



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA

TRABAJO FIN DE MASTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

# PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA (1926 m<sup>2</sup>) EN SAGUNTO (VALENCIA).

AUTOR: VÍCTOR MANUEL MEDINA RUIZ

TUTOR: HÉCTOR SAURA ARNAU

COTUTOR: GONZALO LÓPEZ PATIÑO

Curso Académico: 2019-20



## RESUMEN

El objetivo fundamental del presente trabajo es el diseño y cálculo de la estructura, la cimentación, las uniones, las instalaciones de abastecimiento de agua fría, abastecimiento de agua caliente sanitaria y evacuación de aguas de un edificio administrativo de 1296 m<sup>2</sup> y de una nave de 630 m<sup>2</sup>, anexa a dicho edificio. Dicha instalación estará situada en el polígono Parc Sagunt I de la población de Sagunto (Valencia).

**Palabras Clave:** Construcción, Estructura, Abastecimiento, Saneamiento.

## RESUM

L'objectiu fonamental del present treball és el disseny i càlcul de l'estructura, la cimentació, les unions, les instal·lacions d'abastament d'aigua freda, aigua calenta sanitària i evacuació d'aigües d'un edifici administratiu de 1296 m<sup>2</sup> i d'una nau de 630 m<sup>2</sup> annexa a l'edifici. Aquesta instal·lació estarà situada al polígon Parc Sagunt I de la població de Sagunt (València).

**Paraules clau:** Construcció, Estructura, Abastiment d'aigua, Sanejament.

## ABSTRACT

The fundamental objective of this work is the design and the calculation of the structure, the foundation, the joints, sewer system and cold and hot water supply of an administrative building of 1296 m<sup>2</sup> and the annex industrial building of 630 m<sup>2</sup>. These two buildings will be situated in the industrial park Parc Sagunt I in the town of Sagunto (Valencia).

**Keywords:** Building, Structure, Supply, Sanitation.



# ÍNDICE GENERAL

## DOCUMENTOS CONTENIDOS:

- DOCUMENTO 1: ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN
- DOCUMENTO 2: INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

## ÍNDICE DEL DOCUMENTO 1: ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN

1	Memoria.....	1
1.1	Agentes.....	1
1.2	Información previa .....	1
1.2.1	Antecedentes .....	1
1.2.2	Emplazamiento.....	1
1.3	Descripción del proyecto.....	2
1.3.1	Descripción general del edificio .....	2
1.3.2	Marco legal aplicable .....	4
1.3.3	Normativa urbanística y ordenanzas municipales .....	4
1.3.4	Descripción de la geometría del edificio, y superficies.....	4
1.4	Descripciones pormenorizadas .....	6
1.4.1	Sistema estructural adoptado.....	6
1.4.2	Materiales .....	8
1.5	Presupuesto total.....	10
2	Cálculos justificativos .....	11
2.1	Bases de cálculo .....	11
2.1.1	Acciones consideradas .....	11
2.2	Estados límite .....	15
2.3	Situaciones de proyecto .....	15
2.3.1	Coefficientes parciales de seguridad y coeficientes de combinación.....	16
2.4	Comprobaciones realizadas .....	20
2.4.1	Cimentación .....	20
2.4.2	Estructura .....	29

