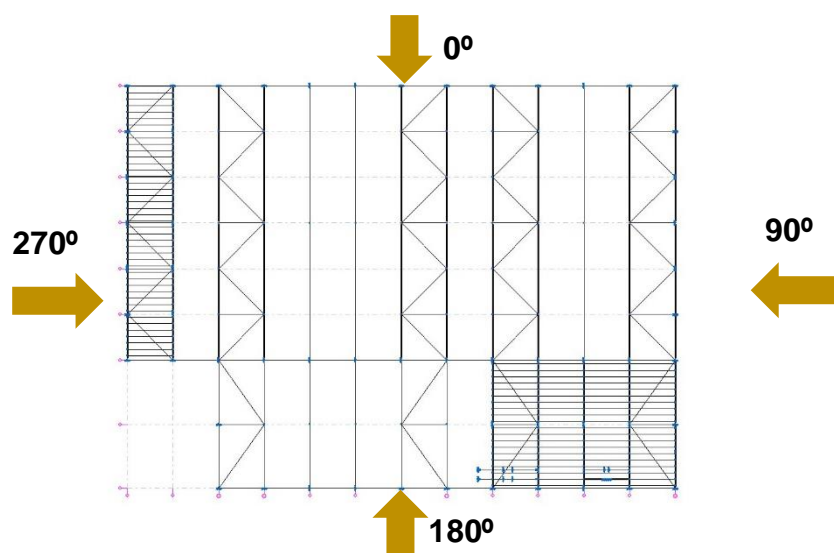


Ilustración 23. Ángulos usados en las hipótesis de viento

2.2 Materiales

A continuación, se describirán los materiales utilizados para definir la estructura. En los pilares, jácenas y arriostramientos de la estructura aérea se ha utilizado acero laminado S275; para las correas acero S235; y para el acero de las zapatas aisladas se ha usado acero B500S.

Tabla 1. Tipos de acero empleados

Tipo de acero	Acero	Límite Elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero laminado	S275	275	210
Acero conformado	S235	235	210
Acero corrugado	B500S	500	200

Tabla 2. Tipos de hormigón empleados

Tipo de hormigón	Clasificación
Hormigón	HA-25/F/20
Hormigón de limpieza	HL-150/F/20

Tabla 3. Tipos de perfil y características mecánicas

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	19.92
		2	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.54
		3	IPE 500, (IPE)	115.50	48.00	42.96	48200.00	2142.00	89.10
		4	IPE 450, (IPE)	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.75
		5	IPE 400, (IPE)	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.28
		6	IPE 360, (IPE)	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.44
		7	SHS 90x4.0, (Hot Finished SHS)	13.34	5.73	5.73	161.43	161.43	260.61
		8	SHS 120x5.0, (Hot Finished SHS)	22.34	9.58	9.58	484.16	484.16	778.02
		9	SHS 90x5.0, (Hot Finished SHS)	16.34	7.08	7.08	192.06	192.06	315.81
		10	L 110 x 110 x 8, (L)	17.10	8.16	8.16	195.30	195.30	3.62
		11	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.40
		12	SHS 220x6.0, (Hot Finished SHS)	50.41	21.40	21.40	3808.23	3808.23	5975.55
		13	L 180 x 180 x 13, (L)	45.50	21.71	21.71	1396.00	1396.00	25.41
		14	SHS 140x5.0, (Hot Finished SHS)	26.34	11.25	11.25	788.91	788.91	1255.31
		15	HE 280 B, (HEB)	131.40	75.60	23.06	19270.00	6595.00	146.09
		16	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.73
		17	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.27
		18	IPE 550, (IPE)	134.40	54.18	51.51	67120.00	2668.00	123.81
		19	HE 220 B, (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	77.03
		20	UPN 180, (UPN)	28.00	11.55	11.38	1350.00	114.00	9.55
		21	UPN 160, (UPN)	24.00	10.24	9.38	925.00	85.30	7.39
		22	HE 120 B, (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.93

Notación:

- *Ref.*: Referencia
- *A*: Área de la sección transversal
- *Avy*: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
- *Avz*: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
- *I_{yy}*: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
- *I_{zz}*: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
- *It*: Inercia a torsión

Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

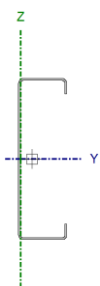
2.3 Comprobaciones

2.3.1 Correas

Los perfiles utilizados en las correas son de acero conformado S235, del tipo CF-200x3.0. La separación entre correas es de 1,80m con fijación rígida al cerramiento.

2.3.1.1 Comprobación de resistencia

El perfil que se ha seleccionado cumple todas las comprobaciones, con un aprovechamiento de resistencia del 52,03%.

Perfil: CF-200x3.0		Material: S235								
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (m)	
	43.117, 0.000, 10.177	43.117, 5.000, 10.177	5.000	10.20	588.29	45.90	0.31	-13.41	0.00	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad										
	Pandeo		Pandeo lateral							
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.						
	β	0.00	1.00	0.00	0.00					
	L _k	0.000	5.000	0.000	0.000					
	C ₁	-		1.000						
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico										

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{62.7} \quad \checkmark$$

$$b / t : \underline{16.0} \quad \checkmark$$

$$c / t : \underline{4.7} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c / b : \underline{0.292}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{188.00} \text{ mm}$$

b: Ancho de las alas.

$$b : \underline{48.00} \text{ mm}$$

c: Altura de los rigidizadores.

$$c : \underline{14.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{3.00} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.520} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{y,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.500 m del nudo 43.117, 0.000, 10.177, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(180°) H1.

M_{y,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{6.85} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{13.17} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el}: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{58.83} \text{ cm}^3$$

f_{yb}: Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

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

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

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

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

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

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

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.072} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 43.117, 0.000, 10.177, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(180°) H1.

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

$$V_{Ed} : \underline{5.48} \text{ kN}$$

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

$$V_{b,Rd} : \underline{75.69} \text{ kN}$$

Donde:

h_w: Altura del alma.

$$h_w : \underline{194.36} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{3.00} \text{ mm}$$

φ: Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : \underline{90.0} \text{ grados}$$

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

$$f_{bv} : \underline{136.30} \text{ MPa}$$

Siendo:

λ_w: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w : \underline{0.75}$$

Donde:

f_{yb}: Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$$

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

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

2.3.1.2 Comprobación de flecha

El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones de flecha, con un aprovechamiento del 90,58%. El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V(0^\circ)$ H2 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

2.3.2 Pórtico de fachada

Como se ha mencionado en la memoria, la estructura está formada por dos naves, cada una de las cuales tiene una disposición de pórtico de fachada distinta.

El pórtico de fachada de la nave 1 está formado por pilares de tipo IPE400 e IPE450, jácenas de IPE300, montantes de tipo SHS90x4.0, y tirantes de tipo L110x110x8 y L180x180x13.

El pórtico de fachada de la nave 2 está formado por pilares IPE400 e IPE450, jácenas de tipo IPE300, montantes de tipo SHS220x6.0 y diagonales de tipo L110x110x8.

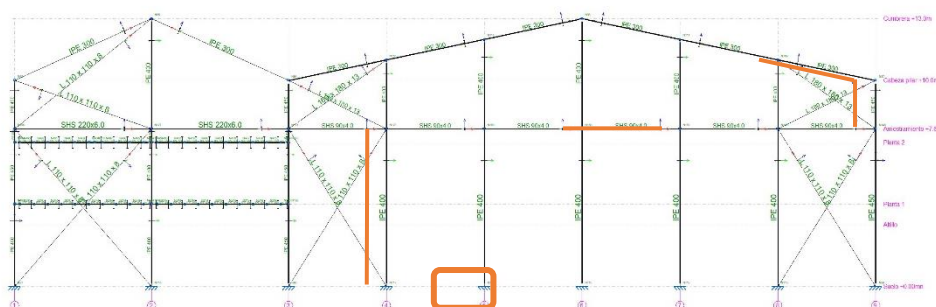


Ilustración 24. Pórtico de Fachada, detalle nave 1

A continuación, se muestran los listados de comprobaciones de las barras seleccionadas, que se indican en la imagen (Ilustración 24).

2.3.2.1 Comprobación a resistencia

Referencias:

- N: Esfuerzo axial (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

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

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

Origen de los esfuerzos pésimos:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

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

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N140/N97	30.99	0.000	-17.688	11.358	1.187	0.01	2.09	13.69	GV	Cumple
N97/N109	93.87	0.230	22.138	0.830	-6.380	2.64	-4.93	-0.73	GV	Cumple
N117/N170	94.10	0.000	-69.654	0.056	-55.551	0.00	-309.86	0.26	GV	Cumple
N168/N167	8.09	2.500	14.653	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	G	Cumple

2.3.2.2 Comprobación de flechas

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		Estado
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N96/N97	3.825	8.01	3.825	0.60	3.825	12.41	4.781	0.97	L/(>1000)
	3.825	L/984.1	3.825	L/(>1000)	3.825	L/984.1	3.825	L/(>1000)	
N97/N98	2.191	1.43	12.772	0.63	2.191	2.33	12.772	0.96	L/(>1000)
	2.191	L/(>1000)	12.772	L/(>1000)	2.191	L/(>1000)	12.772	L/(>1000)	
	7.172	0.35	3.825	19.82	7.172	0.47	3.825	38.08	

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	N117/N116	7.172	L/(>1000)	3.825	L/547.2	7.172	L/(>1000)	3.825
N168/N167	4.375	0.00	2.500	2.47	1.875	0.00	2.500	2.47
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)

2.3.2.3 Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$		$M_z V_y$
N140/N97	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.196 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 19.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 31.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 31.0$
N97/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 1.7$	x: 0.23 m $\eta = 1.2$	x: 5.099 m $\eta = 3.6$	x: 1.691 m $\eta = 3.9$	x: 5.099 m $\eta = 1.8$	x: 5.099 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.178 m $\eta = 6.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 93.9$	x: 0.23 m $\eta = 3.3$	x: 5.099 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 93.9$
N117/N170	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 7.65 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 9.9$	x: 0 m $\eta = 90.6$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 8.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 94.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 94.1$
N168/N167	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0.313 m $\eta = 4.2$	$\eta = 5.5$	x: 2.5 m $\eta = 3.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 2.5 m $\eta = 8.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.1$

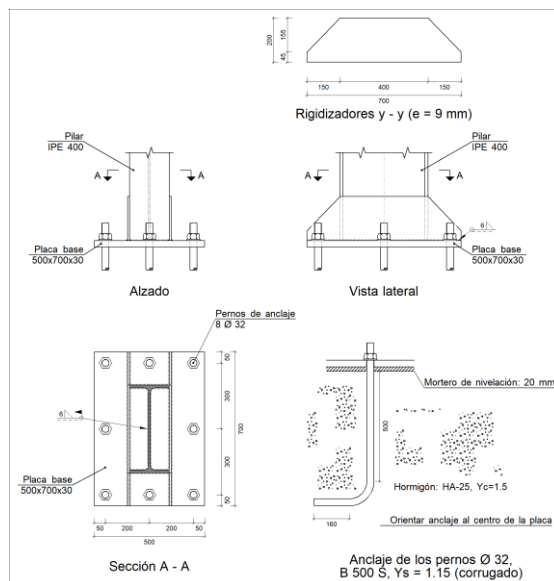
Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y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

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay 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.

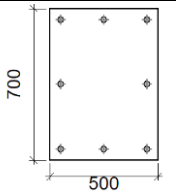
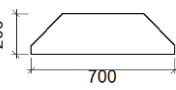
2.3.2.4 Uniones

- Tipo 33

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 (mm)	Tipo	f _v (MPa)	f _u (MPa)
Placa base		500	700	30	8	32	S275	275.0	410.0
Rigidizador		700	200	9	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar IPE 400

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	1281	8.6	90.00	

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

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 90 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 48.1	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 35 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 177.79 kN Calculado: 165.79 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 124.45 kN Calculado: 7.12 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 177.79 kN Calculado: 175.96 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 255.69 kN Calculado: 166.74 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 208.046 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 502.86 kN Calculado: 7.13 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 104.317 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 102.553 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 174.768 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 194.298 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 973.577	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 957.872	Cumple
- Arriba:	Calculado: 6093.09	Cumple
- Abajo:	Calculado: 5480.02	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 189.464 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.187		
- Punto de tensión local máxima: (1.38778e-017, -0.275)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Rigidizador y-y (x = -95): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	700	9.0	90.00	
Rigidizador y-y (x = 95): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	700	9.0	90.00	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

2.3.3 Pórtico interior

El pórtico interior de la estructura está formado por pilares de perfil tipo IPE300 y IPE500, y jácenas de tipo IPE300 y IPE450.

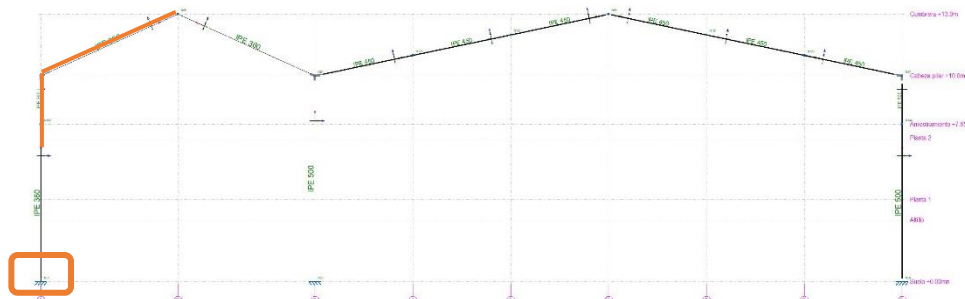


Ilustración 25. Pórtico interior

A continuación, se muestran los listados de comprobaciones de las barras seleccionadas, que se indican en la imagen (Ilustración 25).

2.3.3.1 Comprobación a resistencia

Referencias:

- N: Esfuerzo axial (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

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

Origen de los esfuerzos pésimos:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

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

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	V _y (kN)	V _z (kN)	M _t (kN·m)	M _y (kN·m)	M _z (kN·m)		
N152/N52	26.84	2.154	-34.177	0.016	-8.137	0.00	66.84	0.00	GV	Cumple
N52/N55	24.78	0.196	-17.351	0.000	-23.554	0.00	-63.71	0.00	GV	Cumple

2.3.3.2 Comprobación de flechas

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N51/N52	6.694	0.12	9.589	31.30	2.391	0.21	9.804	50.95	
	1.913	L/(>1000)	9.589	L/313.3	1.913	L/(>1000)	9.803	L/313.3	
N52/N55	2.968	0.01	2.968	2.66	3.339	0.01	2.968	4.05	
	2.968	L/(>1000)	2.968	L/(>1000)	2.968	L/(>1000)	2.968	L/(>1000)	

2.3.3.3 Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _t V _z	M _z V _y	NM _t M _z	NM _t M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N152/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.153 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 2.154 m $\eta = 25.0$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 2.154 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 26.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.154 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 26.8$
N52/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 7.616 m $\eta = 1.7$	x: 0.196 m $\eta = 2.6$	x: 0.196 m $\eta = 23.9$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	x: 0.196 m $\eta = 4.9$	V _{ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 0.196 m $\eta = 24.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.196 m $\eta = 4.9$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 24.8$

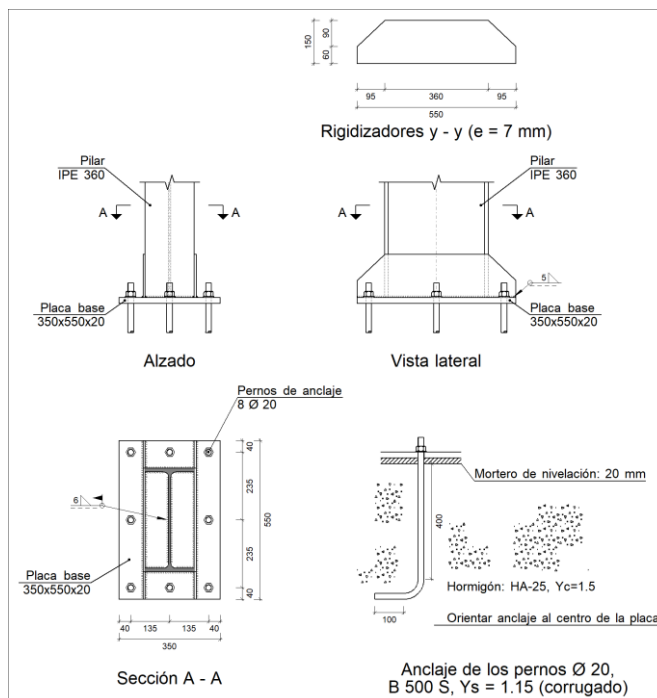
Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_tV_z: Resistencia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

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽²⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.3.3.4 Uniones

- **Tipo 19**

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 (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Placa base		350	550	20	8	20	S275	275.0	410.0
Rigidizador		550	150	7	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar IPE 360

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	1189	8.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 43 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 43.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 88.9 kN Calculado: 71.94 kN Máximo: 62.23 kN Calculado: 4.6 kN Máximo: 88.9 kN Calculado: 78.51 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 99.86 kN Calculado: 76.38 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 244.959 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 209.52 kN Calculado: 4.73 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 70.3933 MPa Calculado: 70.4243 MPa Calculado: 122.094 MPa Calculado: 108.985 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda:	Mínimo: 250 Calculado: 12668.2 Calculado: 12649.2	Cumple Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Arriba:	Calculado: 11447.8	Cumple
- Abajo:	Calculado: 13392.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 164.592 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.166		
- Punto de tensión local máxima: (0, 0.25125)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -89): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	550	7.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 89): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	550	7.0	90.00

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

2.3.4 Cubierta

La cubierta se ha diseñado con una viga contraviento de tipo Warren, con montantes de tipo SHS90x4.0 y diagonales de tipo L120x5.0 y L140x5.0.

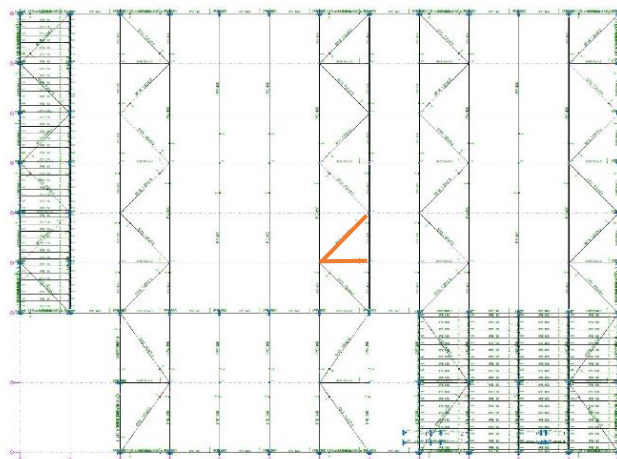


Ilustración 26. Cubierta

A continuación, se muestran los listados de comprobaciones de las barras seleccionadas, que se indican en la imagen (Ilustración 26).

2.3.4.1 Comprobación a resistencia

Referencias:

- N: Esfuerzo axil (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

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

Origen de los esfuerzos pésimos:

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

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

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N122/N121	4.10	2.500	-0.190	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N122/N125	8.11	3.571	-3.019	0.000	0.000	0.00	1.47	0.00	GV	Cumple

2.3.4.2 Comprobación de flechas

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	4.063	0.00	2.500	2.47	4.063	0.00	2.500	2.47

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N122/N121	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)
N122/N125	6.249	0.00	3.571	5.69	6.249	0.00	3.571	5.68
	-	L/(>1000)	3.571	L/(>1000)	-	L/(>1000)	3.571	L/(>1000)

2.3.4.3 Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N122/N121	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.5 m $\eta = 3.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m $\eta = 4.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 4.1$
N122/N125	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.446 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 7.141 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 3.571 m $\eta = 5.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.446 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.571 m $\eta = 8.1$	x: 0.446 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 8.1$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_y M_z V_y V_z$: 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 flector.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.3.5 Fachada lateral

La fachada lateral está compuesta por una viga perimetral de tipo IPE140, que solamente trabaja a tracción; y un sistema de arriostramiento formado por montantes de tipo SHS90x4.0 y diagonales de tipo L110x110x8.

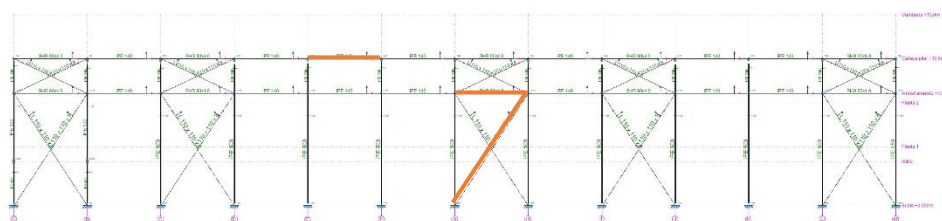


Ilustración 27. Vista lateral

A continuación, se muestran los listados de comprobaciones de las barras seleccionadas, que se indican en la imagen (Ilustración 27).

2.3.5.1 Comprobación a resistencia

Referencias:

- N: Esfuerzo axil (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

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

Origen de los esfuerzos pèsimos:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

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

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pèsimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N143/N144	16.95	2.500	-11.902	0.000	0.000	0.00	0.43	0.00	GV	Cumple
N48/N144	3.38	0.000	15.156	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N33/N41	4.98	2.500	11.512	0.000	0.000	0.00	0.53	0.00	GV	Cumple

2.3.5.2 Comprobación de flechas

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pèsimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N143/N144	3.750	0.00	2.500	2.47	2.813	0.00	2.500	2.47
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)
N48/N144	7.425	0.00	7.997	0.00	7.425	0.00	7.997	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N33/N41	4.688	0.00	2.500	0.91	4.063	0.00	2.500	0.91
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)

2.3.5.3 Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N143/N144	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.5$	$\eta = 14.2$	x: 2.5 m $\eta = 3.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m $\eta = 16.9$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 16.9$
N33/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.7$	$\eta = 0.7$	x: 2.5 m $\eta = 2.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m $\eta = 5.0$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 5.0$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	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	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$		
N48/N144	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 3.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 3.4$	

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_Y : Resistencia a flexión eje Y

M_Z : Resistencia a flexión eje Z

V_Z : Resistencia a corte Z

V_Y : Resistencia a corte Y

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

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

$N M_Y M_Z$: 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 flector.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de 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.

2.3.6 Cimentación

La cimentación se ha diseñado mediante un sistema de zapatas aisladas debidamente conectadas entre ellas mediante vigas de atado y vigas centradoras. A continuación, se mostrarán las comprobaciones para cada uno de los 11 tipos de zapatas que forman la cimentación (Ilustración 28).