3	Presupuesto .....	59
3.1	Precios unitarios de mano de obra .....	59
3.2	Precios unitarios de maquinaria y equipos .....	59
3.3	Cuadro de precios descompuestos .....	60
3.3.1	Cimentación .....	60
3.3.2	Estructura .....	61
3.4	Mediciones .....	67
3.4.1	Cimentaciones .....	67
3.4.2	Estructura .....	69
3.5	Mediciones valoradas .....	72
3.5.1	Cimentación .....	72
3.5.2	Estructura .....	75
3.6	Resumen por capítulos y total .....	79
4	Planos .....	81
S1	Situación y emplazamiento	
D1	Distribución en planta. Planta baja.	
D2	Distribución en planta. Primera planta.	
D3	Distribución en planta. Segunda planta.	
D4	Distribución en planta. Tercera planta.	
D5	Distribución en planta. Cubierta.	
C1	Cimentación. Cargas a cimentación.	
C2	Cimentación. Plano de cimentación	
C3.1-17	Cimentación. Despiece de cimentación	
EA1	Estructura administrativo. Cuadro de pilares	
EA2.1	Estructura administrativo. Referencia de pórticos y tipo de forjado. Primera planta	
EA2.2	Estructura administrativo. Referencia de pórticos y tipo de forjado. Segunda planta	
EA2.3	Estructura administrativo. Referencia de pórticos y tipo de forjado. Tercera planta	
EA2.4	Estructura administrativo. Referencia de pórticos y tipo de forjado. Cubierta	
EA3.1-6	Estructura administrativo. Plano de pórticos. Primera planta (cota 4m)	
EA3.7-12	Estructura administrativo. Plano de pórticos. Segunda planta (cota 7.5m)	

EA3.13-16	Estructura administrativo. Plano de pórticos. Tercera planta (cota 11m)
EA3.17	Estructura administrativo. Plano de pórticos. Cubierta (cota 14m)
EA4.1	Estructura administrativo. Armadura de negativos. Primera planta
EA4.2	Estructura administrativo. Armadura de negativos. Segunda planta
EA4.3	Estructura administrativo. Armadura de negativos. Tercera planta
EA4.4	Estructura administrativo. Armadura de negativos. Cubierta
EA5.1-18	Estructura administrativo. Uniones
EA5.19	Estructura administrativo. Uniones. Placas de anclaje
EA6.1-3	Estructura administrativo. Escaleras
EN1	Estructura nave. Estructura 3d perfiles y uniones
EN2.1	Estructura nave. Pórticos de fachada, pórticos tipo y fachadas laterales
EN2.2	Estructura nave. Cubierta
EN3.1-9	Estructura nave. Uniones
EN4.1	Estructura nave. Distribución de correas. Fachadas
EN4.2	Estructura nave. Distribución de correas. Cubierta

## ÍNDICE DEL DOCUMENTO 2: INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

1	Memoria.....	1
1.1	Resumen de características.....	1
1.1.1	Titular .....	1
1.1.2	Localidad .....	1
1.1.3	Situación de la instalación.....	1
1.1.4	Proyectista.....	1
1.1.5	Director de obra .....	1
1.1.6	Nombre de la empresa instaladora de fontanería y CIF .....	1
1.1.7	Tipo.....	1
1.1.8	Características de la instalación .....	1
1.1.9	Presupuesto total .....	2
1.2	Datos identificativos.....	2
1.3	Antecedentes .....	2
1.4	Emplazamiento de la instalación.....	2

1.5	Legislación aplicada.....	4
1.6	Descripciones pormenorizadas .....	4
1.6.1	Descripción del edificio .....	4
1.6.2	Presión existente en el punto de entrega de la red y tipo de suministro .....	6
1.6.3	Descripción de las instalaciones de fontanería .....	7
1.6.4	Desagües .....	10
2	Cálculos justificativos .....	13
2.1	Bases de cálculo .....	13
2.1.1	Fontanería .....	13
2.1.2	Desagües .....	15
2.2	Dimensionamiento de la Instalación.....	18
2.2.1	Agua fría .....	18
2.2.2	Equipo de presión y depósitos .....	19
2.3	Potencia eléctrica instalada .....	20
2.4	Agua caliente sanitaria .....	20
2.4.1	Sistema primario: Acumulación solar.....	20
2.4.2	Sistema secundario: Caldera de gas.....	23
2.4.3	Red de distribución .....	24
2.4.4	Retorno.....	24
2.5	Desagües .....	24
2.5.1	Aguas residuales.....	24
2.5.2	Aguas pluviales .....	28
3	Presupuesto .....	31
3.1	Precios unitarios de mano de obra .....	31
3.2	Precios unitarios de maquinaria y equipos .....	31
3.3	Cuadro de precios descompuestos .....	32
3.4	Mediciones .....	50
3.4.1	Fontanería .....	50
3.4.2	A.C.S.....	51
3.4.3	Evacuación de aguas .....	52
3.4.4	Equipamiento .....	54
3.5	Mediciones valoradas.....	55