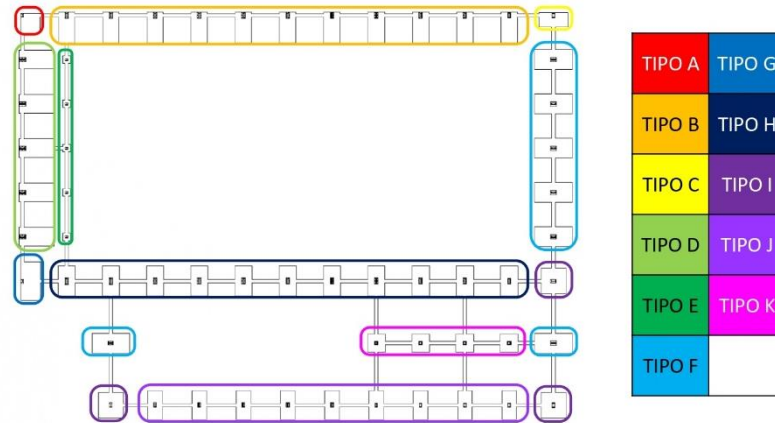


Ilustración 28. Tipos de zapatas de cimentación

Tabla 4. Zapata tipo A

Zapata tipo A: N3 Dimensiones: 220 x 220 x 95 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0555246 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0440469 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0555246 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		No procede ⁽¹⁾
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 16.15 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 58.07 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Zapata tipo A: N3 Dimensiones: 220 x 220 x 95 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 57.98 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 42.38 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 279.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 35 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Zapata tipo A: N3 Dimensiones: 220 x 220 x 95 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 124 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 109 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 124 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 109 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Zapata tipo A: N3		
Dimensiones: 220 x 220 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.07		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 615.38 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 615.38 kN		

Tabla 5. Zapata tipo B

Zapata tipo B: N40		
Dimensiones: 185 x 350 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/16 Yi:Ø16c/10 Xs:Ø20c/16 Ys:Ø20c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0903501 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.155489 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.180798 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 56788.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 35.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 16.83 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -290.78 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 127.33 kN	Cumple

Zapata tipo B: N40 Dimensiones: 185 x 350 x 140 Armados: Xi:Ø20c/16 Yi:Ø16c/10 Xs:Ø20c/16 Ys:Ø20c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 40.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N40:	Mínimo: 49 cm Calculado: 133 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple

Zapata tipo B: N40 Dimensiones: 185 x 350 x 140 Armados: Xi:Ø20c/16 Yi:Ø16c/10 Xs:Ø20c/16 Ys:Ø20c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 177 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 132 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 132 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 293 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 132 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 132 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 132 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 132 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Zapata tipo B: N40		
Dimensiones: 185 x 350 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/16 Yi:Ø16c/10 Xs:Ø20c/16 Ys:Ø20c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 708.58 kN		

Tabla 6. Zapata tipo C

Zapata tipo C: N96		
Dimensiones: 325 x 165 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.036297 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0314901 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.036297 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		No procede ⁽¹⁾
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 42.23 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 54.51 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 30.31 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.24 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 135.4 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 75 cm	Cumple

Zapata tipo C: N96 Dimensiones: 325 x 165 x 75 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N96:	Mínimo: 35 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.0017	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Zapata tipo C: N96		
Dimensiones: 325 x 165 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 147 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 147 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 107 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 67 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 381.81 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 752.03 kN		

Tabla 7. Zapata tipo D

Zapata tipo D: N105 Dimensiones: 210 x 400 x 130 Armados: Xi:Ø20c/10 Yi:Ø20c/10 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0534645 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0754389 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.108106 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9934.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 89.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 33.97 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -206.26 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 98.59 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 101 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 130 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N105:	Mínimo: 55 cm Calculado: 122 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple

Zapata tipo D: N105 Dimensiones: 210 x 400 x 130 Armados: Xi:Ø20c/10 Yi:Ø20c/10 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 239 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 122 cm	Cumple

Zapata tipo D: N105 Dimensiones: 210 x 400 x 130 Armados: Xi:Ø20c/10 Yi:Ø20c/10 Xs:Ø20c/10 Ys:Ø20c/10		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 341 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 122 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo flexible - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 763.41 kN		

Tabla 8. Zapata tipo E

Zapata tipo E: N312 Dimensiones: 85 x 85 x 40 Armados: Xi:Ø12c/21 Yi:Ø12c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.141264 MPa	Cumple

Zapata tipo E: N312 Dimensiones: 85 x 85 x 40 Armados: Xi:Ø12c/21 Yi:Ø12c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.145286 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.175795 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 704.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 673.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.80 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.79 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 447.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N312:	Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Zapata tipo E: N312 Dimensiones: 85 x 85 x 40 Armados: Xi:Ø12c/21 Yi:Ø12c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.19 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

Tabla 9. Zapata tipo F

Zapata tipo F: N112 Dimensiones: 220 x 420 x 90 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0292338 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0271737 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0584676 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Reserva seguridad: 44534.8 % Reserva seguridad: 48.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: 8.89 kN·m Momento: 175.52 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Cortante: 1.86 kN Cortante: 115.66 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 25.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <ul style="list-style-type: none"> - N112: 	Mínimo: 50 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: 	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014	Cumple Cumple

Zapata tipo F: N112 Dimensiones: 220 x 420 x 90 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 101 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 101 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 94 cm	Cumple

Zapata tipo F: N112		
Dimensiones: 220 x 420 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 94 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 183 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 183 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 82 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.21		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 1124.72 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 589.09 kN		

Tabla 10. Zapata tipo G

Zapata tipo G: N1		
Dimensiones: 225 x 435 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0446355 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0395343 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0446355 MPa	Cumple

Zapata tipo G: N1 Dimensiones: 225 x 435 x 100 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: (1) Sin momento de vuelco		No procede ⁽¹⁾ No procede ⁽¹⁾
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 85.57 kN·m Momento: 114.30 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 66.61 kN Cortante: 60.43 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 278.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 35 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1 - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	

Zapata tipo G: N1 Dimensiones: 225 x 435 x 100 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 129 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 109 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 109 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 201 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 201 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 201 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple

Zapata tipo G: N1		
Dimensiones: 225 x 435 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 92 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 92 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 92 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 92 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.12		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 1268.14 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 655.99 kN		

Tabla 11. Zapata tipo H

Zapata tipo H: N37		
Dimensiones: 195 x 345 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0383571 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0771066 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0764199 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9302.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 62.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 23.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 120.43 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Zapata tipo H: N37 Dimensiones: 195 x 345 x 90 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 75.93 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 81.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N37:	Mínimo: 49 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	

Zapata tipo H: N37 Dimensiones: 195 x 345 x 90 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 143 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 143 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 82 cm	Cumple

Zapata tipo H: N37		
Dimensiones: 195 x 345 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 522.19 kN		

Tabla 12. Zapata tipo I

Zapata tipo I: N93		
Dimensiones: 285 x 285 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0405153 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0381609 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0527778 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4604.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 170.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 78.83 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 84.44 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 66.22 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 73.08 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 262.6 kN/m ²	Cumple

Zapata tipo I: N93 Dimensiones: 285 x 285 x 65 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N93:	Mínimo: 40 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Zapata tipo I: N93		
Dimensiones: 285 x 285 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 125 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 125 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 112 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 57 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.11		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 588.60 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 588.60 kN		

Tabla 13. Zapata tipo J

Zapata tipo J: N35		
Dimensiones: 165 x 325 x 70		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

Zapata tipo J: N35 Dimensiones: 165 x 325 x 70 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0289395 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0410058 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0579771 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 36807.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 16.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 86.55 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.86 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 76.32 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 56.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N35:	Mínimo: 40 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple

Zapata tipo J: N35 Dimensiones: 165 x 325 x 70 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 137 cm	Cumple

Zapata tipo J: N35 Dimensiones: 165 x 325 x 70 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 137 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
<ul style="list-style-type: none"> - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.20 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 711.81 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 361.40 kN 		

Tabla 14. Zapata tipo K

Zapata tipo K: N196 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.11978 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.158824 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.172067 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Zapata tipo K: N196 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 904.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 375.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 109.99 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 134.47 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 155.49 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 191.59 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 1295.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N196:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple

Zapata tipo K: N196 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Calculado: 42 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.57 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.69 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 281.74 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 281.74 kN		

Tabla 15. Viga de atado

Viga de atado: C.1.1 [N40-N48] -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	

Viga de atado: C.1.1 [N40-N48] -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Tabla 16. Viga centradora

Viga centradora: VC.S-1 [N88-N96] -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i>	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple

Viga centradora: VC.S-1 [N88-N96] -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 2.45 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 21.17 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple

Viga centradora: VC.S-1 [N88-N96] -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 11.33 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



3. PRESUPUESTO

3.1 Cuadro de precios unitarios

Cuadro de precios nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	<p>m³ Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, 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>	5,58	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2	<p>m² Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	1,87	UN EURO CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<p>3</p>	<p>m² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>	<p>13,29</p>	<p>TRECE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS</p>
<p>4</p>	<p>m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 64 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	<p>225,54</p>	<p>DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
<p>5</p>	<p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/F/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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>8,44</p>	<p>OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>

6	<p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 45 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	191,77	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.</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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,65	DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Hot Finished SHS, colocado con uniones soldadas en obra.</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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las</p>	2,65	DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

	unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
9	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.</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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,65	DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie L, colocado con uniones soldadas en obra.</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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,65	DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie UPN, colocado con uniones soldadas en obra.</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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las</p>	2,65	DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

	unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
12	<p>m² Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara superior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara inferior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento.</p> <p>Incluye: Replanteo y corte de los paneles.</p> <p>Colocación y fijación del panel sándwich.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	59,19	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
13	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 49,0398 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	103,49	CIENTO TRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x750 mm y espesor 25 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 98,781 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	562,65	QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

15	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 69,3398 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	97,19	NOVENTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
16	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x700 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 98,781 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	757,27	SETECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
17	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 14 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 10 mm de diámetro y 43,1124 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	37,50	TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
18	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 10 mm de diámetro y 48,2124 cm de longitud total.</p>	39,84	TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

	<p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
19	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 400x600 mm y espesor 22 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 83,6248 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	319,45	TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
20	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x650 mm y espesor 22 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 68,481 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	390,43	TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
21	<p>kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones atornilladas en obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las</p>	3,00	TRES EUROS

	<p>cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones atornilladas. 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>		
22	<p>m² Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles alveolares con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, resolución del apoyo sobre la superficie superior de la cimentación, enlace de los paneles alveolares por las cabezas a las vigas de la estructura mediante conectores, y por los extremos a los pilares de la estructura y sellado de juntas con silicona neutra. Totalmente montado. Incluye: Replanteo de los paneles alveolares. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles alveolares en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles alveolares. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². 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 3 m².</p>	23,34	VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
23	<p>m² Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara superior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara inferior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, de 2400x550 mm, transmitancia térmica 0,774 W/(m²K), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor, con una luz entre apoyos de 40 cm, para forjado. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el pavimento. Incluye: Replanteo y corte de los paneles. Colocación y fijación del panel sándwich. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto</p>	59,19	CINCUENTA Y NUEVE EUROS Y DIECINUEVE CÉNTIMOS
24	<p>m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición</p>	4,02	CUATRO EUROS CON DOS CÉNTIMOS

	<p>externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>		
25	<p>Ud Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 100x210 cm y una hoja fija de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; dos hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Instalación del cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia. Colocación de los perfiles y de los elementos de acabado. Colocación del perfil de neopreno en el perímetro de las hojas de vidrio. Montaje de las hojas. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2.307,31	DOS MIL TRESCIENTOS SIETE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
26	<p>Ud Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión,</p>	3.990,08	TRES MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

	<p>cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
27	<p>m² Luna incolora, de 4 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.</p> <p>Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.</p>	27,10	VEINTISIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

3.2 Resumen del presupuesto

1 Acondicionamiento del terreno

1.1 Movimiento de tierras en edificación .	8.689,28
1.2 Nivelación .	33.225,00
Total 1 Acondicionamiento del terreno	41.914,28

2 Cimentaciones

2.1 Regularización .	3.774,79
2.2 Superficiales .	68.079,31
2.3 Arriostramientos .	6.603,81
Total 2 Cimentaciones	78.457,91

3 Estructuras

3.1 Acero .	436.248,45
Total 3 Estructuras	436.248,45

4 Cerramientos

4.1 Fachadas pesadas .	14.634,18
4.2 Fachadas ligeras	230.841,00
Total 4 Cerramientos	245.475,18

5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

5.1 Puertas de uso industrial .	3.990,08
5.2 Puertas automáticas de acceso peatonal .	2.307,31
5.3 Vidrios .	3.170,70
Total 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	9.468,09

6 Gestión de residuos

6.1 Gestión de tierras .	4.132,56
Total 6 Gestión de residuos	4.132,56

Presupuesto de ejecución material

13% de gastos generales	106.040,54
6% de beneficio industrial	48.941,79
Suma	970.678,80
21% IVA	203.842,55
Presupuesto de ejecución por contrata	1.174.521,35

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO SETENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTIUNO CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

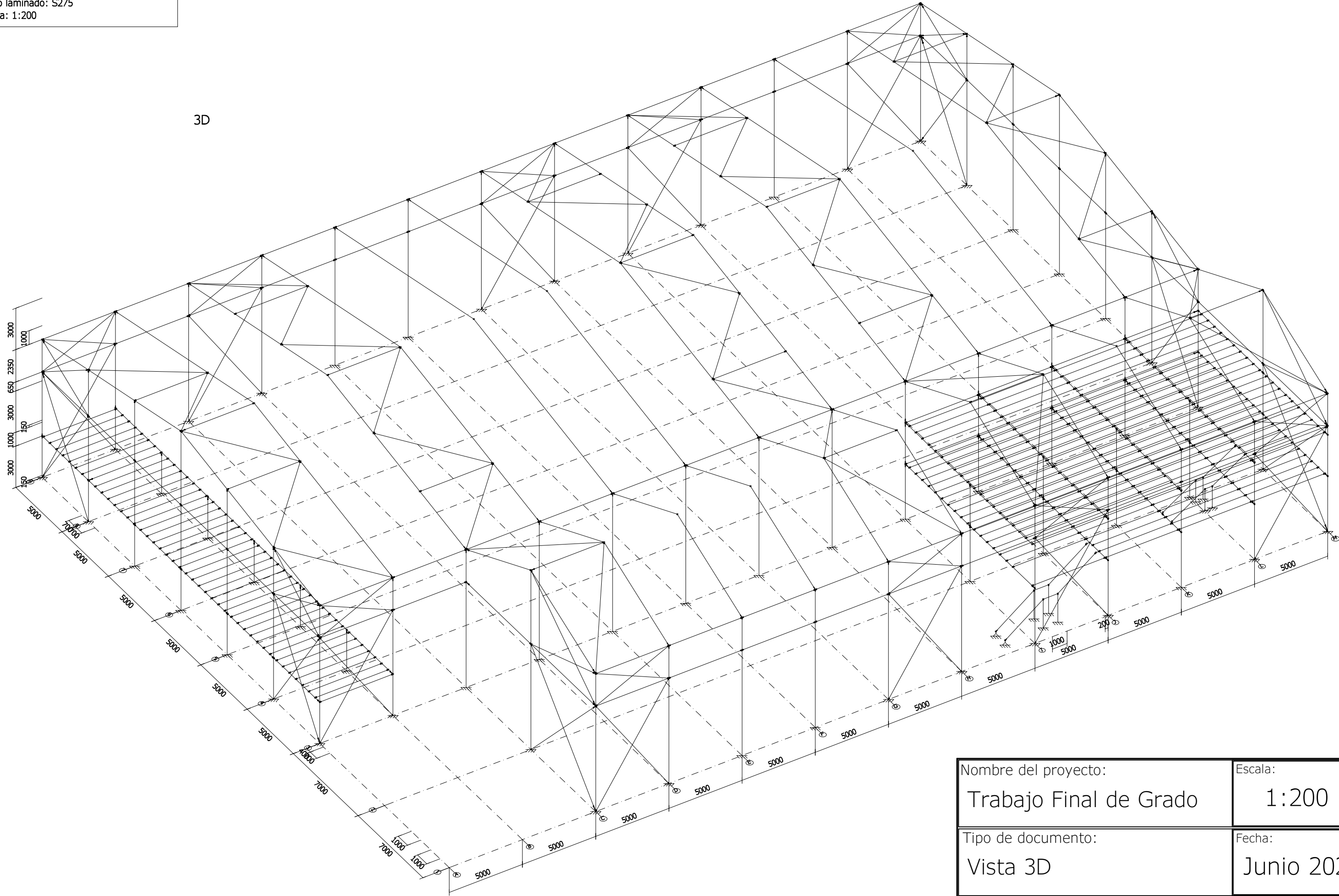


4. PLANOS

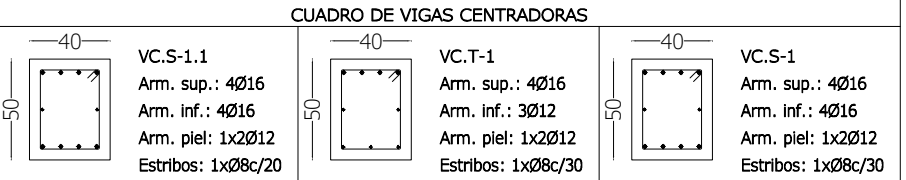
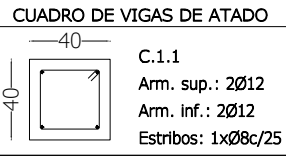
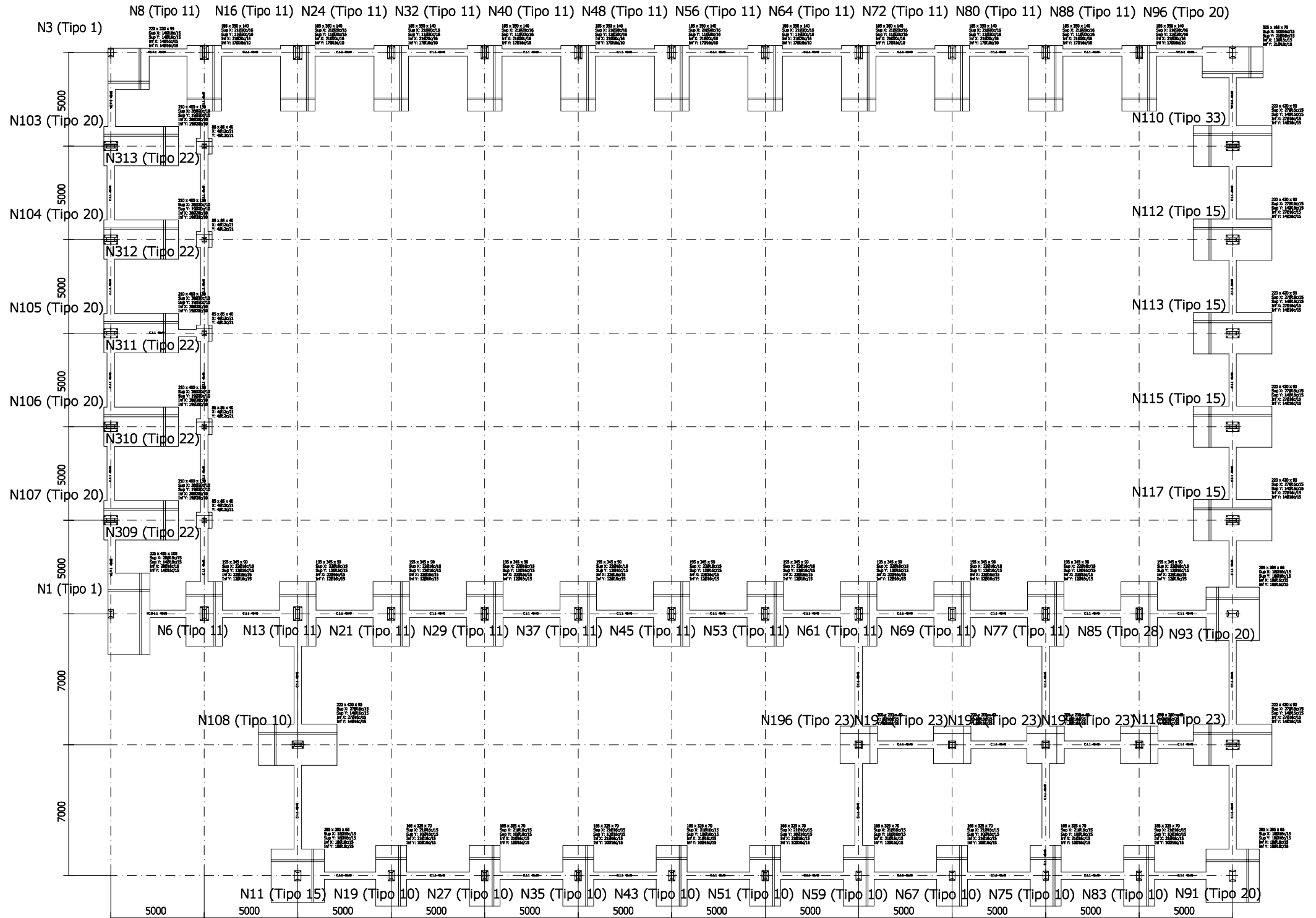
ÍNDICE DE PLANOS

1. Situación del polígono.....	1
2. Ubicación de la parcela.....	2
3. Vista 3D.....	3
4. Cimentación I.....	4
5. Cimentación II.....	5
6. Cubierta.....	6
7. Altillo.....	7
8. Piso 1.....	8
9. Piso 2.....	9
10. Escaleras.....	10
11. Alzado A.....	11
12. Alzado B.....	12
13. Alzado C.....	13
14. Alzados D, G, H.....	14
15. Alzados E, F.....	15
16. Alzado I.....	16
17. Alzados J, K, L.....	17
18. Alzado M.....	18
19. Alzado 1.....	19
20. Alzado 9.....	20
21. Cerramientos laterales.....	21
22. Cerramientos cubierta.....	22

3D



Nombre del proyecto: Trabajo Final de Grado	Escala: 1:200
Tipo de documento: Vista 3D	Fecha: Junio 2022
Autor: Vicente Sanz Moreno	Página: 1/20