3.5.1	Fontanería .....	55
3.5.2	A.C.S.....	57
3.5.3	Evacuación de aguas .....	58
3.5.4	Equipamiento .....	63
3.6	Resumen por capítulos y total .....	64
4	Planos .....	65
S1	Situación y emplazamiento	
A1.1	Distribución de abastecimiento de agua fría. Planta baja	
A1.2	Distribución de abastecimiento de agua fría. Primera planta	
A1.1	Distribución de abastecimiento de agua fría. Planta baja	
A1.3	Distribución de abastecimiento de agua fría. Segunda planta	
A2.1	Distribución de abastecimiento de agua caliente. Planta baja	
A2.2	Distribución de abastecimiento de agua caliente. Primera planta	
A2.3	Distribución de abastecimiento de agua caliente. Segunda planta	
A3.1	Producción de agua caliente sanitaria. Planta baja	
A3.2	Producción de agua caliente sanitaria. Primera planta	
A4	Esquema de abastecimiento de agua fría	
A5	Esquema de abastecimiento de agua caliente	
E1.1	Distribución de la red de aguas residuales. Planta baja	
E1.2	Distribución de la red de aguas residuales. Primera planta	
E1.3	Distribución de la red de aguas residuales. Segunda planta	
E1.4	Distribución de la red de aguas residuales. Tercera planta	
E2.1	Distribución de la red de aguas pluviales. Planta baja	
E2.1	Distribución de la red de aguas pluviales. Segunda planta	
E2.2	Distribución de la red de aguas pluviales. Tercera planta	
E2.3	Distribución de la red de aguas pluviales. Cubierta	





# DOCUMENTO 1: ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN



## ÍNDICE DEL DOCUMENTO 1: ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN

1	Memoria.....	1
1.1	Agentes.....	1
1.2	Información previa.....	1
1.2.1	Antecedentes.....	1
1.2.2	Emplazamiento.....	1
1.3	Descripción del proyecto.....	2
1.3.1	Descripción general del edificio.....	2
1.3.2	Marco legal aplicable.....	4
1.3.3	Normativa urbanística y ordenanzas municipales.....	4
1.3.4	Descripción de la geometría del edificio, y superficies.....	4
1.3.4.1	Edificio administrativo.....	4
1.3.4.2	Nave.....	5
1.4	Descripciones pormenorizadas.....	6
1.4.1	Sistema estructural adoptado.....	6
1.4.1.1	Cimentación.....	6
1.4.1.2	Estructura.....	7
1.4.1.2.1	Edificio administrativo.....	7
1.4.1.2.2	Nave.....	8
1.4.1.3	Características del suelo.....	8
1.4.2	Materiales.....	8
1.4.2.1	Hormigones.....	8
1.4.2.2	Aceros.....	9
1.4.2.2.1	Aceros en perfiles.....	9
1.4.2.2.2	Aceros en barras.....	9
1.4.2.2.3	Conectores.....	9
1.4.2.3	Forjados.....	10
1.5	Presupuesto total.....	10
2	Cálculos justificativos.....	11
2.1	Bases de cálculo.....	11
2.1.1	Acciones consideradas.....	11

2.1.1.1	Gravitatorias.....	11
2.1.1.2	Viento .....	12
2.1.1.2.1	Edificio administrativo.....	12
2.1.1.2.2	Nave .....	13
2.1.1.3	Nieve.....	13
2.1.1.4	Sismo .....	13
2.1.1.4.1	Edificio administrativo.....	13
2.1.1.4.2	Nave .....	14
2.2	Estados límite .....	15
2.3	Situaciones de proyecto .....	15
2.3.1	Coeficientes parciales de seguridad y coeficientes de combinación. ....	16
2.3.1.1	E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08.....	16
2.3.1.2	E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A .....	17
2.3.1.3	Tensiones sobre el terreno.....	18
2.3.1.4	Desplazamientos .....	19
2.4	Comprobaciones realizadas .....	20
2.4.1	Cimentación .....	20
2.4.1.1	Zapatas .....	20
2.4.1.1.1	Zapata P9-P10 .....	21
2.4.1.1.2	Zapata P69.....	23
2.4.1.2	Placas de anclajes.....	25
2.4.1.2.1	Placa de anclaje P1.....	25
2.4.1.2.2	Placa de anclaje P50.....	26
2.4.1.2.3	Placa de anclaje P69.....	27
2.4.2	Estructura .....	29
2.4.2.1	Edificio administrativo.....	29
2.4.2.1.1	Pilares.....	29
2.4.2.1.1.1	Pilar P1 .....	29
2.4.2.1.1.2	Pilar P17 .....	30
2.4.2.1.1.3	Pilar P40 .....	31
2.4.2.1.1.4	Pilar P54 .....	32

2.4.2.1.2	Vigas .....	33
2.4.2.1.2.1	Primera planta.....	33
2.4.2.1.2.2	Segunda planta.....	35
2.4.2.1.2.3	Tercera planta .....	37
2.4.2.1.2.4	Cubierta.....	39
2.4.2.1.3	Forjado .....	40
2.4.2.2	Nave.....	40
2.4.2.2.1	Pilares.....	40
2.4.2.2.2	Jácnas .....	43
2.4.2.2.3	Montante .....	44
2.4.2.2.4	Tirante .....	47
2.4.2.2.5	Correas .....	49
2.4.2.2.5.1	Cubierta.....	49
2.4.2.2.5.1.1	Comprobación de resistencia.....	49
2.4.2.2.5.1.2	Comprobación de flecha .....	52
2.4.2.2.5.2	Laterales.....	53
2.4.2.2.5.2.1	Comprobación de resistencia.....	53
2.4.2.2.5.2.2	Comprobación de flecha .....	57
3	Presupuesto .....	59
3.1	Precios unitarios de mano de obra .....	59
3.2	Precios unitarios de maquinaria y equipos .....	59
3.3	Cuadro de precios descompuestos .....	60
3.3.1	Cimentación .....	60
3.3.2	Estructura .....	61
3.4	Mediciones.....	67
3.4.1	Cimentaciones.....	67
3.4.1.1	Regularización .....	67
3.4.1.2	Superficiales .....	68
3.4.1.3	Arriostramientos .....	69
3.4.2	Estructura .....	69
3.4.2.1	Acero .....	69
3.4.2.2	Hormigón armado .....	71

3.4.2.3	Hormigón prefabricado .....	72
3.5	Mediciones valoradas.....	72
3.5.1	Cimentación .....	72
3.5.1.1	Regularización .....	72
3.5.1.2	Superficiales .....	74
3.5.1.3	Arriostramientos .....	74
3.5.2	Estructura .....	75
3.5.2.1	Acero .....	75
3.5.2.2	Hormigón armado .....	78
3.5.2.3	.....	79
3.5.2.4	Hormigón prefabricado.....	79
3.6	Resumen por capítulos y total .....	79
4	Planos .....	81
S1	Situación y emplazamiento	
D1	Distribución en planta. Planta baja.	
D2	Distribución en planta. Primera planta.	
D3	Distribución en planta. Segunda planta.	
D4	Distribución en planta. Tercera planta.	
D5	Distribución en planta. Cubierta.	
C1	Cimentación. Cargas a cimentación.	
C2	Cimentación. Plano de cimentación	
C3.1-17-	Cimentación. Despiece de cimentación	
EA1	Estructura administrativo. Cuadro de pilares	
EA2.1	Estructura administrativo. Referencia de pórticos y tipo de forjado. Primera planta	
EA2.2	Estructura administrativo. Referencia de pórticos y tipo de forjado. Segunda planta	
EA2.3	Estructura administrativo. Referencia de pórticos y tipo de forjado. Tercera planta	
EA2.4	Estructura administrativo. Referencia de pórticos y tipo de forjado. Cubierta	
EA3.1-6	Estructura administrativo. Plano de pórticos. Primera planta (cota 4m)	
EA3.7-12	Estructura administrativo. Plano de pórticos. Segunda planta (cota 7.5m)	
EA3.13-16	Estructura administrativo. Plano de pórticos. Tercera planta (cota 11m)	