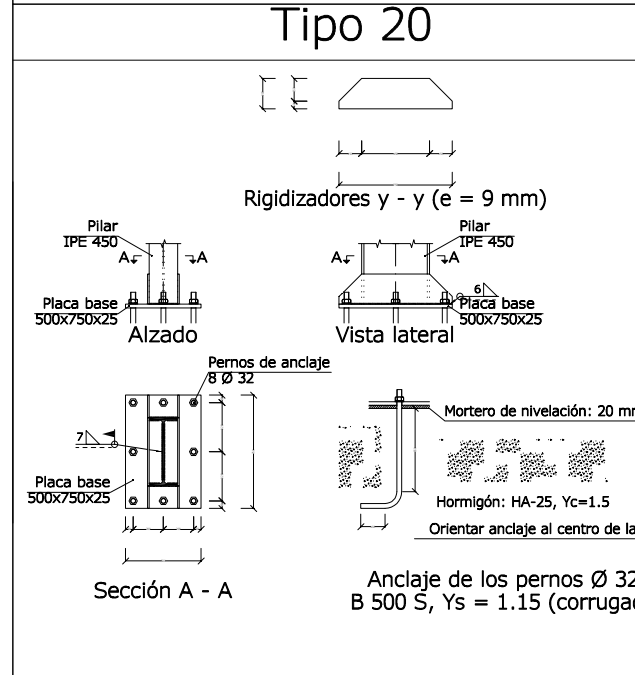
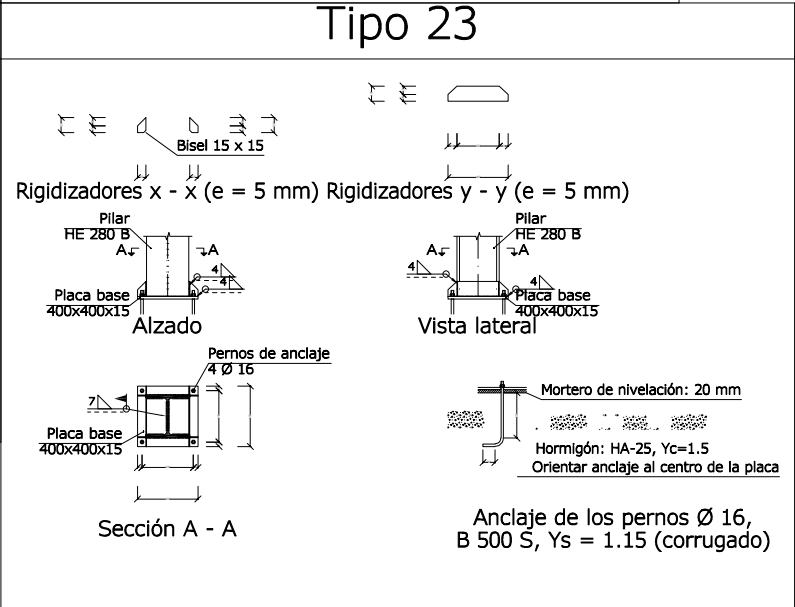
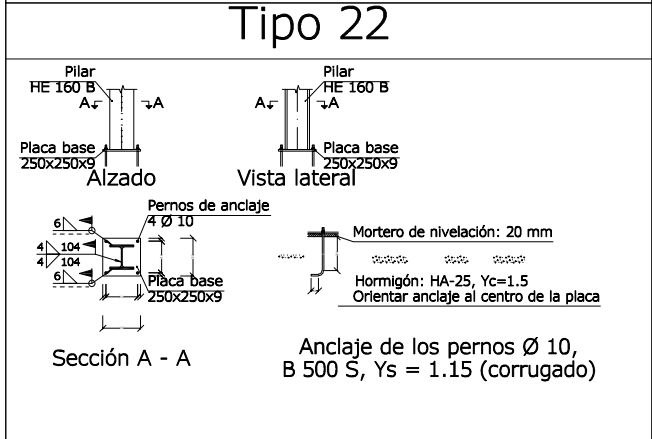
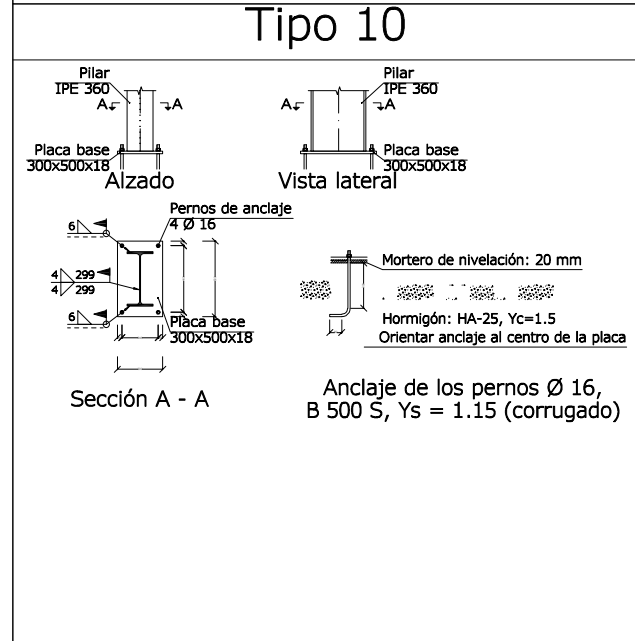
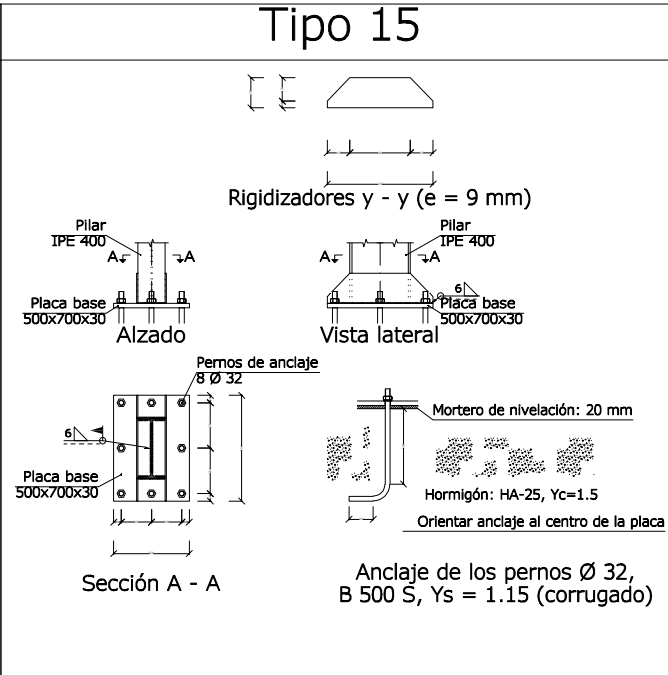
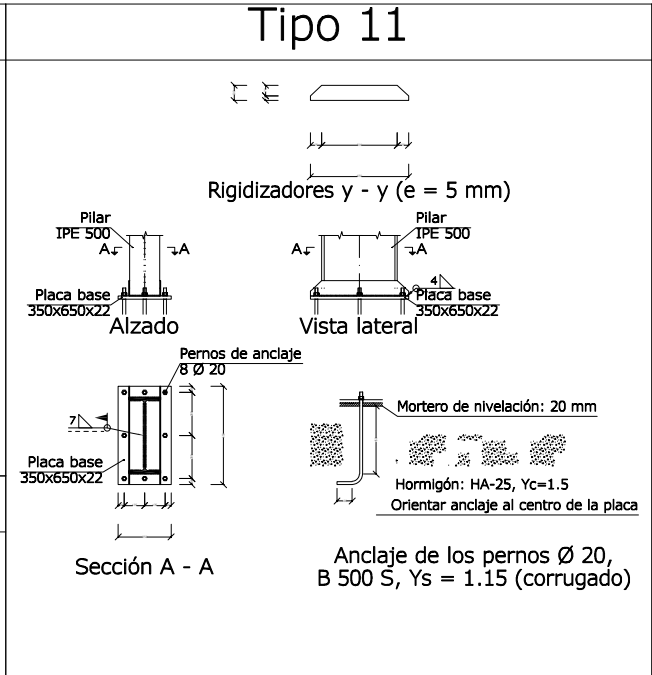
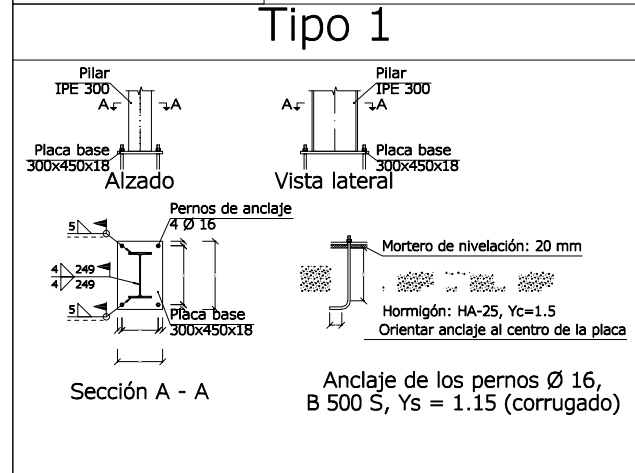


Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje	Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N107, N106, N105, N104 y N103	8 Pernos Ø 32	Placa base (500x750x25)	N1	225x435	100	28Ø16c/15	14Ø16c/15	28Ø16c/15	14Ø16c/15
N8, N16, N5 y N13	6 Pernos Ø 25	Placa base (400x700x25)	N3	220x220	95	14Ø16c/15	14Ø16c/15	14Ø16c/15	14Ø16c/15
N24, N32, N48, N46, N56, N64, N80, N22, N29, N37, N46, N53, N61 y N77	8 Pernos Ø 25	Placa base (400x700x25)	N5	195x345	90	22Ø16c/15	12Ø16c/15	22Ø16c/15	12Ø16c/15
N72 y N88	4 Pernos Ø 25	Placa base (400x700x25)	N6, N16, N24, N32, N40, N48, N56, N64, N72, N80 y N88	185x350	140	21Ø20c/16	17Ø16c/10	21Ø20c/16	11Ø20c/16
N85 y N93	8 Pernos Ø 20	Placa base (350x650x22)	N11, N91 y N93	285x285	65	18Ø16c/15	18Ø16c/15	18Ø16c/15	18Ø16c/15
N91, N85 y N89	4 Pernos Ø 20	Placa base (350x650x22)	N19, N27, N35, N43, N51, N59, N67, N75 y N83	165x325	70	21Ø16c/15	10Ø16c/15	21Ø16c/15	10Ø16c/15
N11 y N19	4 Pernos Ø 20	Placa base (350x550x20)	N96	325x165	75	10Ø16c/15	10Ø16c/15	10Ø16c/15	21Ø16c/15
N116, N117, N115, N113, N112 y N119	8 Pernos Ø 32	Placa base (500x700x30)	N103, N104, N105, N106 y N107	210x400	130	38Ø20c/10	19Ø20c/10	38Ø20c/10	19Ø20c/10
N209, N210, N211, N212 y N213	4 Pernos Ø 16	Placa base (250x250x9)	N108, N110, N112, N113, N115, N117 y N118	220x420	90	27Ø16c/15	14Ø16c/15	27Ø16c/15	14Ø16c/15
N196, N197, N198 y N199	4 Pernos Ø 20	Placa base (400x400x22)	N196, N197, N198 y N199	200x200	40	8Ø16c/25	8Ø16c/25	8Ø16c/25	8Ø16c/25
N108	8 Pernos Ø 20	Placa base (400x400x22)	N309, N310, N311, N312 y N313	85x85	40	4Ø12c/21	4Ø12c/21	4Ø12c/21	4Ø12c/21
N27, N25, N43 y N51	8 Pernos Ø 20	Placa base (350x550x20)							
N89, N87, N83 y N75	4 Pernos Ø 16	Placa base (300x500x18)							
N3 y N1	4 Pernos Ø 16	Placa base (300x450x18)							

Características de los materiales - Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Conf. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. Grdo	Nivel Control	Conf. Ponde.	Tipo	
Zapatas	Normal	γ = 1.30	HA-25/R/20/AC2	Módulo de Elasticidad (E _{cm})	30000	Normal	γ = 1.10	Ø80008	
Vigas de atado	Normal	γ = 1.10	HA-25/R/20/AC2	Módulo de Elasticidad (E _{cm})	30000	Normal	γ = 1.10	Ø80008	
Ejecución (Acciones)	Normal	γ = 1.10		Ajustado a la Instrucción CE-03-08					
Exposición/Ambiente	Tiempo protegido u hormigón de superficie			X0	X1	X2	X3		
Recubrimientos nominales (mm)	80	Ver Exposición/Ambiente		30	35	35	35		
Notas: - Control Estadístico en CE - Solapas según CE - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CE/TSO, CC-EHE, ...									
Datos geotécnicos		Recubrimientos nominales							
Tenacidad admisible del terreno c _{adm} = 0.20 MPa (2.00 Kg/cm ²)		<ul style="list-style-type: none"> 1. Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm. 2. Recubrimiento superior libre 4.5 cm. 3. Recubrimiento lateral contacto terreno >= 8 cm. 4. Recubrimiento lateral libre 4.5 cm. 							

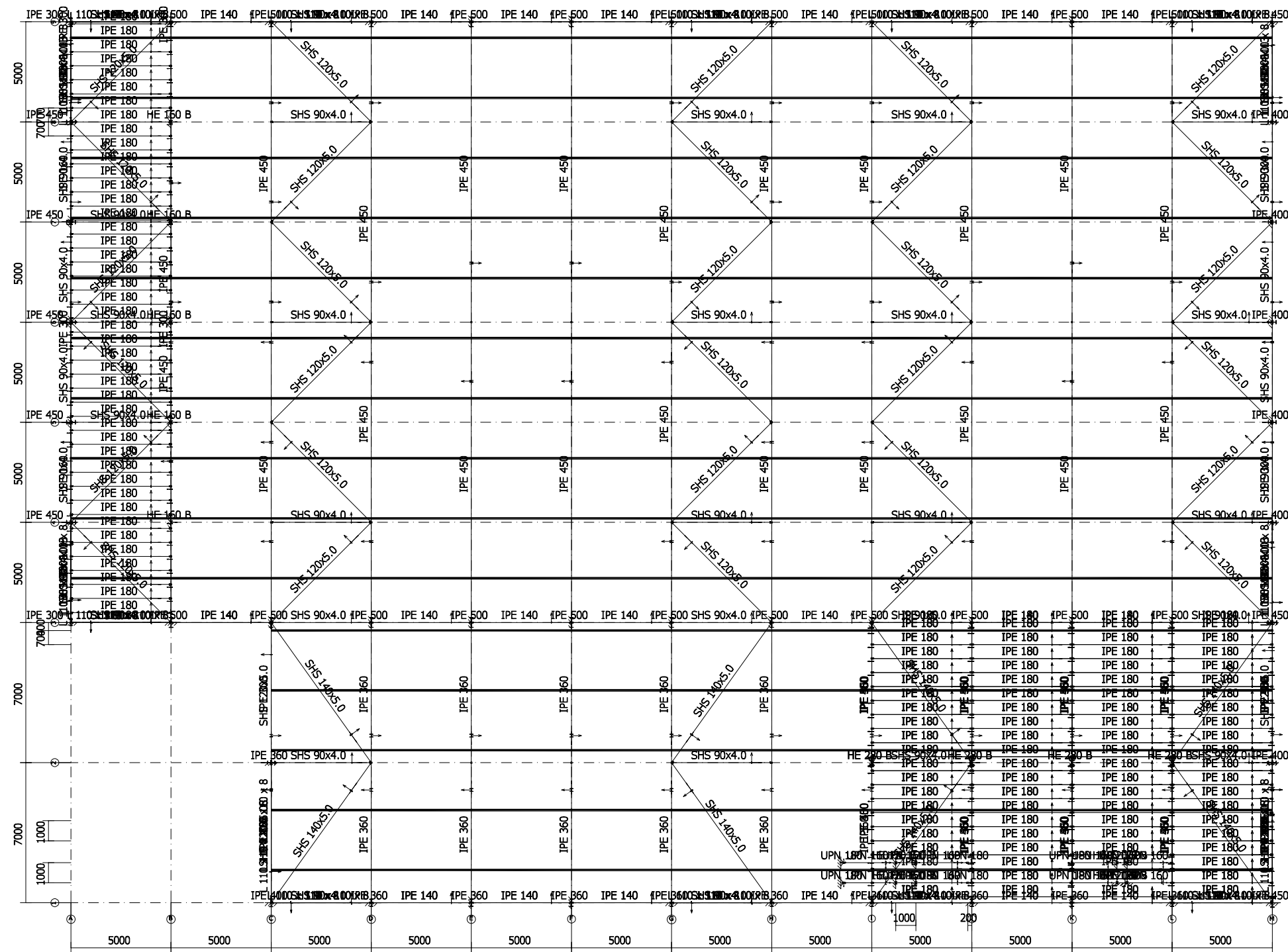
Nombre del proyecto: Trabajo Final de Grado	Escala: 1:250
Tipo de documento: Planta cimentación	Fecha: Junio 2022
Autor: Vicente Sanz Moreno	Página: 2/20

Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.80 m.
 Número de correas: 28
 Peso lineal: 224.26 kg/m
 Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.94 m.
 Número de correas: 12
 Peso lineal: 96.11 kg/m



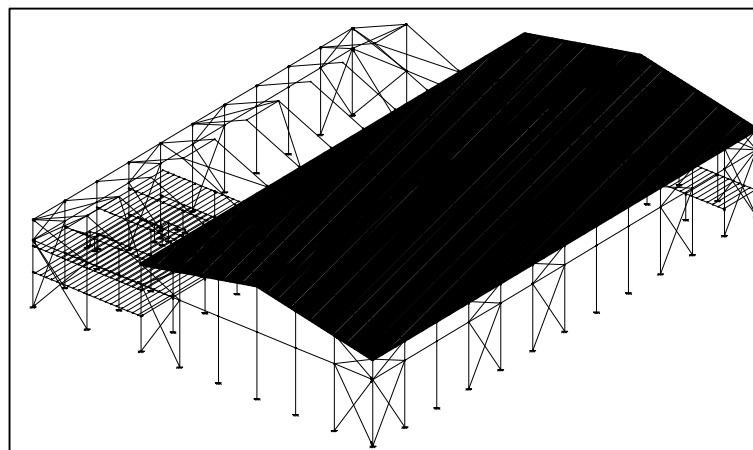
Nombre del proyecto:	Escala:
Trabajo Final de Grado	Varias
Tipo de documento:	Fecha:
Planta cimentación	Junio 2022
Autor:	Página:
Vicente Sanz Moreno	3/20

3D: Cubierta



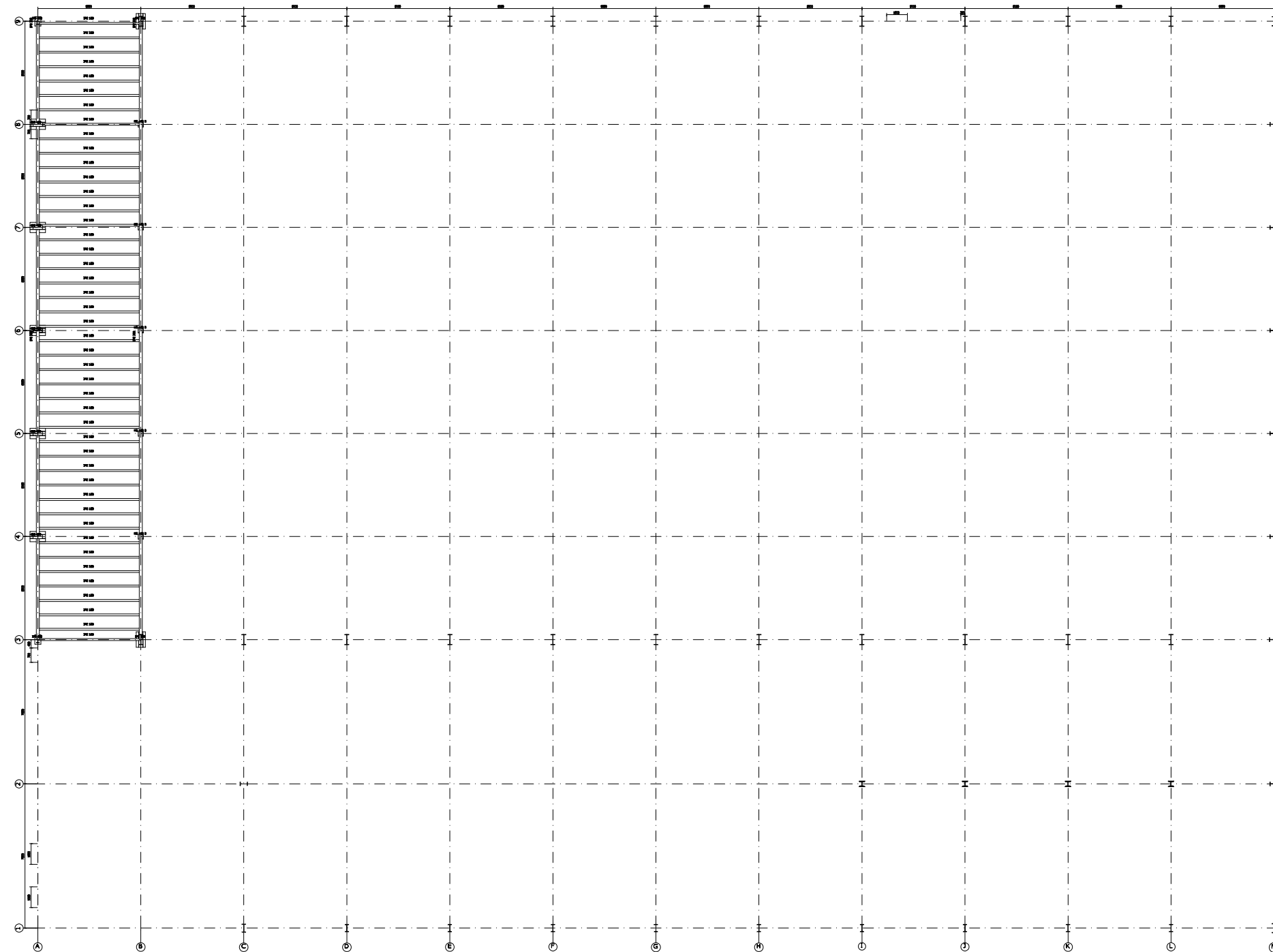
Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.80 m.
 Número de correas: 28
 Peso lineal: 224.26 kg/m
 Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.94 m.
 Número de correas: 12
 Peso lineal: 96.11 kg/m

CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frío	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$



Nombre del proyecto: Trabajo Final de Grado	Escala: 1:250
Tipo de documento: Cubierta	Fecha: Junio 2022
Autor: Vicente Sanz Moreno	Página: 4/20

Altílo



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

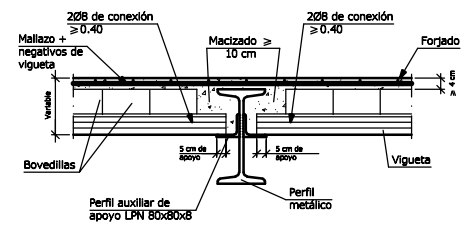
Materiales	Hormigón				Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Características	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento							
Zona/Planta							
Forjado	Estadístico	$\gamma = 1.35$	S-275	Consistencia Banda (p=4 cm)	Normal	$\gamma = 1.15$	BIS005
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma = 1.35$ $\gamma = 1.35$	Adaptado al Código Estructural				
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa			
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45			

Notas
 - Control Estadístico en CE, equivale a control normal
 - Solapes según CE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-BE, ...

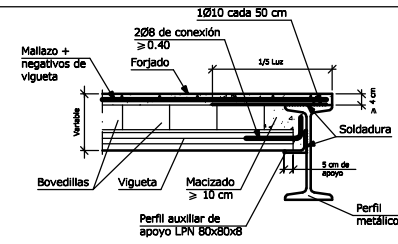
Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio: 4 kN/m ²	
Zona aligerada: 2 kN/m ²	
Sobrecarga de uso: 2 kN/m ²	
Cargas muertas: 2 kN/m ²	

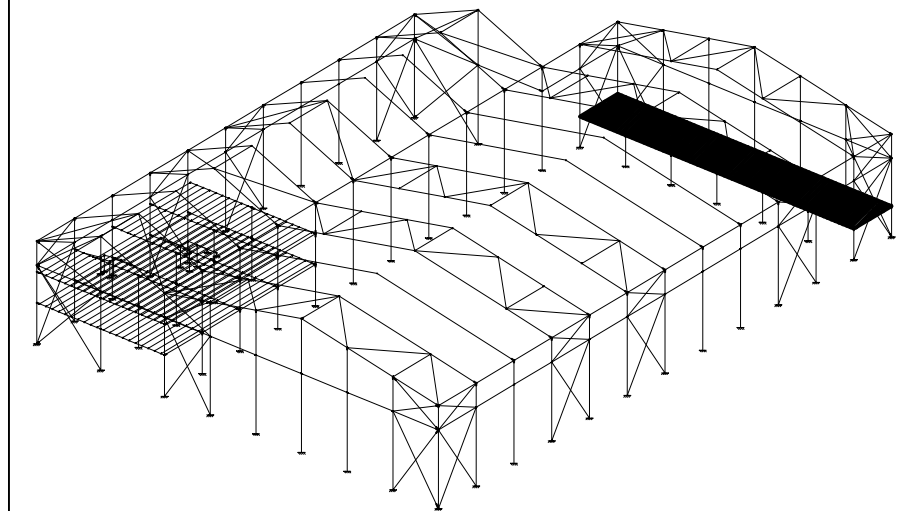
Apoyo entre vanos con forjado embebido en viga metálica descolgada.
 Forjado unidireccional.
 Viguetas pretensadas.



Apoyo en extremo de vano con forjado embebido en viga metálica descolgada.
 Forjado unidireccional.
 Viguetas pretensadas.



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frío	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$



Nombre del proyecto:
 Trabajo Final de Grado

Escala:
 1:250

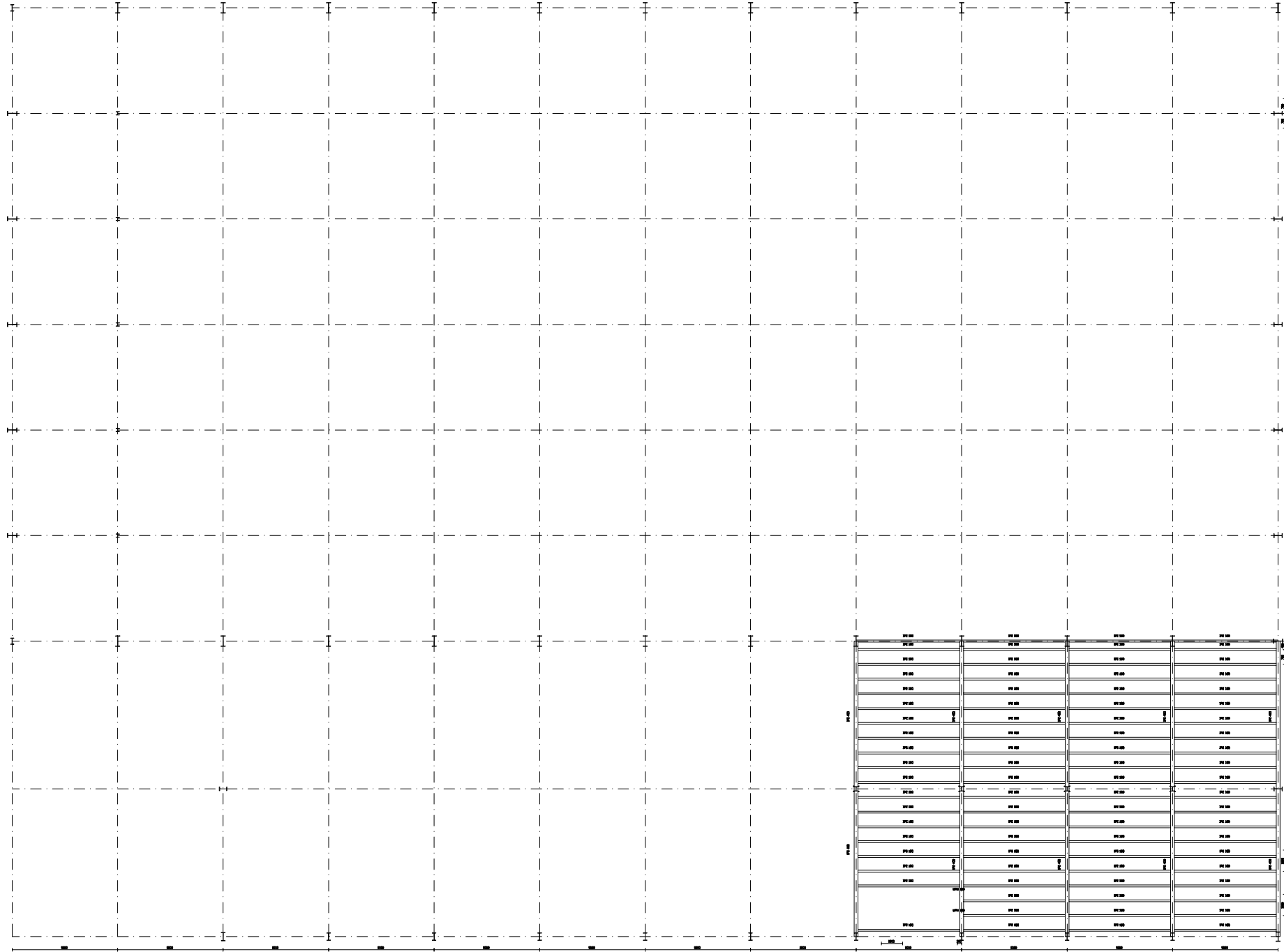
Tipo de documento:
 Planta Altílo

Fecha:
 Junio 2022

Autor:
 Vicente Sanz Moreno

Página:
 5/20

2D: Planta 1



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

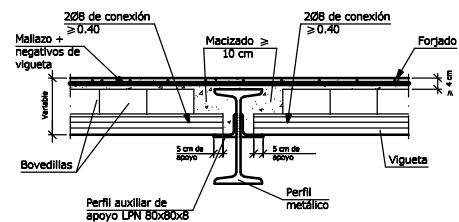
Materiales	Hormigón				Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Características	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento							
Zona/Planta							
Forjado	Estadístico	$\gamma = 1.35$	S275	Bandas (p=4 cm)	Normal	$\gamma = 1.15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma = 1.35$ $\gamma = 1.35$	Adaptado al Código Estructural				
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa			
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45			

Notas
 - Control Estadístico en CE, equivale a control normal
 - Solapes según CE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-BE, ...

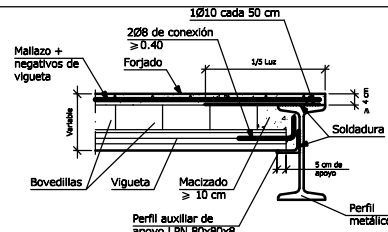
Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio: 4 kN/m ²	
Zona aligerada: 2 kN/m ²	
Sobrecarga de uso: 2 kN/m ²	
Cargas muertas: 2 kN/m ²	

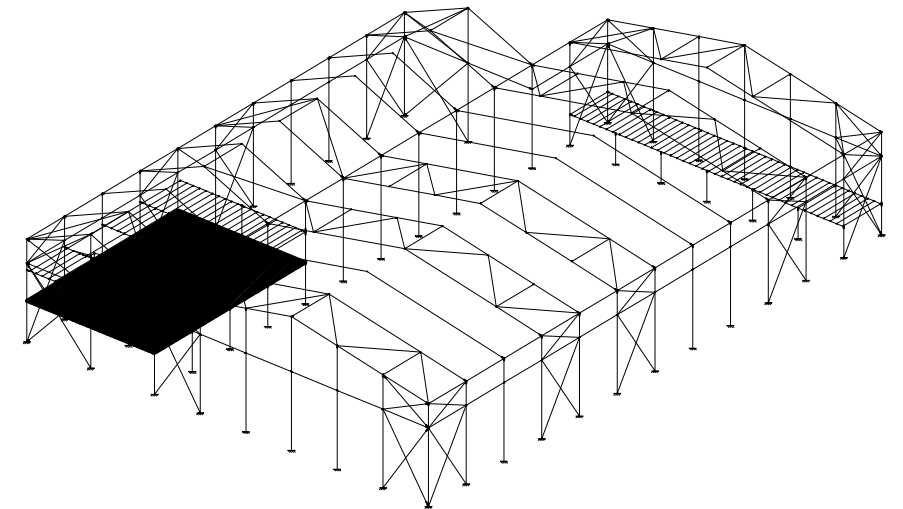
Apoyo entre vanos con forjado embebido en viga metálica descolgada.
 Forjado unidireccional.
 Viguetas pretensadas.



Apoyo en extremo de vano con forjado embebido en viga metálica descolgada.
 Forjado unidireccional.
 Viguetas pretensadas.



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frío	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$



Nombre del proyecto:
 Trabajo Final de Grado

Escala:
 1:250

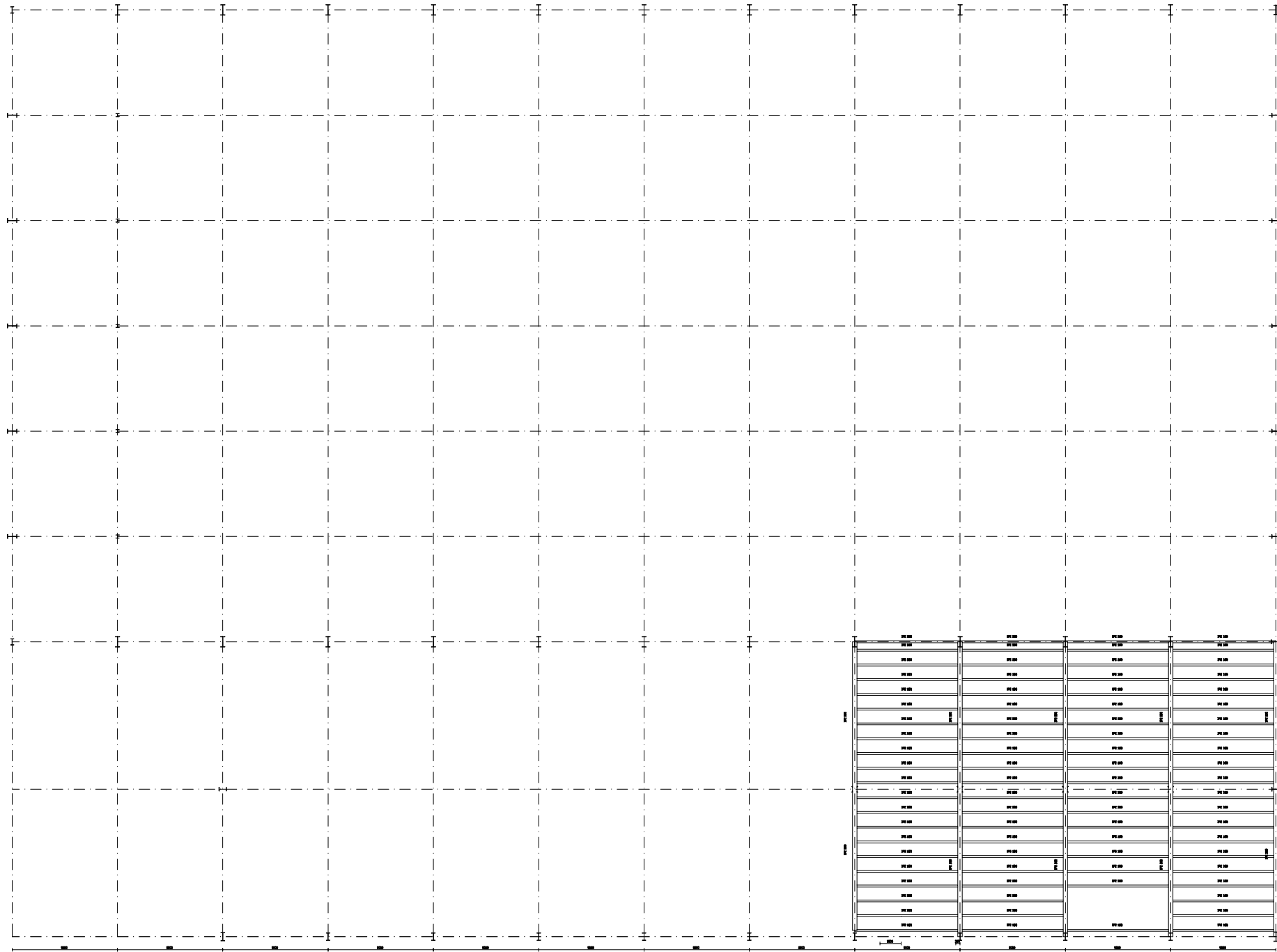
Tipo de documento:
 Planta Piso 1

Fecha:
 Junio 2022

Autor:
 Vicente Sanz Moreno

Página:
 6/20

2D: Planta 2



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

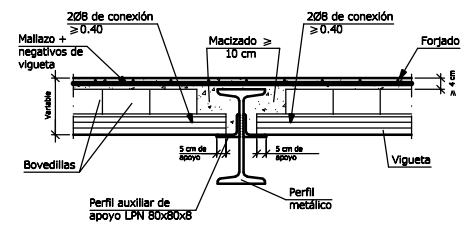
Materiales	Hormigón				Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Características	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento							
Zona/Planta							
Forjado	Estadístico	$\gamma = 1.35$	S275	Clase máx. árido 15/20 mm	Normal	$\gamma = 1.15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma = 1.35$ $\gamma = 1.35$	Adaptado al Código Estructural				
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa			
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45			

Notas
 - Control Estadístico en CE, equivale a control normal
 - Solapes según CE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-BE, ...

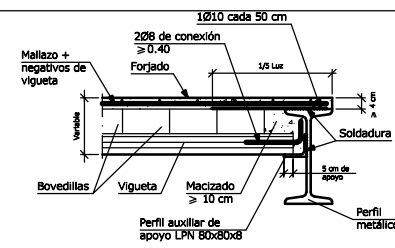
Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio: 4 kN/m ²	
Zona aligerada: 2 kN/m ²	
Sobrecarga de uso: 2 kN/m ²	
Cargas muertas: 2 kN/m ²	

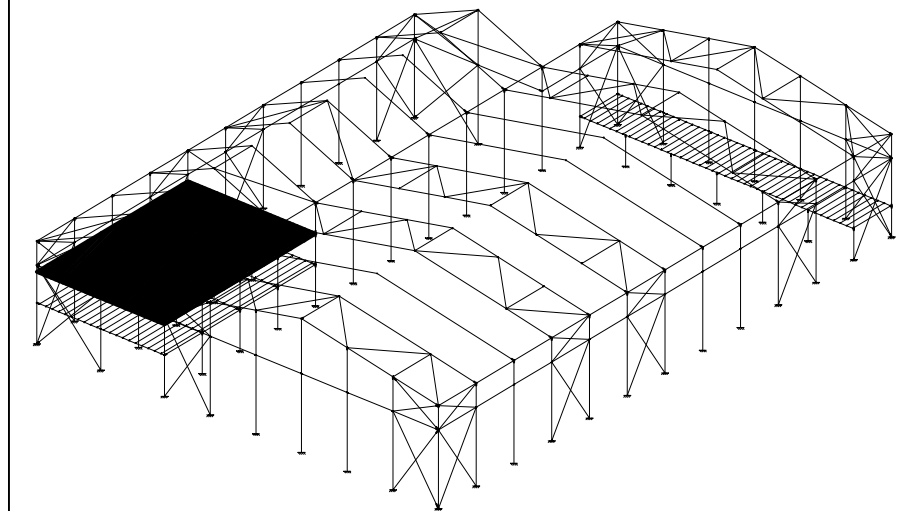
Apoyo entre vanos con forjado embebido en viga metálica descolgada.
 Forjado unidireccional.
 Vigüetas pretensadas.



Apoyo en extremo de vano con forjado embebido en viga metálica descolgada.
 Forjado unidireccional.
 Vigüetas pretensadas.



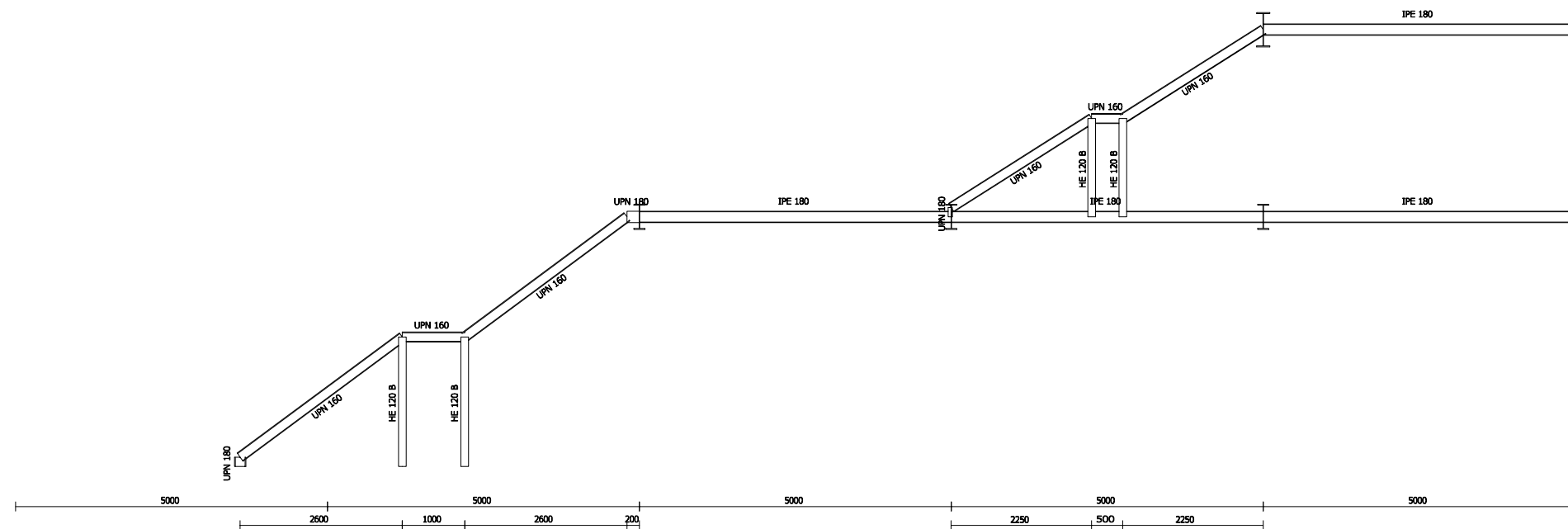
CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frío	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$



Nombre del proyecto: Trabajo Final de Grado	Escala: 1:250
--	------------------

Tipo de documento: Planta Piso 2	Fecha: Junio 2022
-------------------------------------	----------------------

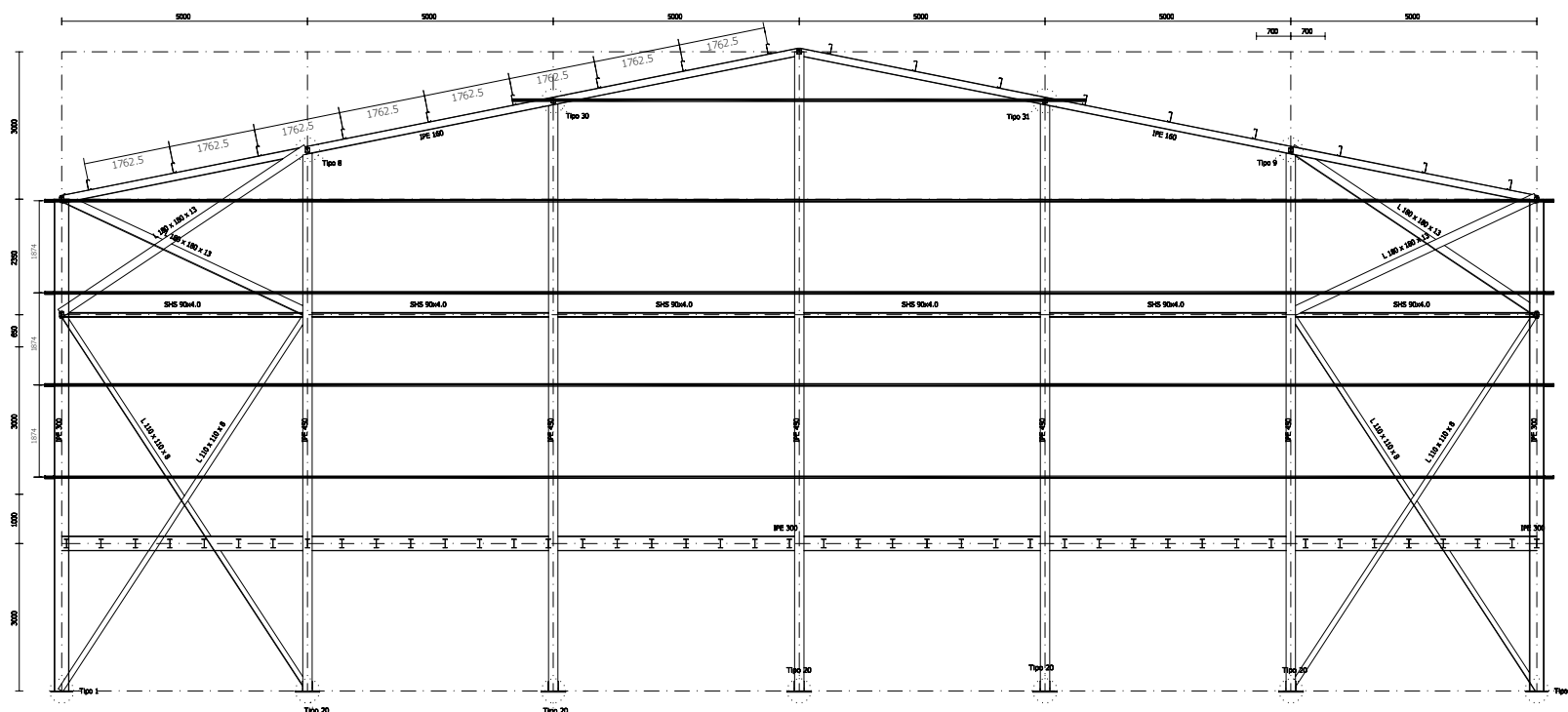
Autor: Vicente Sanz Moreno	Página: 7/20
-------------------------------	-----------------



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capitulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frio	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

Nombre del proyecto: Trabajo Final de Grado	Escala: 1:100
Tipo de documento: Detalle Escaleras	Fecha: Junio 2022
Autor: Vicente Sanz Moreno	Página: 8/20

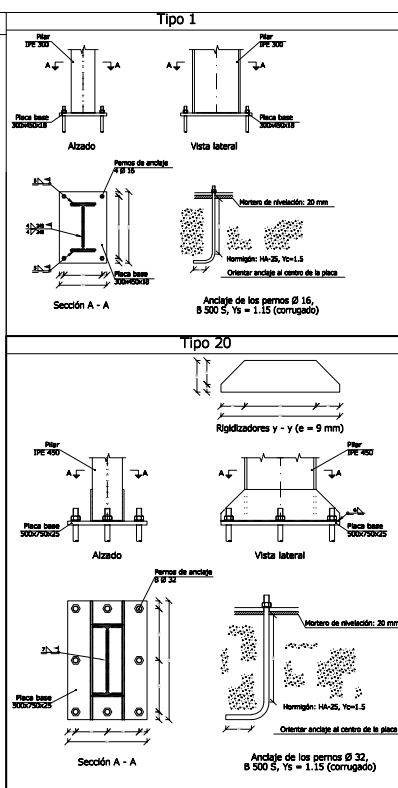
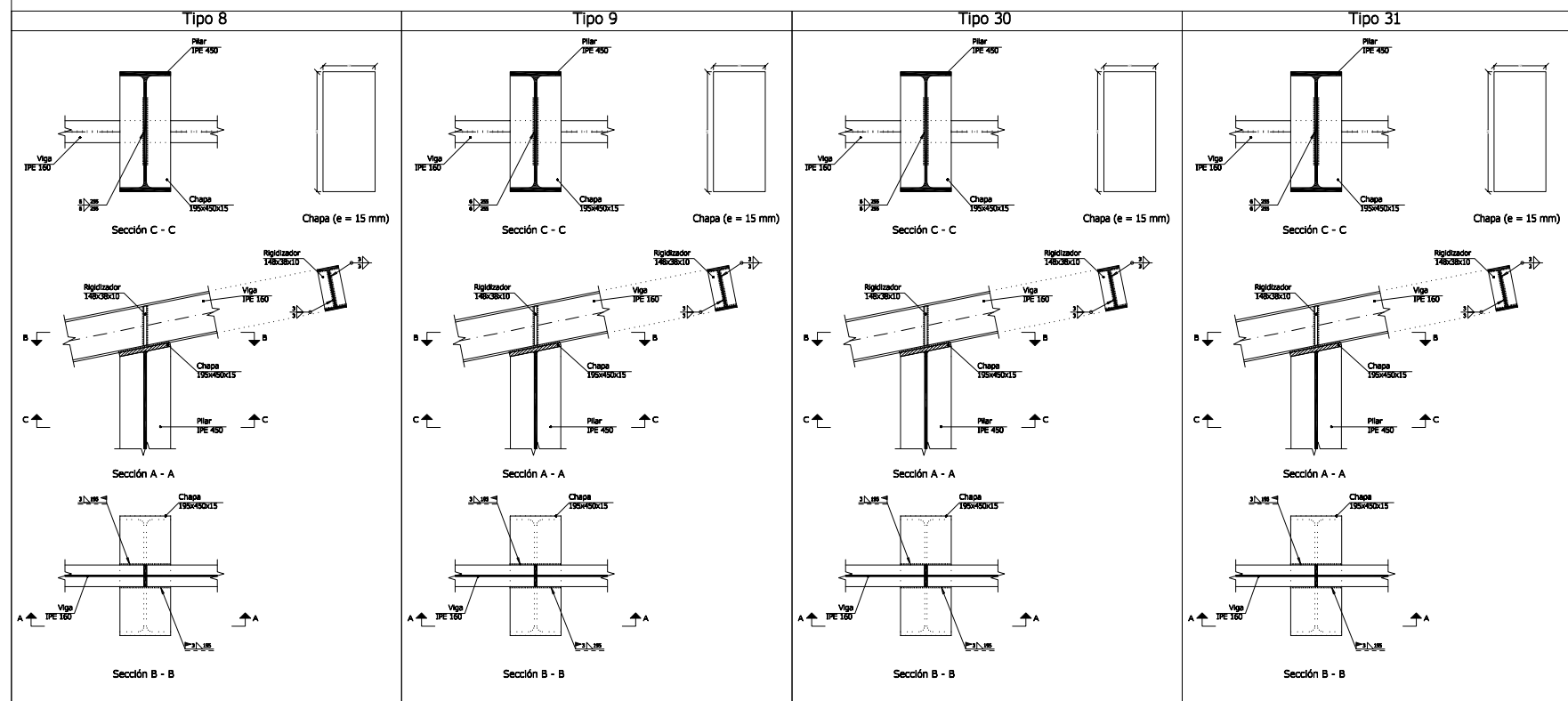
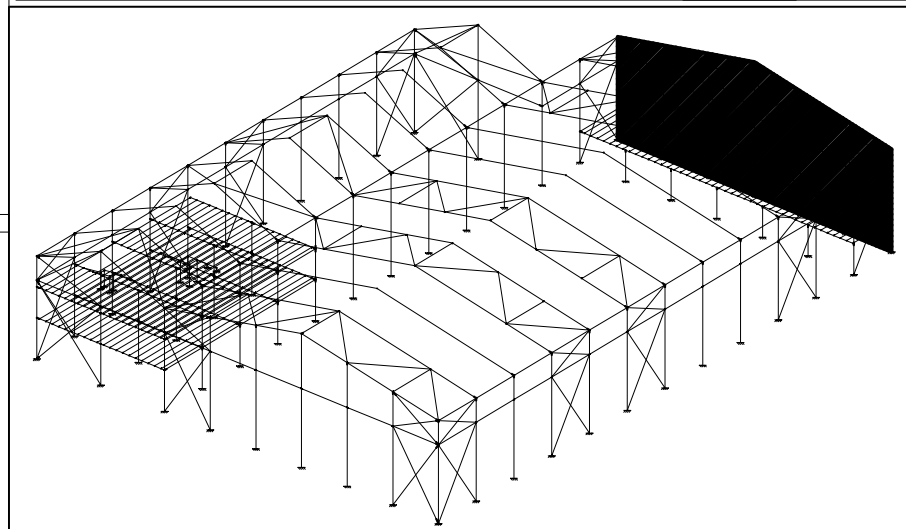
2D: Alzado A



Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.80 m.
 Número de correas: 28
 Peso lineal: 224.26 kg/m

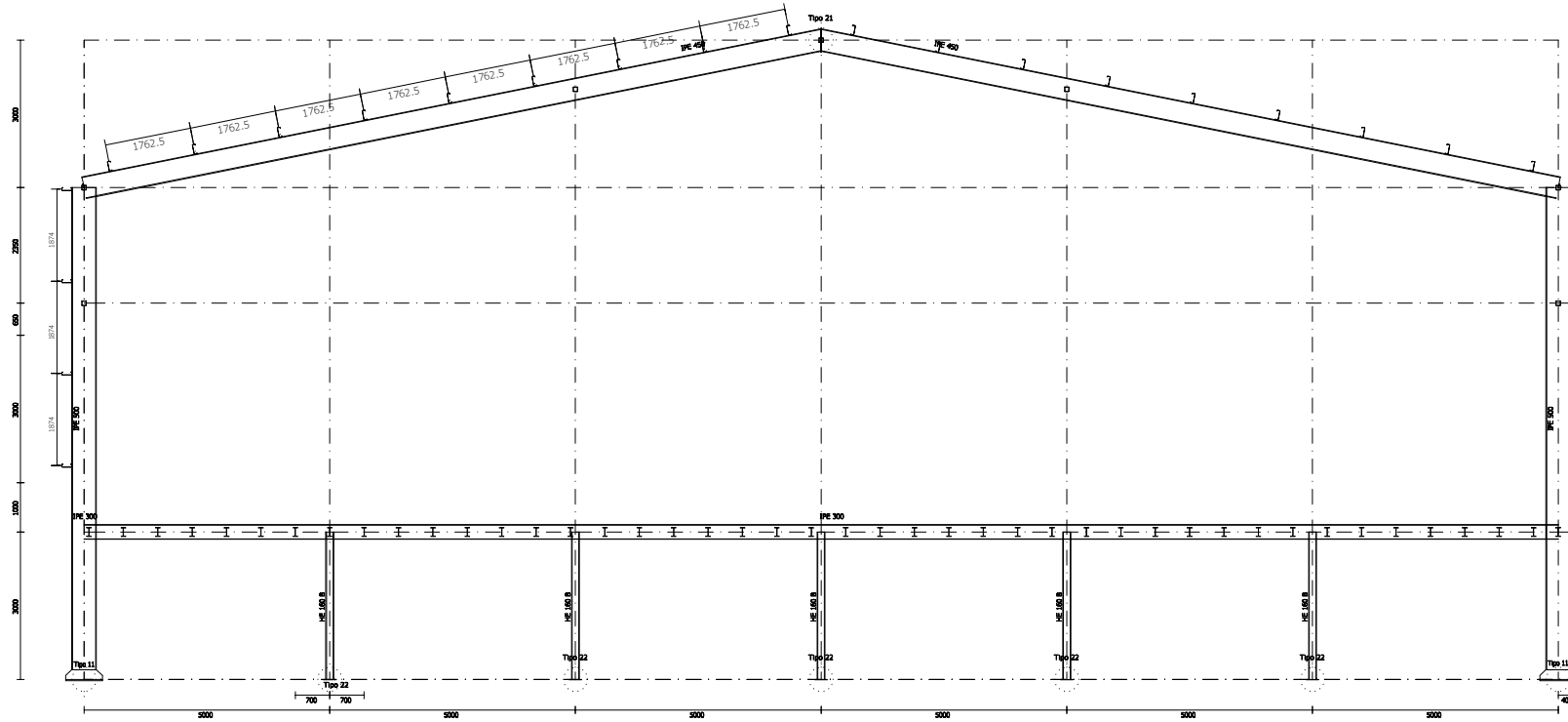
Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.94 m.
 Número de correas: 12
 Peso lineal: 96.11 kg/m

CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)			
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frío	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$



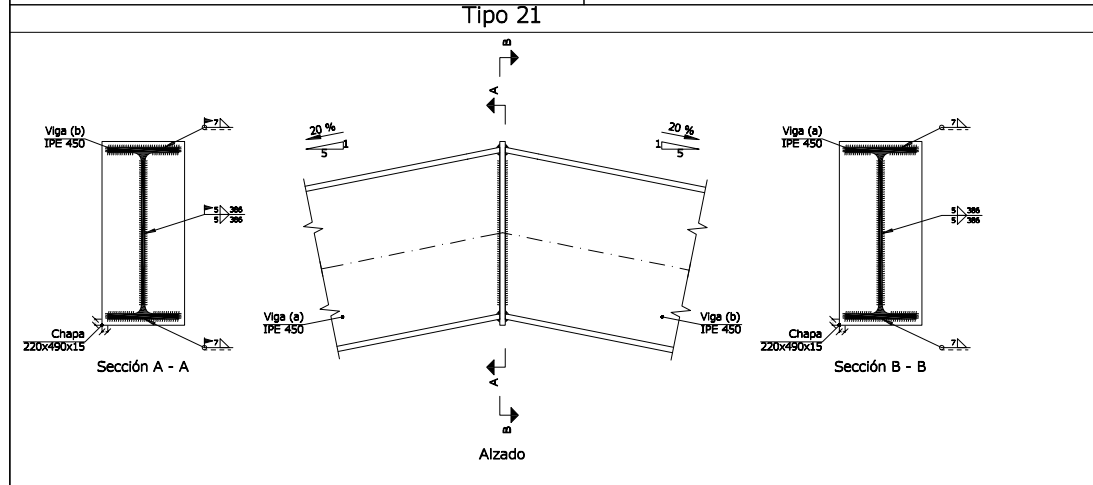
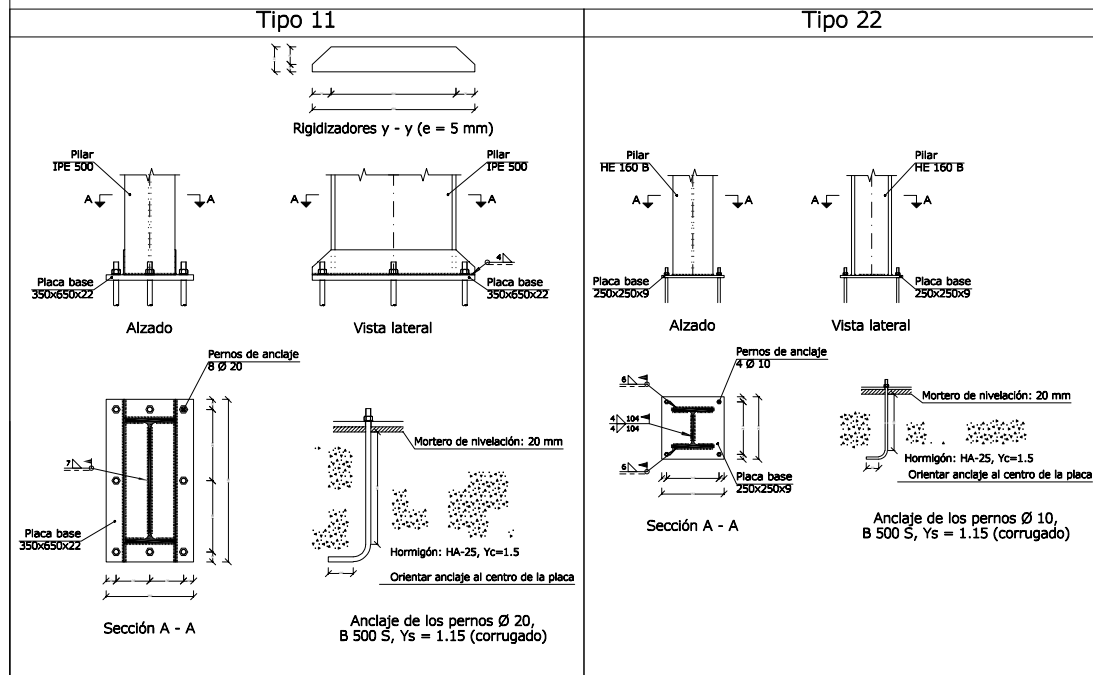
Nombre del proyecto: Trabajo Final de Grado	Escala: Varias
Tipo de documento: Alzado A	Fecha: Junio 2022
Autor: Vicente Sanz Moreno	Página: 9/20

2D: Alzado B

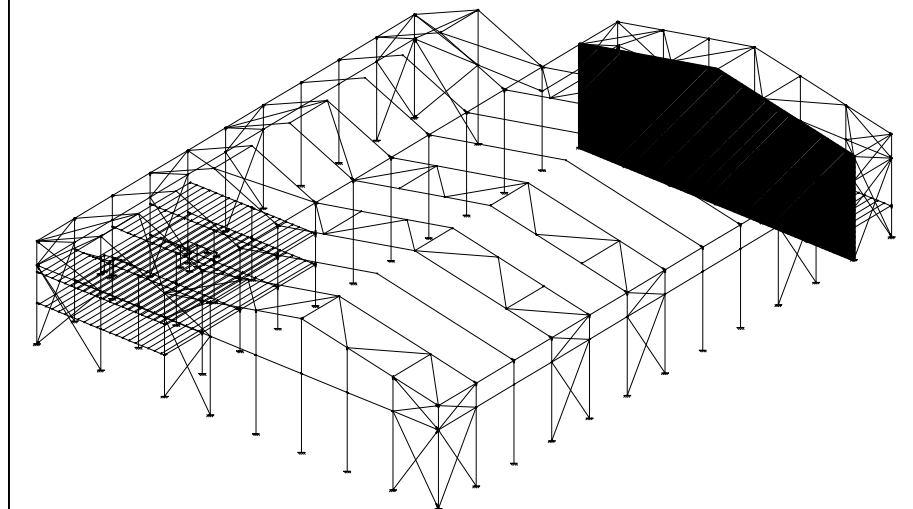


Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.80 m.
 Número de correas: 28
 Peso lineal: 224.26 kg/m

Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.94 m.
 Número de correas: 12
 Peso lineal: 96.11 kg/m



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frío	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

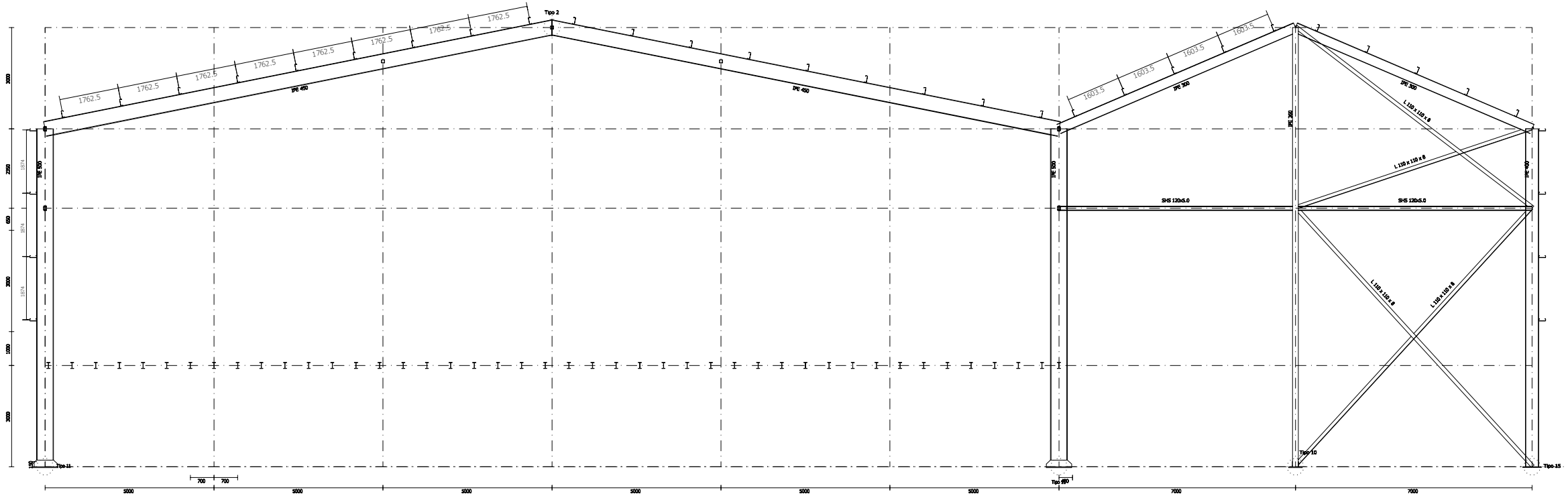


Nombre del proyecto: Trabajo Final de Grado	Escala: Varias
Tipo de documento: Alzado B	Fecha: Junio 2022
Autor: Vicente Sanz Moreno	Página: 10/20

Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.80 m.
 Número de correas: 28
 Peso lineal: 224.26 kg/m

Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.94 m.
 Número de correas: 12
 Peso lineal: 96.11 kg/m

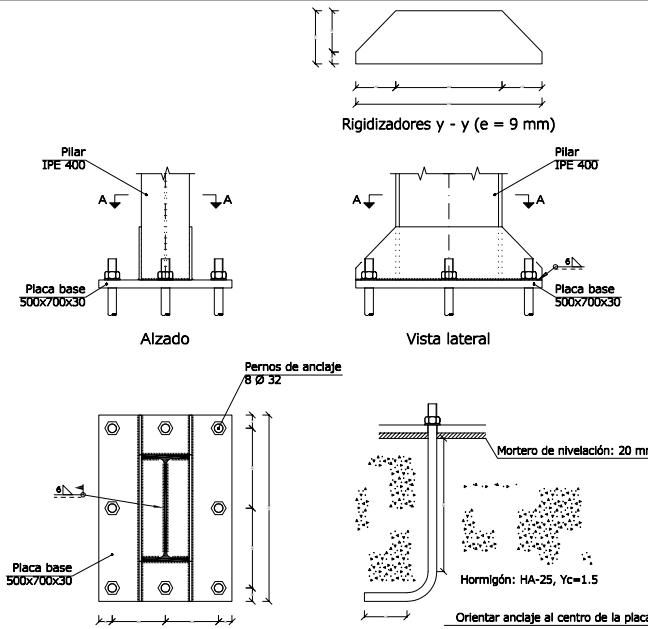
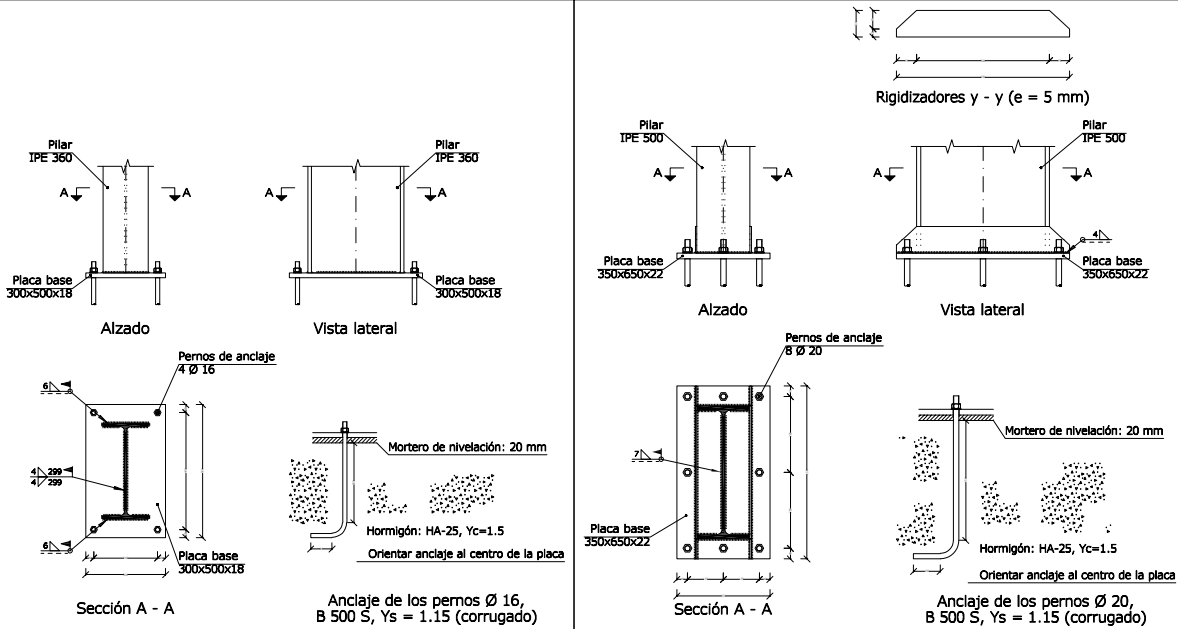
2D: Alzado C



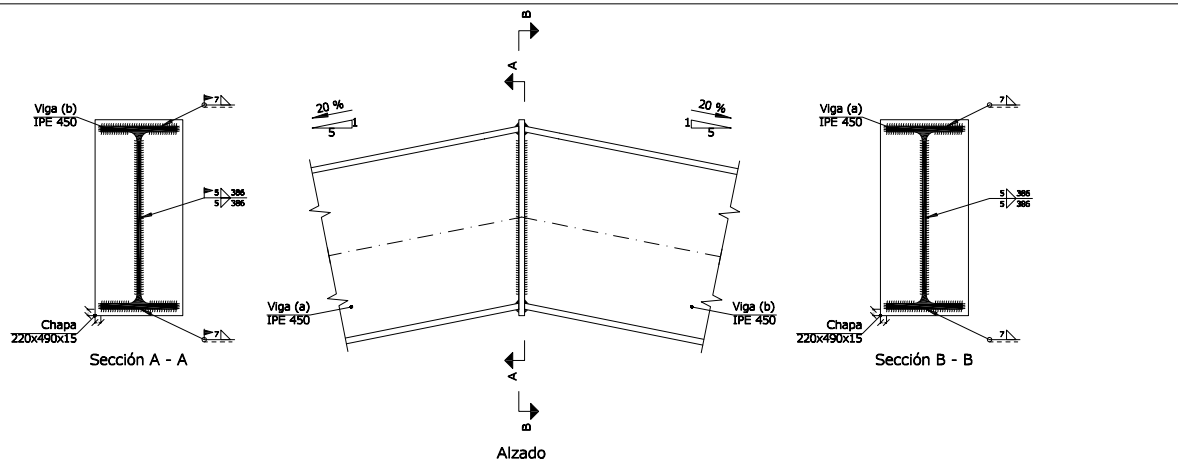
Tipo 10

Tipo 11

Tipo 15

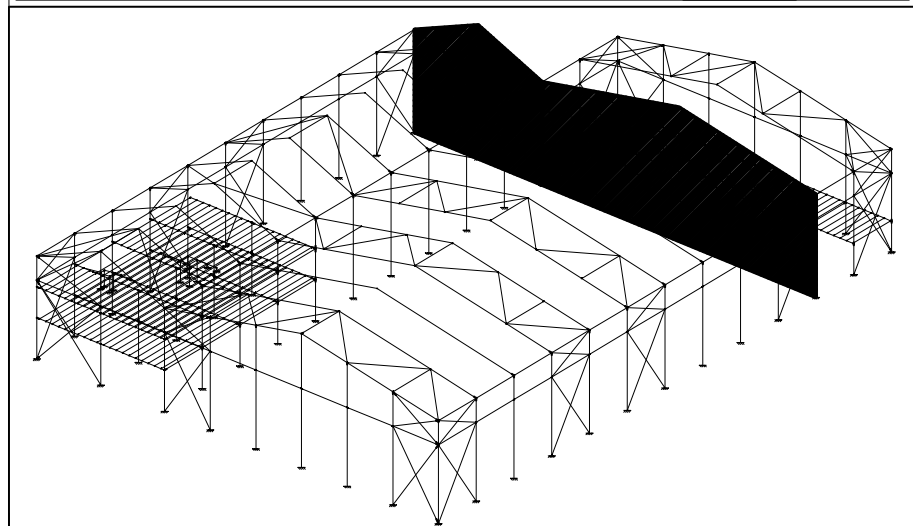


Tipo 2



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)			
		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frío	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$



Nombre del proyecto:

Trabajo Final de Grado

Escala:

Varias

Tipo de documento:

Alzado C

Fecha:

Junio 2022

Autor:

Vicente Sanz Moreno

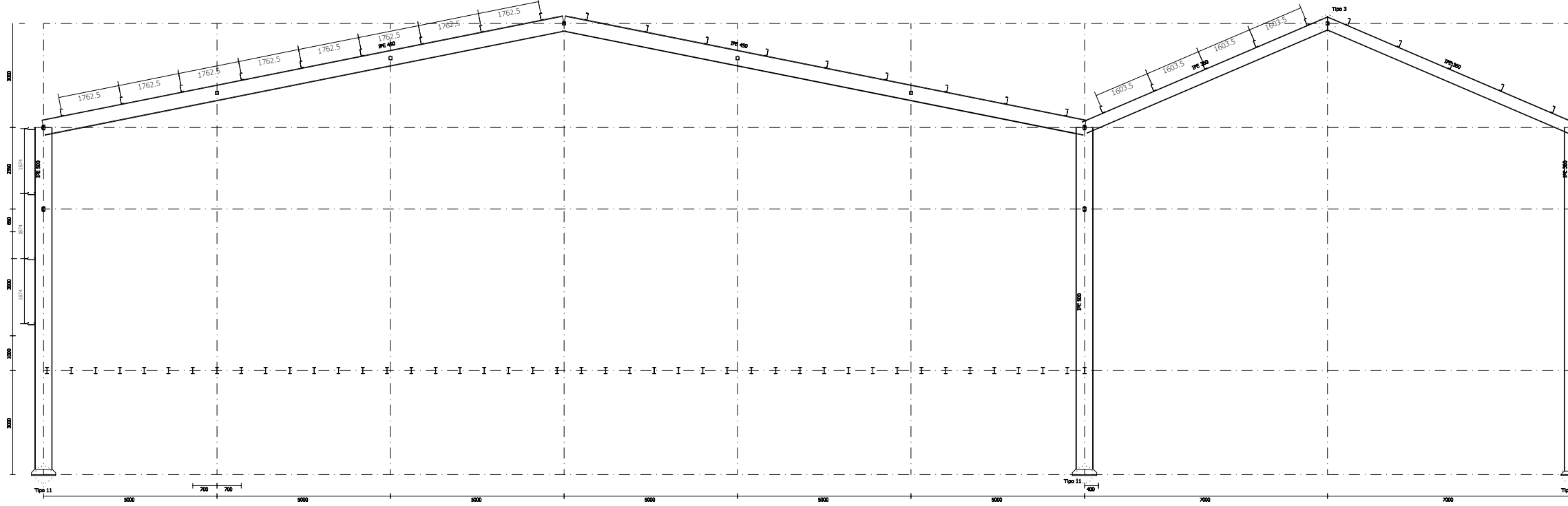
Página:

11/20

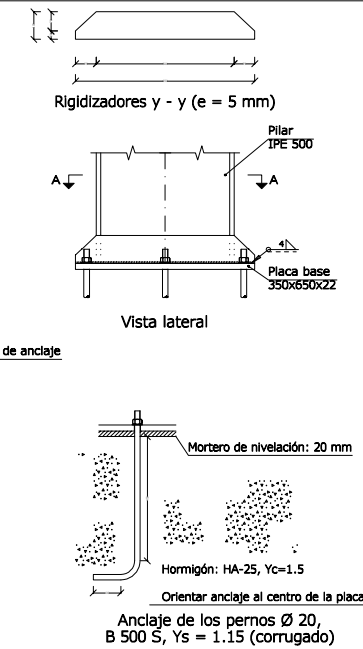
Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.80 m.
 Número de correas: 28
 Peso lineal: 224.26 kg/m

Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.94 m.
 Número de correas: 12
 Peso lineal: 96.11 kg/m

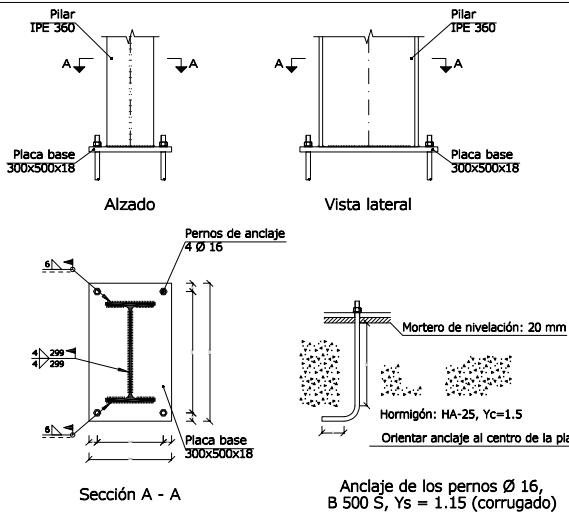
2D: Alzados D, G, H



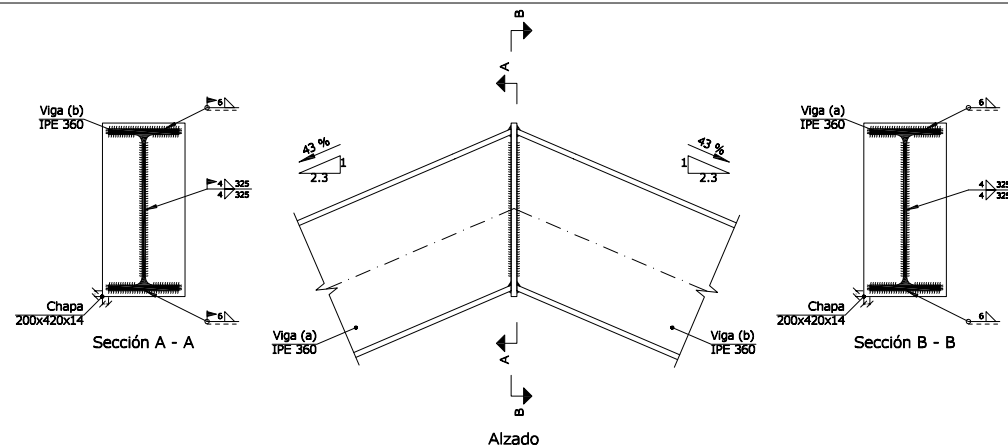
Tipo 11



Tipo 10

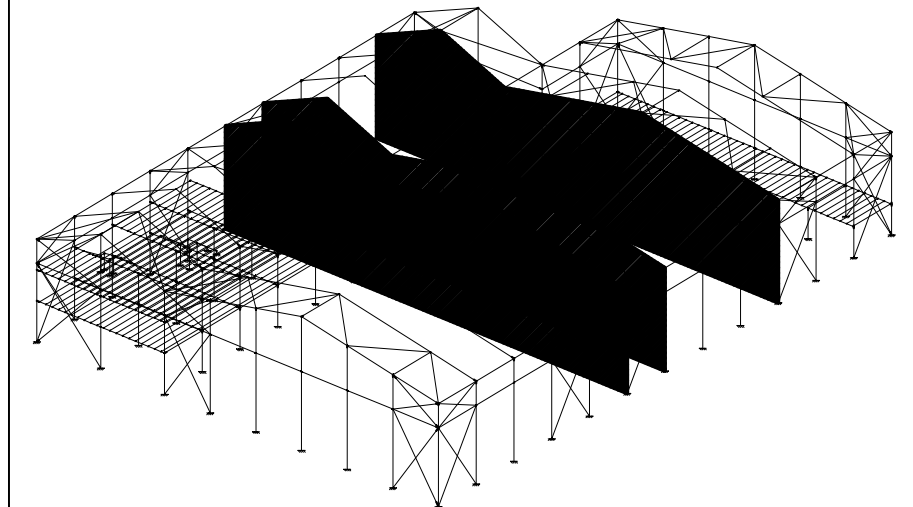


Tipo 3



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)			
		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frío	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$



Nombre del proyecto:

Trabajo Final de Grado

Escala:

Varias

Tipo de documento:

Alzados D, G, H

Fecha:

Junio 2022

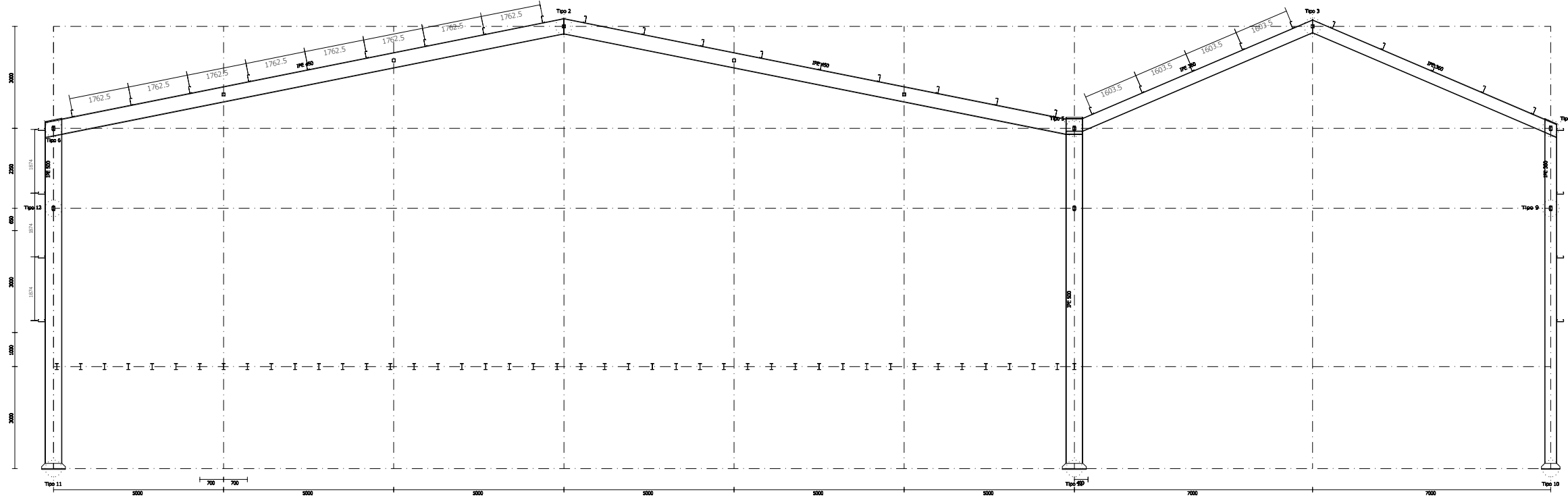
Autor:

Vicente Sanz Moreno

Página:

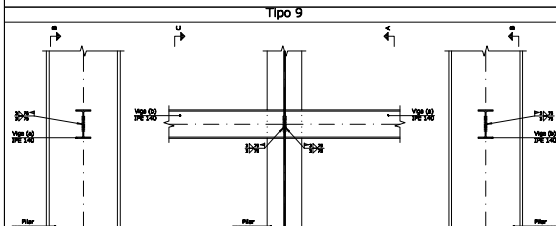
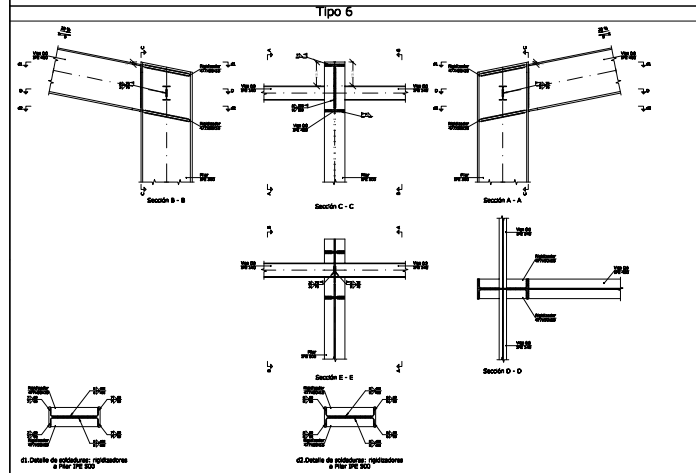
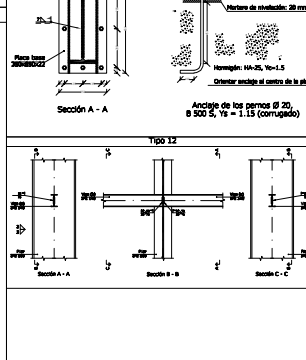
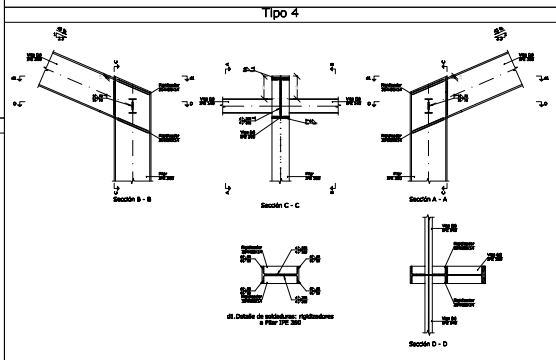
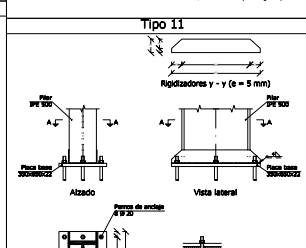
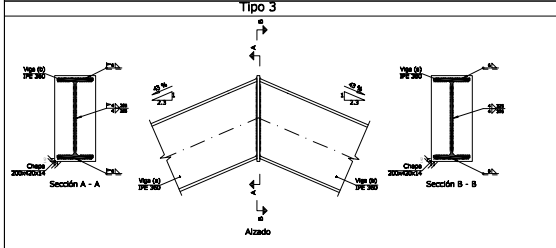
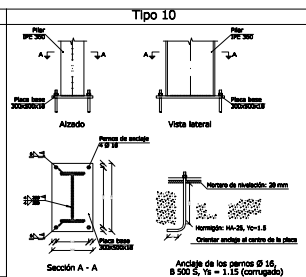
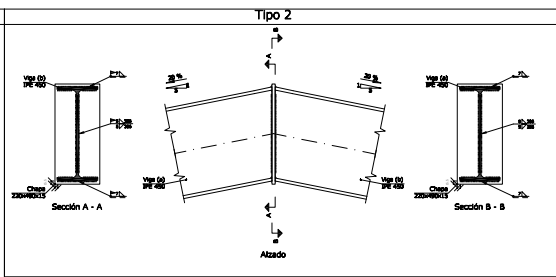
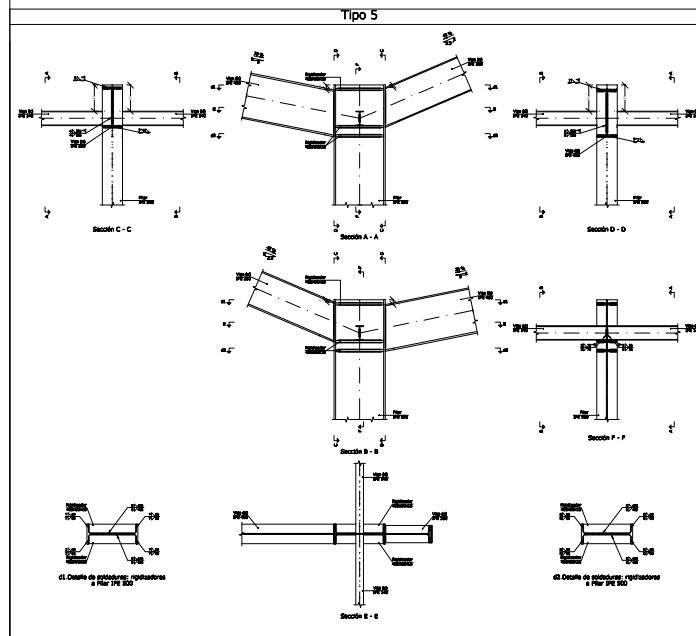
12/20

2D: Alzados E, F

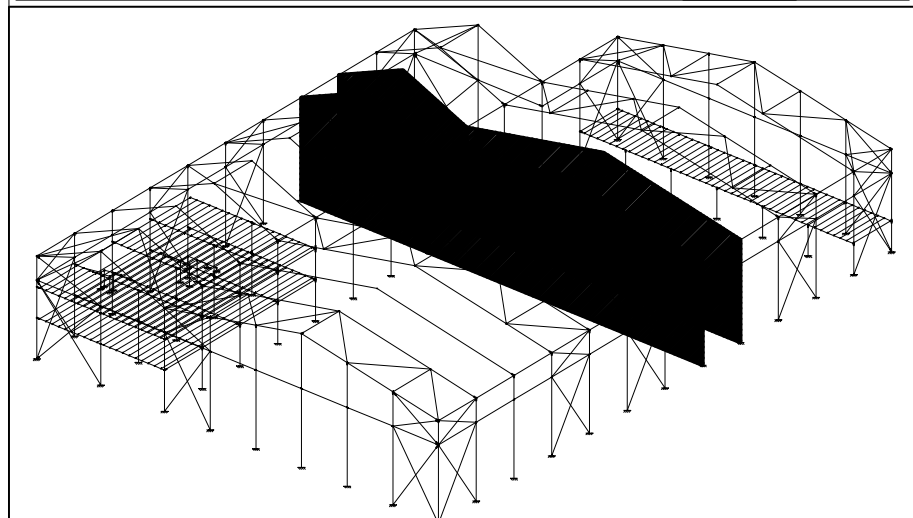


Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.80 m.
 Número de correas: 28
 Peso lineal: 224.26 kg/m

Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.94 m.
 Número de correas: 12
 Peso lineal: 96.11 kg/m



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)			
		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frío	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

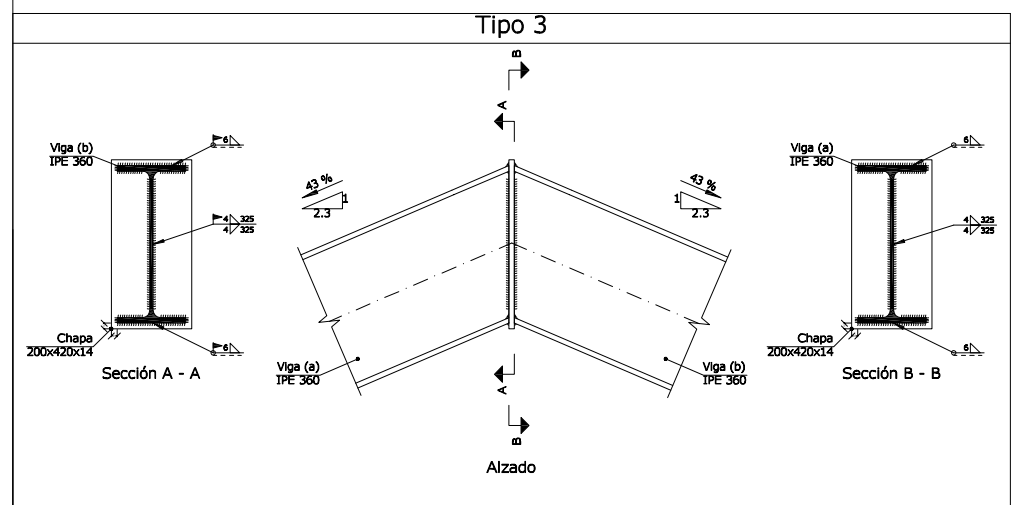
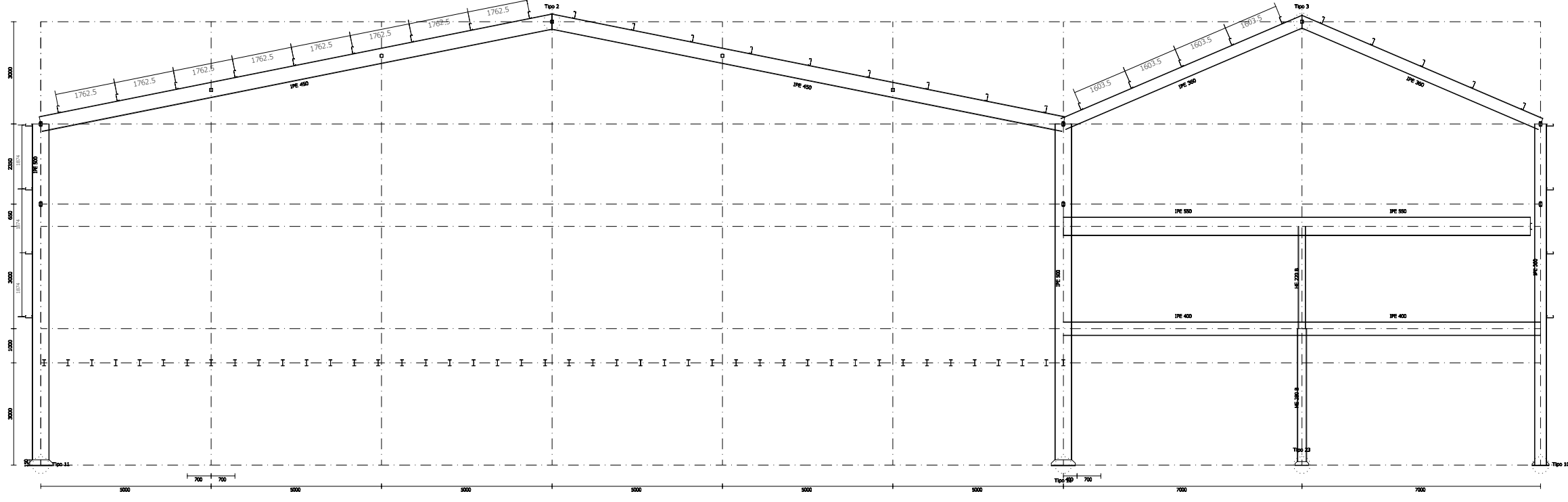


Nombre del proyecto: Trabajo Final de Grado	Escala: Varias
Tipo de documento: Alzados E, F	Fecha: Junio 2022
Autor: Vicente Sanz Moreno	Página: 13/20

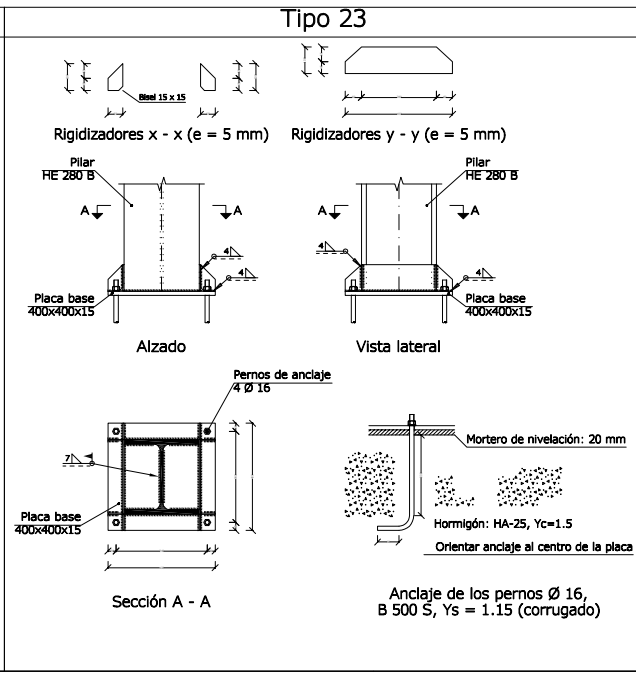
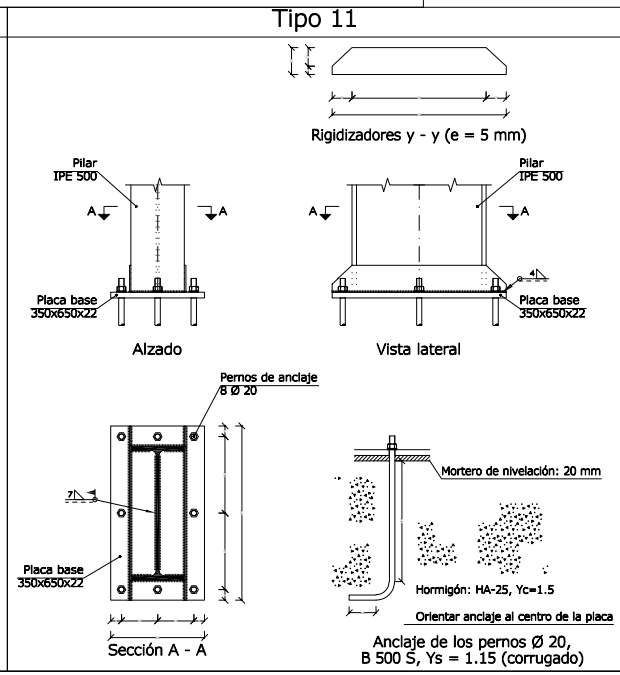
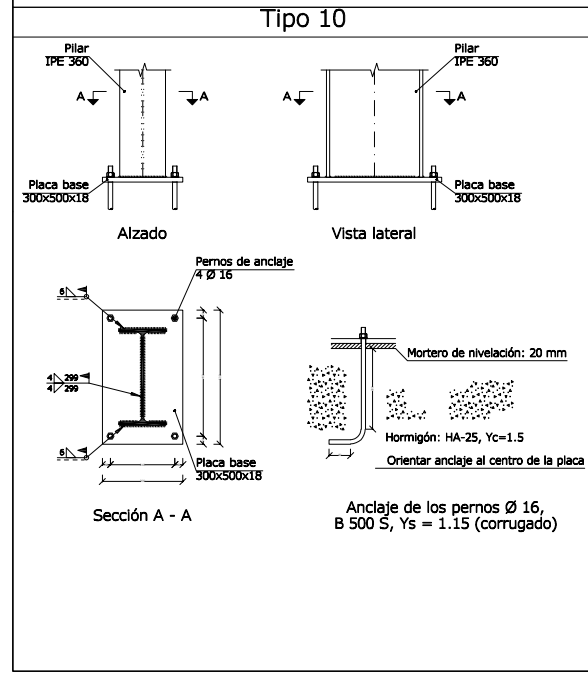
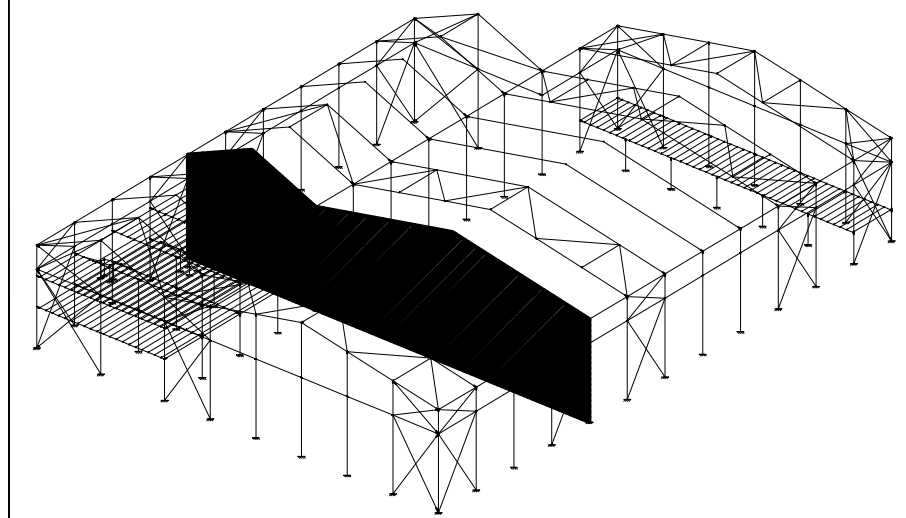
Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.80 m.
 Número de correas: 28
 Peso lineal: 224.26 kg/m

Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.94 m.
 Número de correas: 12
 Peso lineal: 96.11 kg/m

2D: Alzado I



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)			
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	γ _{M0} =1,05	γ _{M1} =1,05
Perfiles conformados en frío	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	γ _{M0} =1,05	γ _{M1} =1,05