- 
- EA3.17 Estructura administrativo. Plano de pórticos. Cubierta (cota 14m)
  - EA4.1 Estructura administrativo. Armadura de negativos. Primera planta
  - EA4.2 Estructura administrativo. Armadura de negativos. Segunda planta
  - EA4.3 Estructura administrativo. Armadura de negativos. Tercera planta
  - EA4.4 Estructura administrativo. Armadura de negativos. Cubierta
  - EA5.1-18 Estructura administrativo. Uniones
  - EA5.19 Estructura administrativo. Uniones. Placas de anclaje
  - EA6.1-3 Estructura administrativo. Escaleras
  - EN1 Estructura nave. Estructura 3d perfiles y uniones
  - EN2.1 Estructura nave. Pórticos de fachada, pórticos tipo y fachadas laterales
  - EN2.2 Estructura nave. Cubierta
  - EN3.1-9 Estructura nave. Uniones
  - EN4.1 Estructura nave. Distribución de correas. Fachadas
  - EN4.2 Estructura nave. Distribución de correas. Cubierta



# 1 MEMORIA

## 1.1 Agentes

PROMOTOR	SUNRISE LOGISTICS S.L.
PROYECTISTA	VÍCTOR MANUEL MEDINA RUIZ

## 1.2 Información previa

### 1.2.1 Antecedentes

La empresa SUNRISE LOGISTICS S.L quiere ampliar el departamento administrativo en la zona de Levante, así como incrementar su capacidad logística. Para ello ha decidido construir unas nuevas instalaciones administrativas además de una nave logística auxiliar en el polígono Parc de Sagunt I, perteneciente a la población de Sagunto (Valencia).

### 1.2.2 Emplazamiento

La parcela seleccionada, la I 2.9.2, está situada en el polígono industrial Parc de Sagunt I, en el cruce entre los viales V-3 y H-5. Dicho polígono industrial pertenece al término municipal de Sagunto, provincia de Valencia. La parcela tiene una superficie total de 9781 m<sup>2</sup>.

El polígono, situado a 30 Km de Valencia, cuenta con un enlace a la Autopista del Mediterráneo (A-7/AP-7) a 4 Km de distancia, en dirección Barcelona y Alicante, la cual conecta con la Autovía de Madrid (A-3). En la imagen (Ilustración 1) se muestra la situación del polígono industrial Parc de Sagunt 1 respecto a la ciudad de Valencia.