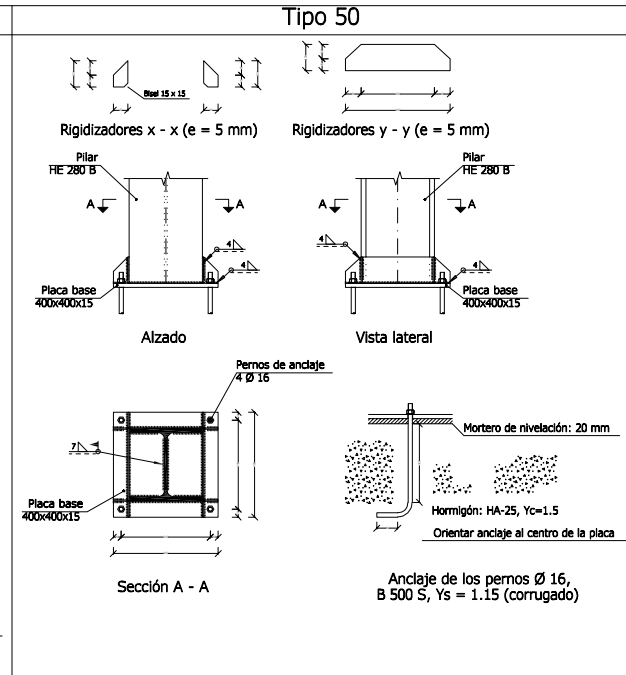
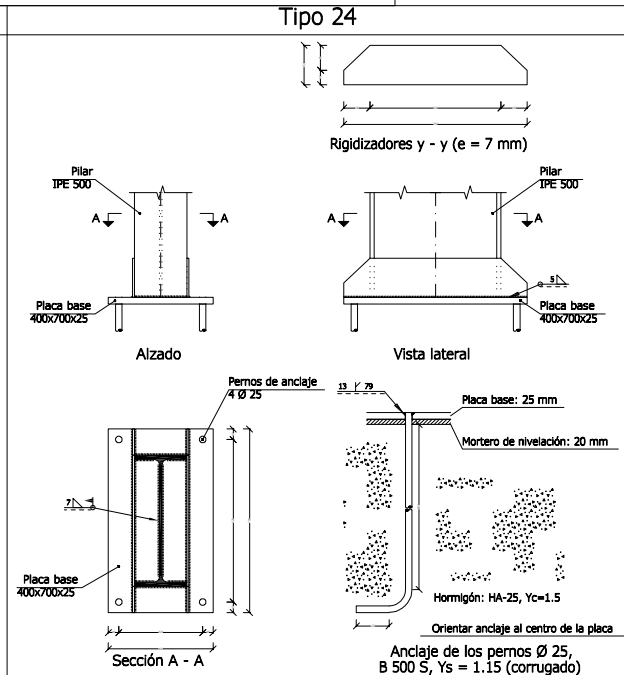
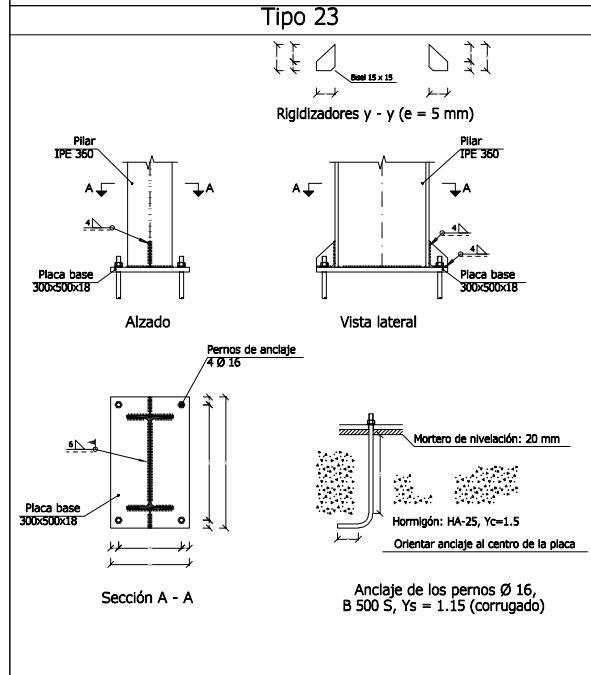
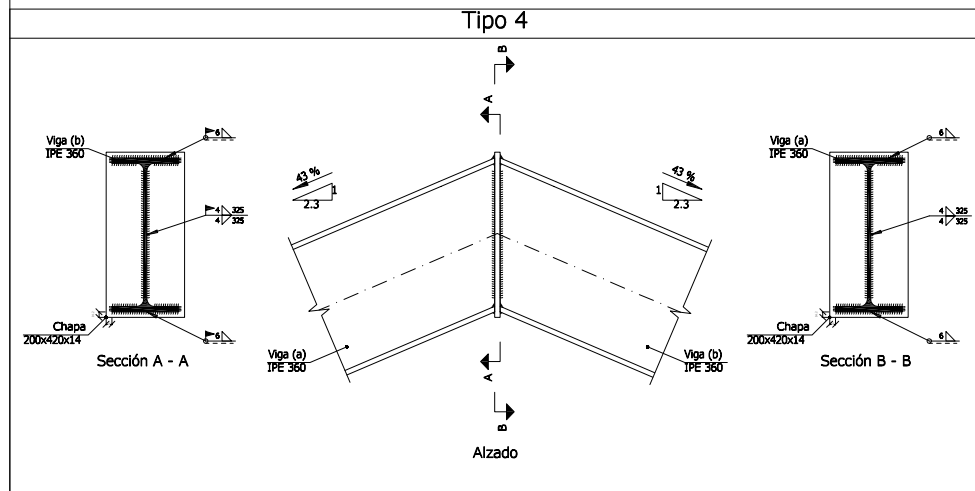
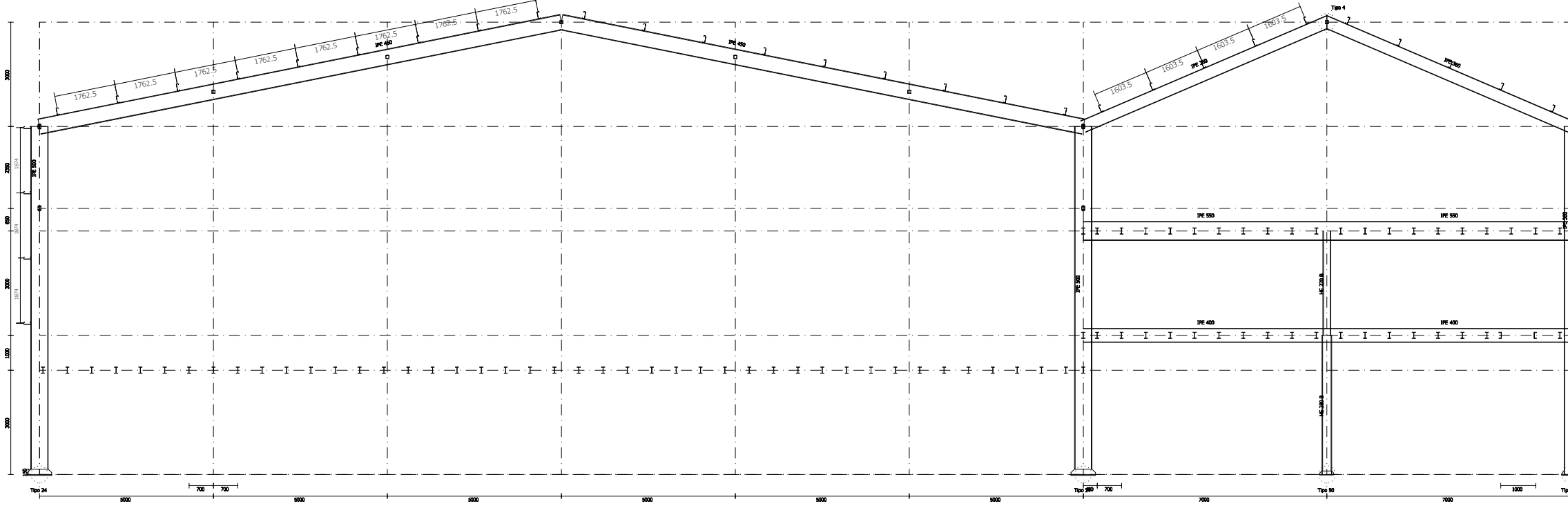


Nombre del proyecto: Trabajo Final de Grado	Escala: Varias
Tipo de documento: Alzado I	Fecha: Junio 2022
Autor: Vicente Sanz Moreno	Página: 14/20

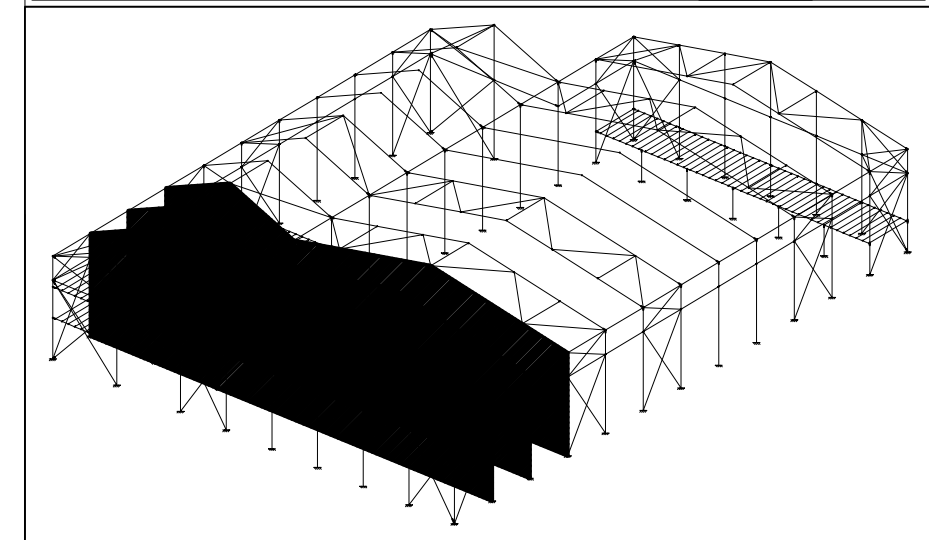
Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.80 m.
 Número de correas: 28
 Peso lineal: 224.26 kg/m

Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.94 m.
 Número de correas: 12
 Peso lineal: 96.11 kg/m

2D: Alzados J, K, L



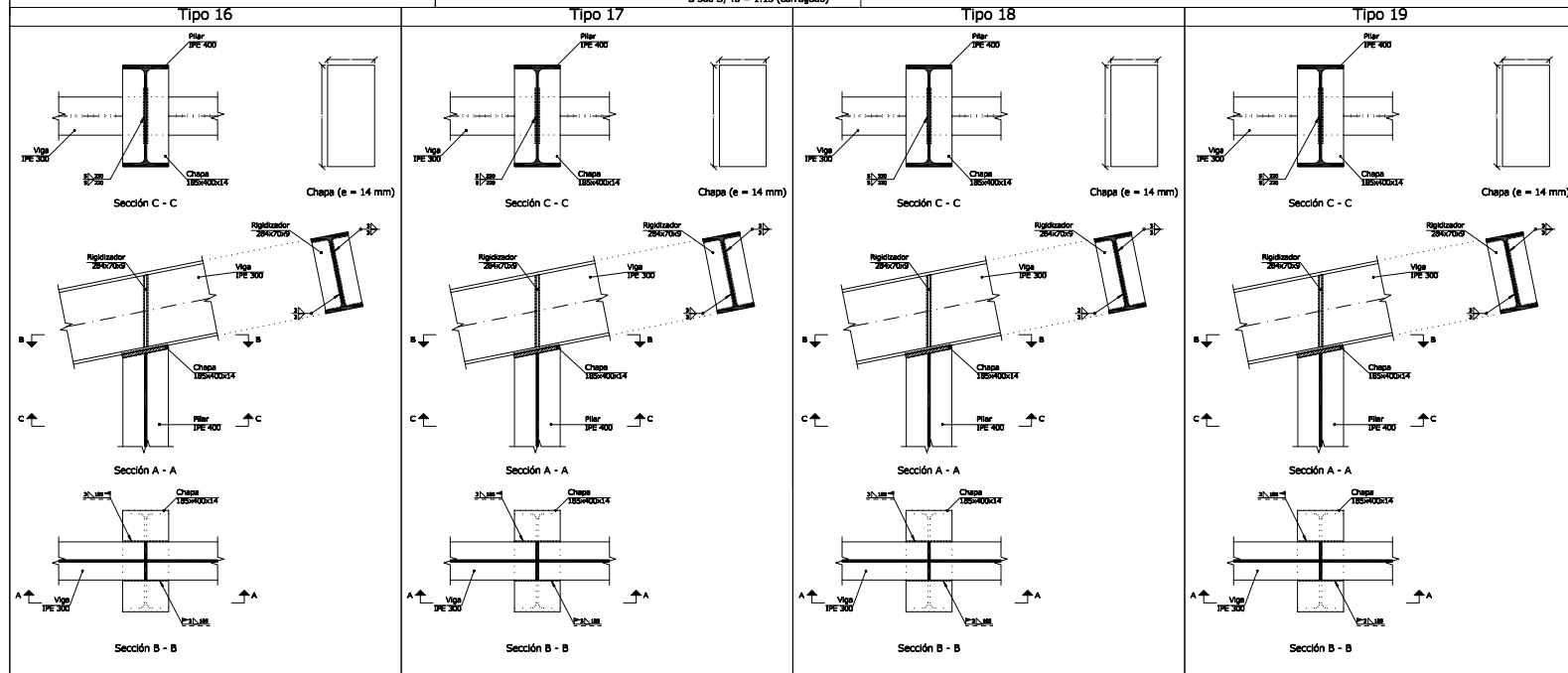
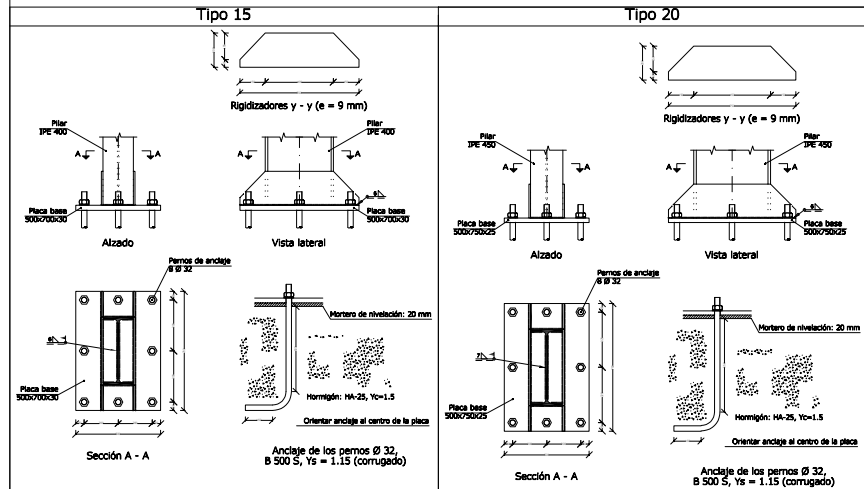
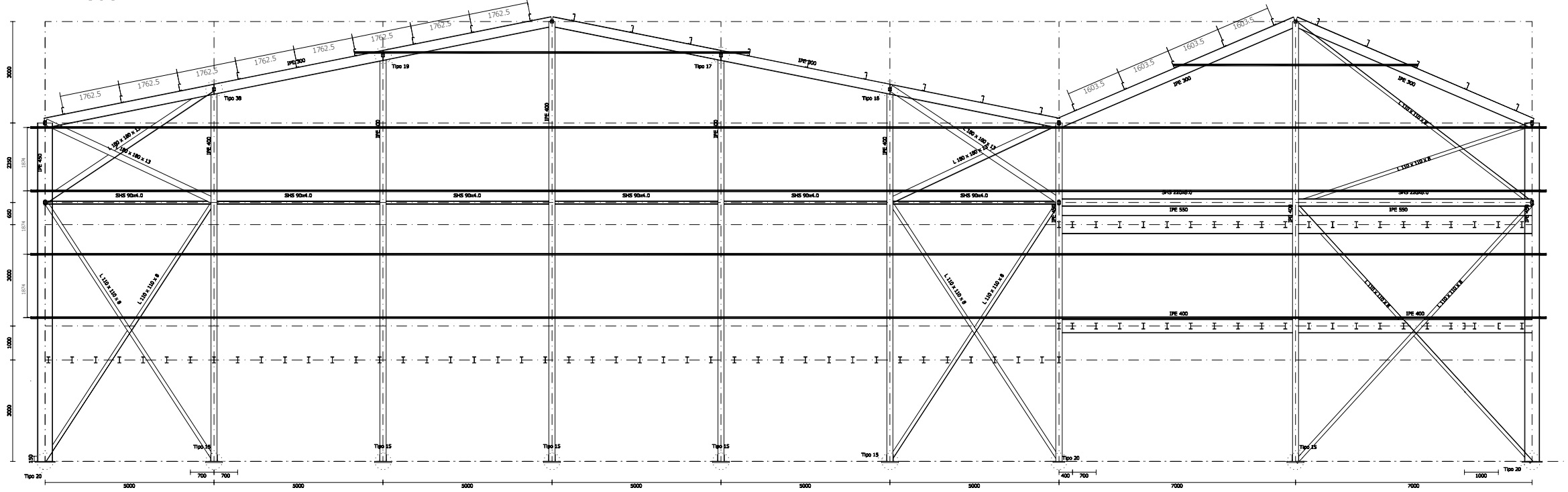
CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)			
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	γ _{M0} =1,05	γ _{M1} =1,05
Perfiles conformados en frío	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	γ _{M0} =1,05	γ _{M1} =1,05



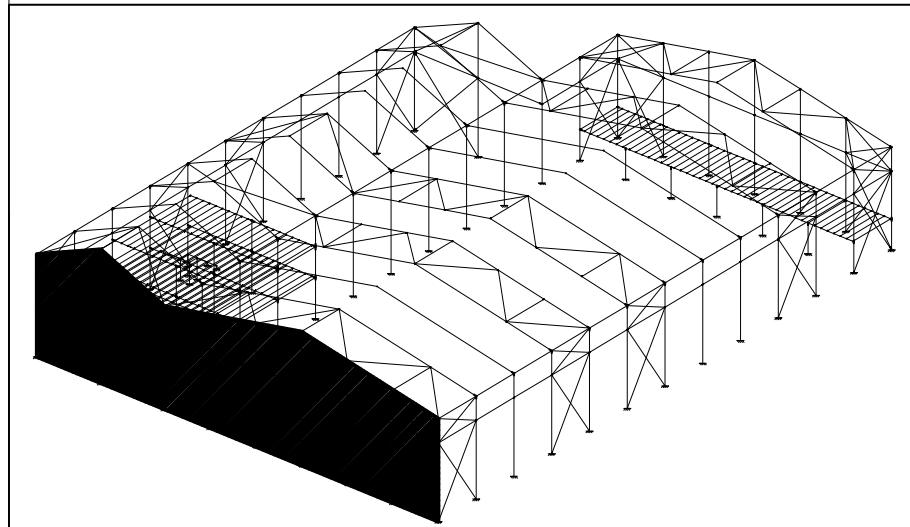
Nombre del proyecto: Trabajo Final de Grado	Escala: Varias
Tipo de documento: Alzado J	Fecha: Junio 2022
Autor: Vicente Sanz Moreno	Página: 15/20

Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.80 m.
 Número de correas: 28
 Peso lineal: 224.26 kg/m
 Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.94 m.
 Número de correas: 12
 Peso lineal: 96.11 kg/m

2D: Alzado M

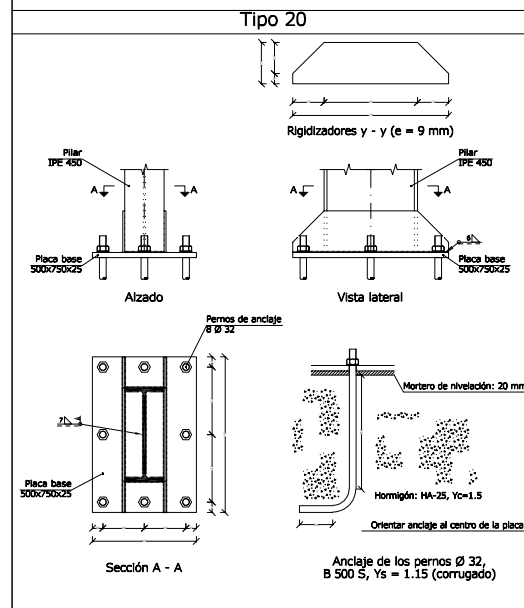
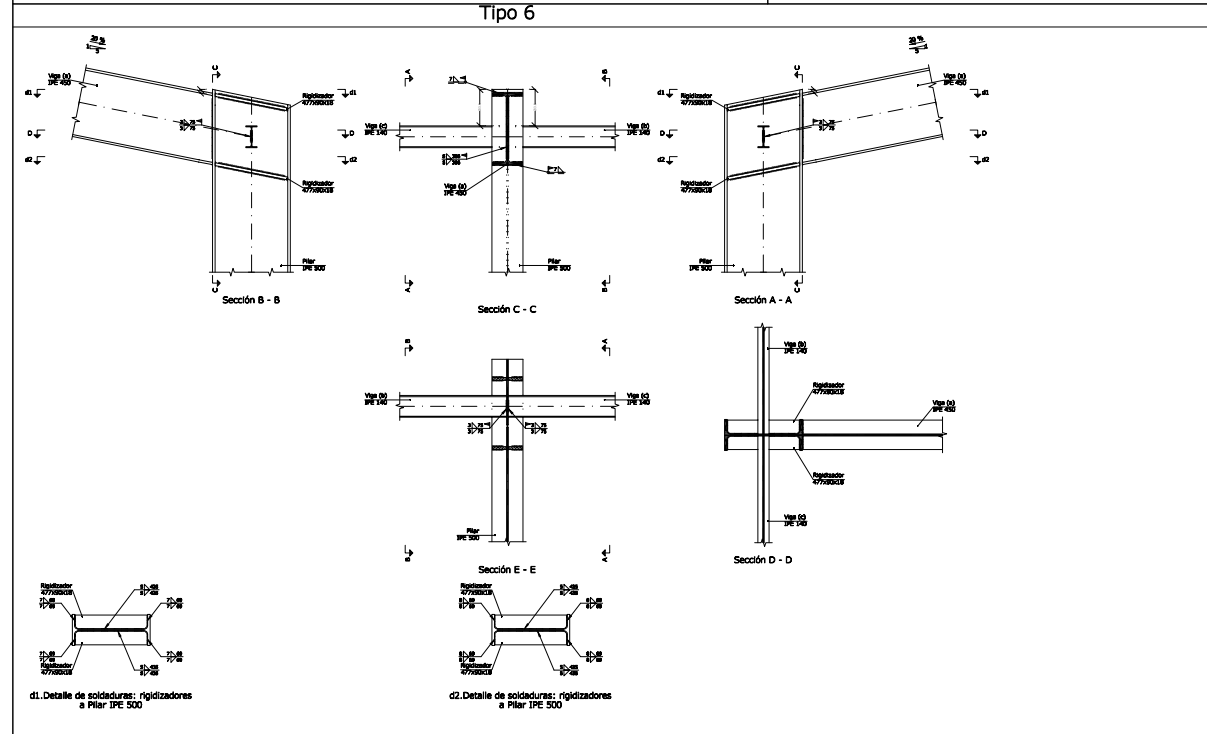
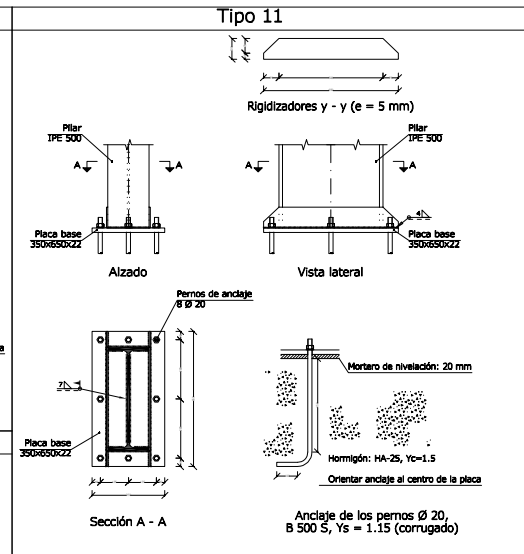
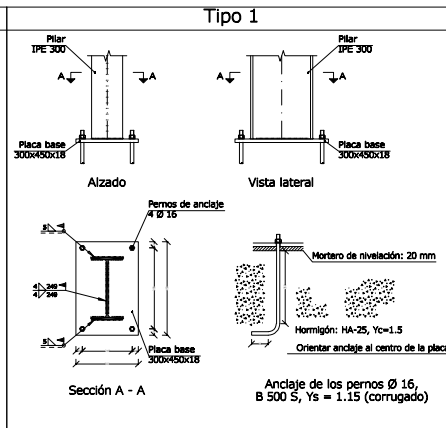
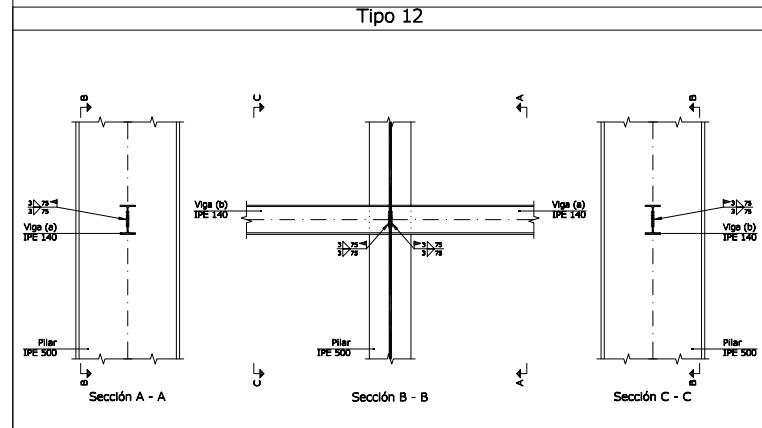
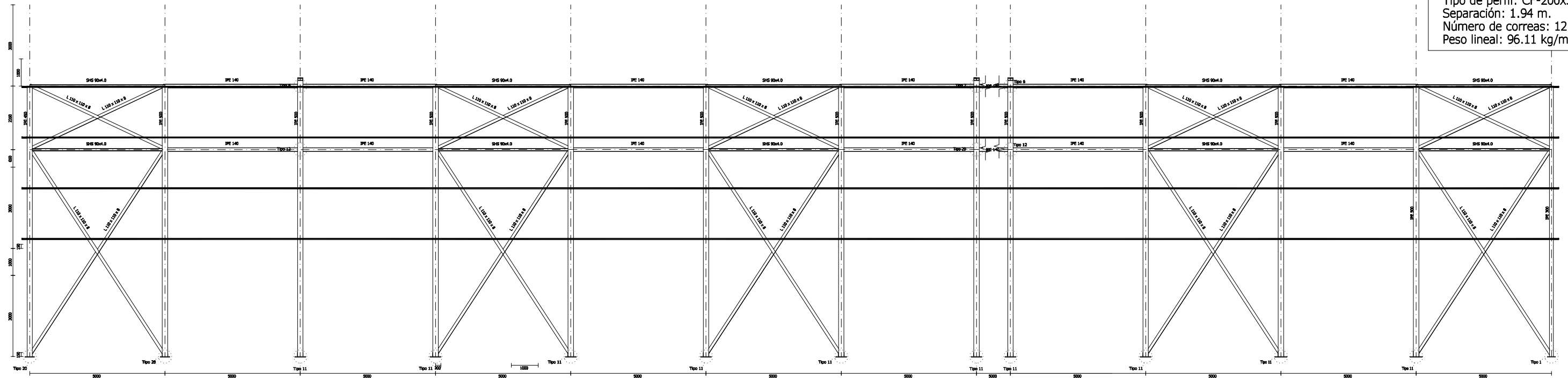


CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frío	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

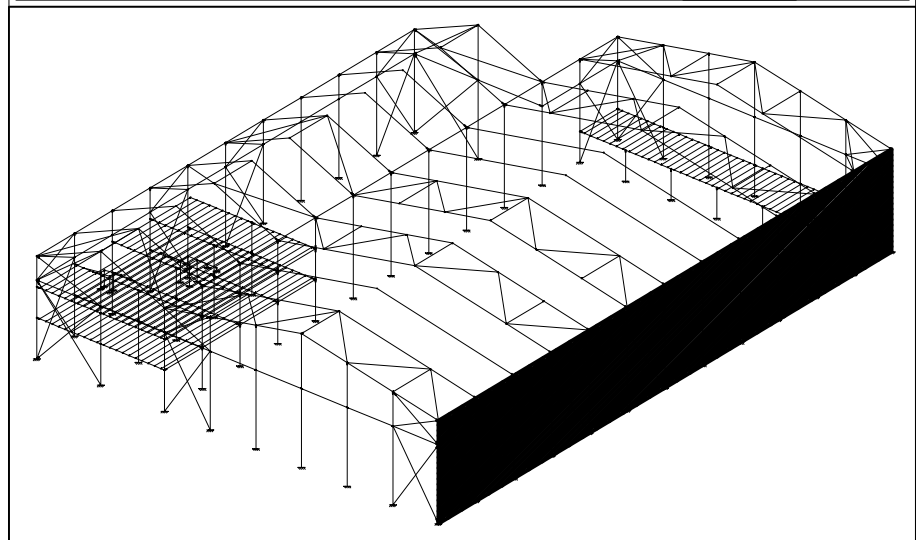


Nombre del proyecto: Trabajo Final de Grado	Escala: Varias
Tipo de documento: Alzado M	Fecha: Junio 2022
Autor: Vicente Sanz Moreno	Página: 16/20

2D: Alzado 1



CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)			
		γ _{M0}	γ _{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	γ _{M0} =1,05	γ _{M1} =1,05
Perfiles conformados en frío	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	γ _{M0} =1,05	γ _{M1} =1,05

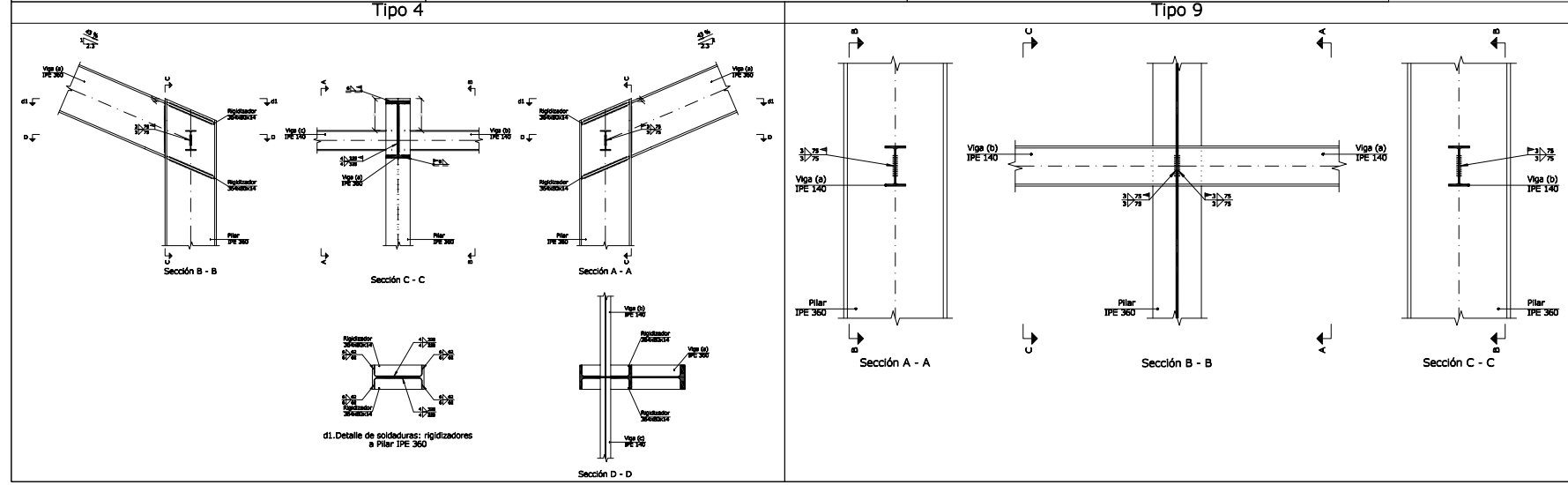
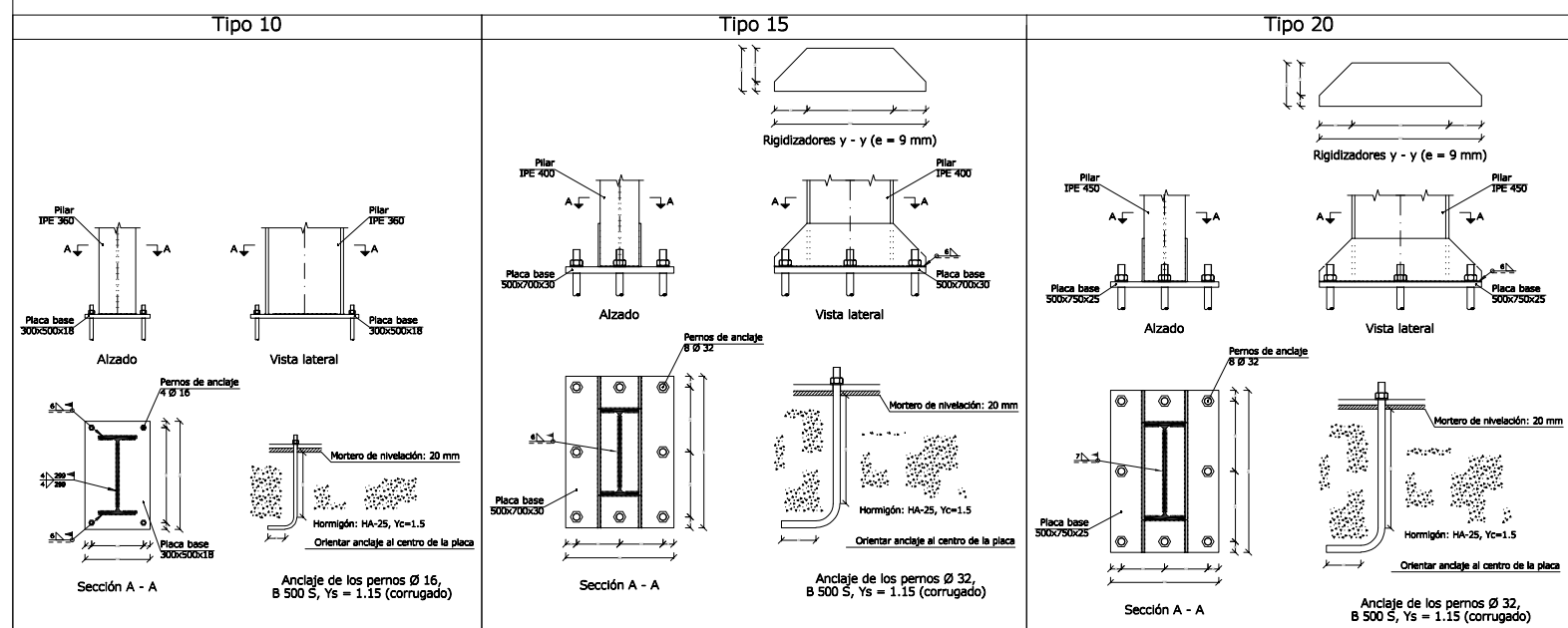
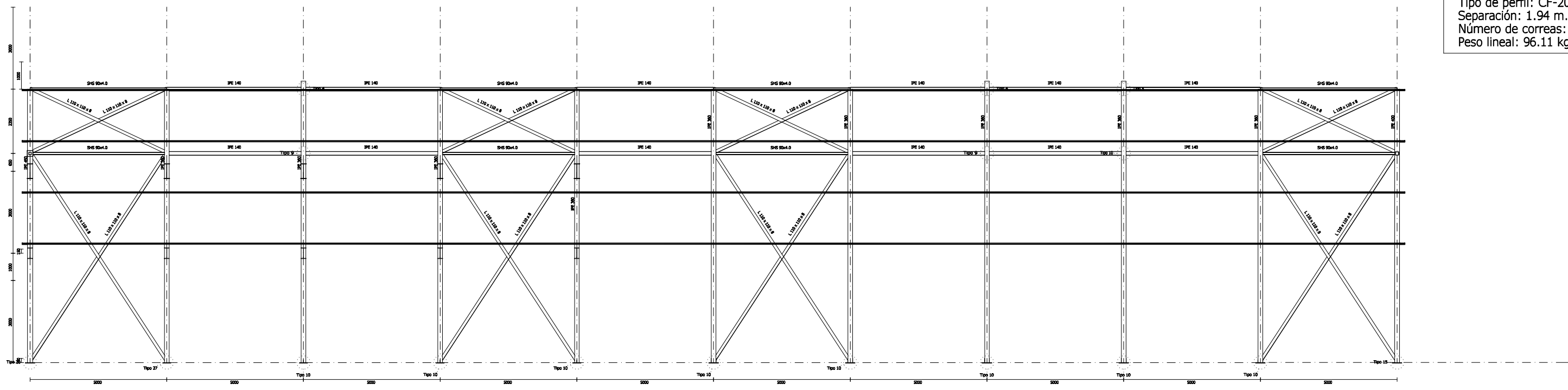


Nombre del proyecto: Trabajo Final de Grado	Escala: Varias
Tipo de documento: Alzado 1	Fecha: Junio 2022
Autor: Vicente Sanz Moreno	Página: 17/20

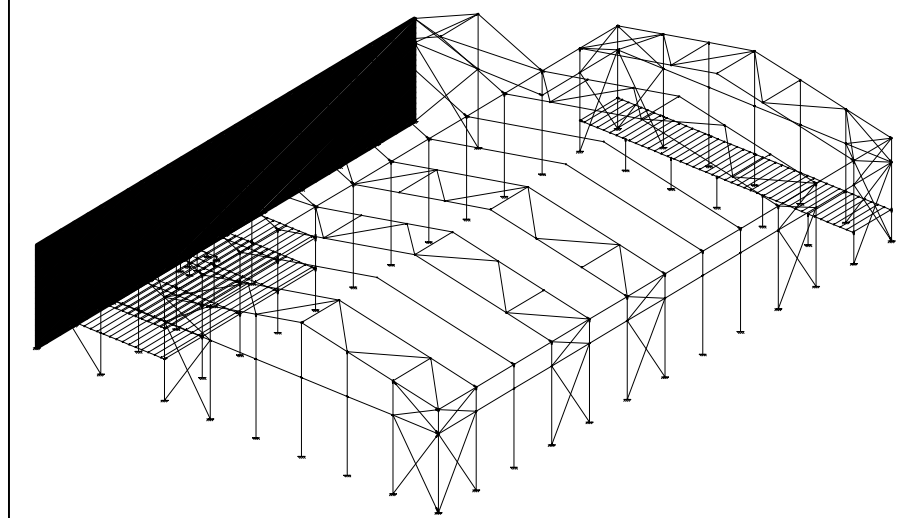
Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.80 m.
 Número de correas: 28
 Peso lineal: 224.26 kg/m

Correas en laterales
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: CF-200x3.0
 Separación: 1.94 m.
 Número de correas: 12
 Peso lineal: 96.11 kg/m

2D: Alzado 9

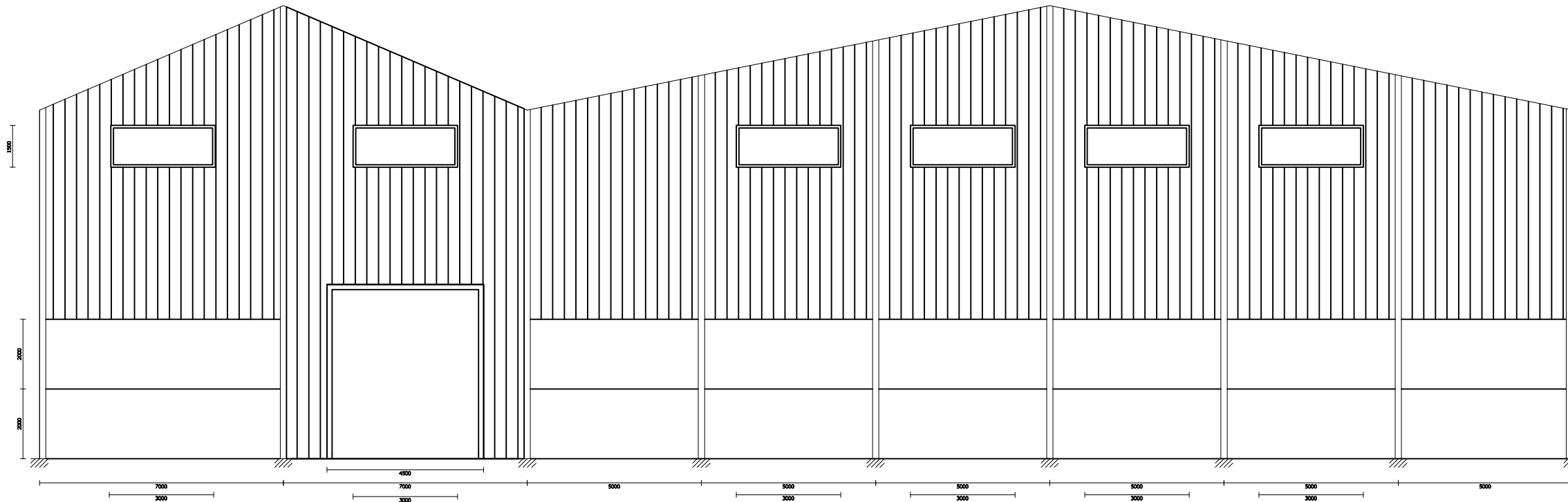


CUADRO MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA			
ACERO EN ESTRUCTURA METÁLICA (EAE Capítulo IV)			
		γ_{M0}	γ_{M1}
Perfiles laminados en caliente	S 275 - L.E. 275 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$
Perfiles conformados en frío	S 235 - L.E. 235 N/mm ²	$\gamma_{M0}=1,05$	$\gamma_{M1}=1,05$

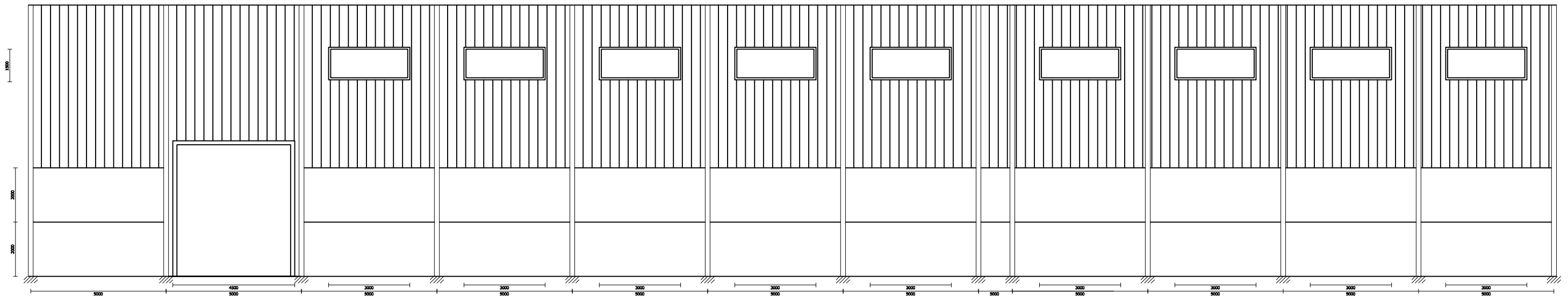


Nombre del proyecto: Trabajo Final de Grado	Escala: Varias
Tipo de documento: Alzado 9	Fecha: Junio 2022
Autor: Vicente Sanz Moreno	Página: 18/20

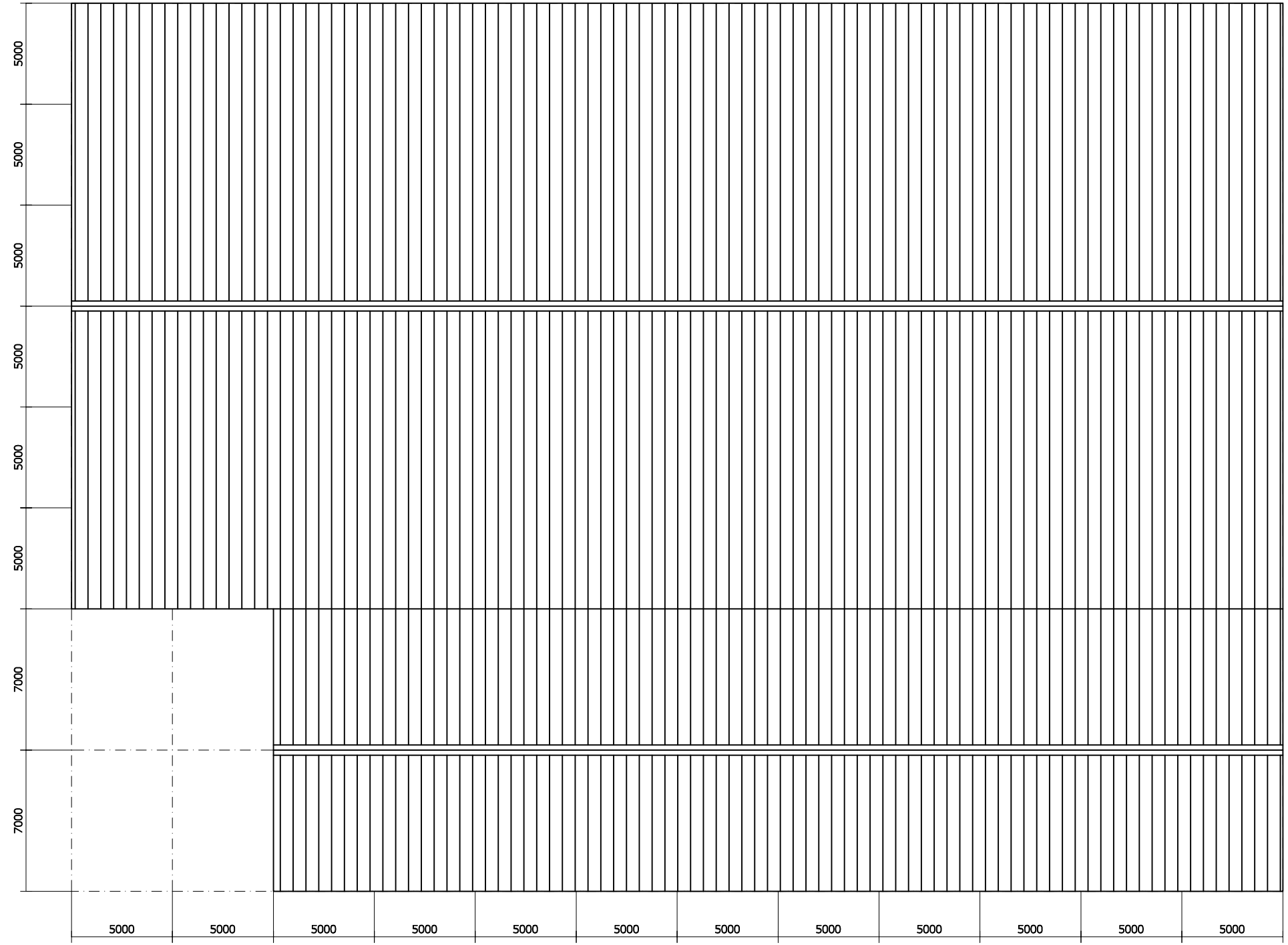
1 Fachadas frontales



2 Fachadas laterales



Nombre del proyecto: Trabajo Final de Grado	Escala: Varias
Tipo de documento: Cerramientos laterales	Fecha: Junio 2022
Autor: Vicente Sanz Moreno	Página: 19/20



Nombre del proyecto: Trabajo Final de Grado	Escala: Varias
Tipo de documento: Cerramiento de cubierta	Fecha: Junio 2022
Autor: Vicente Sanz Moreno	Página: 20/20