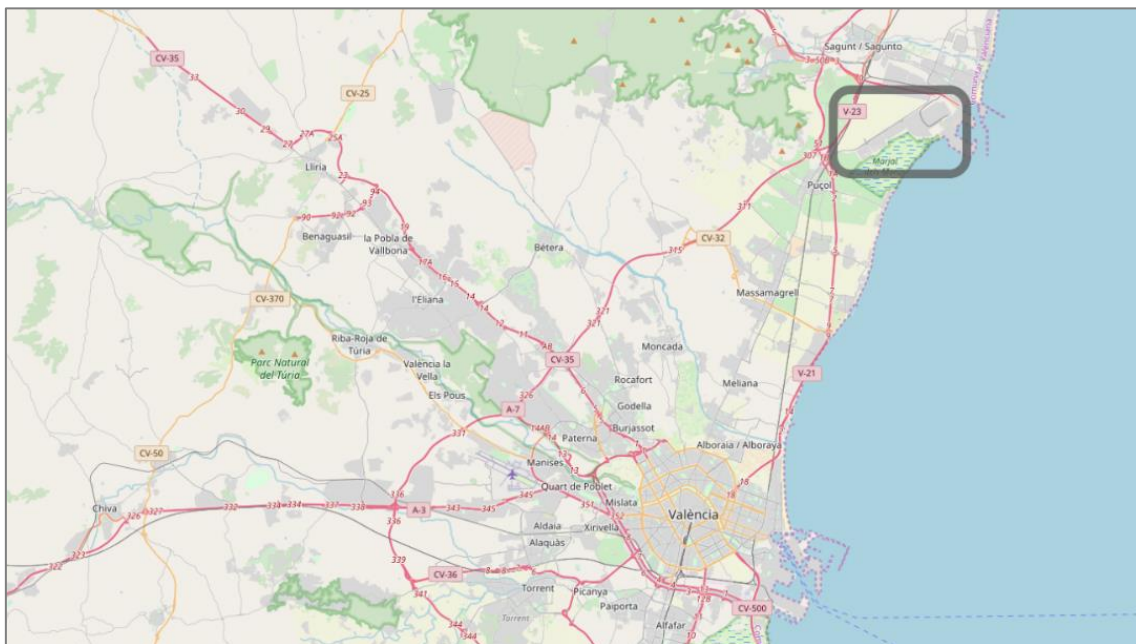


Ilustración 1. Situación del polígono industrial Parc de Sagunt I.

Además, se encuentra a una distancia de 6 Km del Puerto de Sagunto y de 37 Km del Aeropuerto de Valencia (Manises).

El polígono cuenta con todas las instalaciones necesarias de agua, gas, electricidad y telecomunicaciones, así como de gestión de residuos según los datos proporcionados por el Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial. A continuación (Ilustración 2) puede observarse la situación de la parcela I.2.9.2 respecto al polígono industrial.

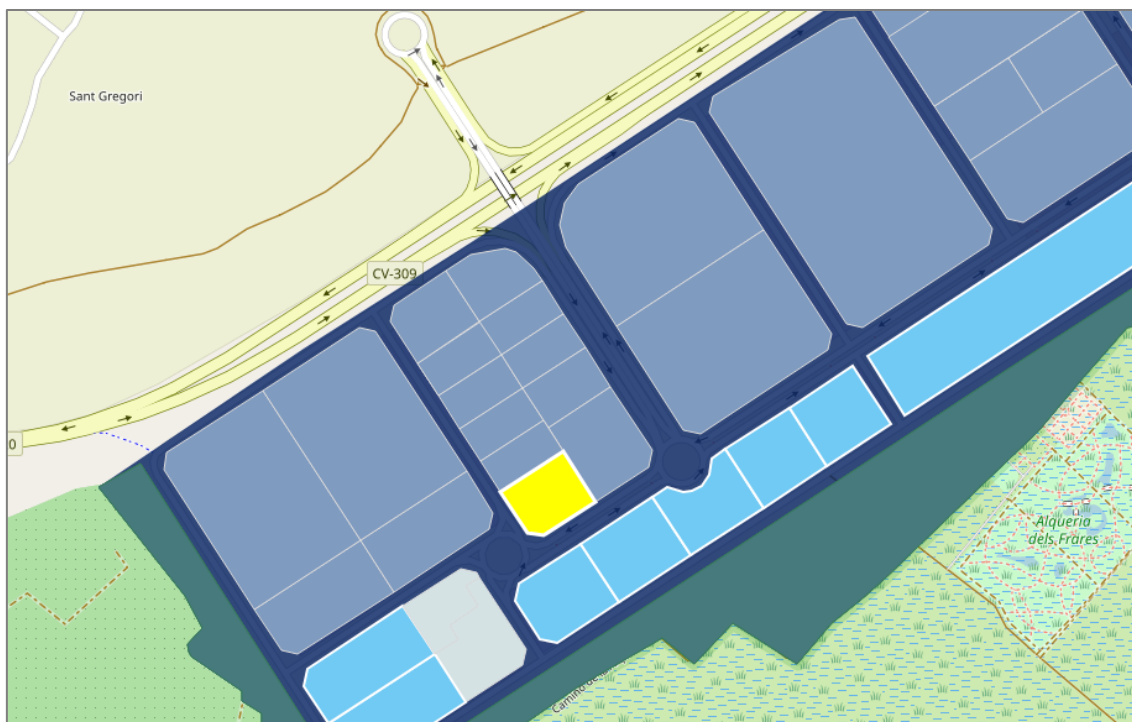


Ilustración 2. Situación de la parcela I 2.9.2 dentro del polígono (Amarillo).

## 1.3 Descripción del proyecto

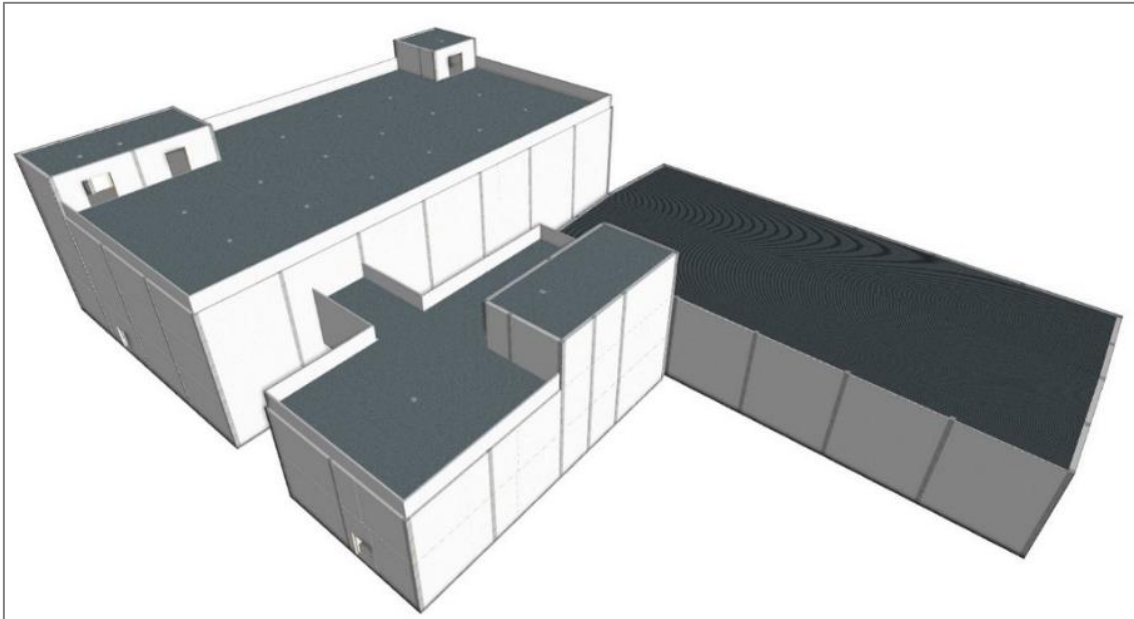
### 1.3.1 Descripción general del edificio

El propósito del proyecto es la construcción de una edificación principal donde se desarrollarán tareas administrativas, así como de una nave industrial anexa, que servirá de almacén logístico auxiliar de la empresa en la zona.

El edificio principal está formado por dos bloques, el Bloque 1 de tres alturas (11 m) y el Bloque 2 de dos alturas (7.5 m), conectados mediante una pasarela en la primera planta. En el interior de dicho edificio deben ubicarse los espacios e instalaciones necesarios para la correcta realización de trabajos administrativos, así como del cumplimiento de la normativa aplicable en este tipo de edificaciones.

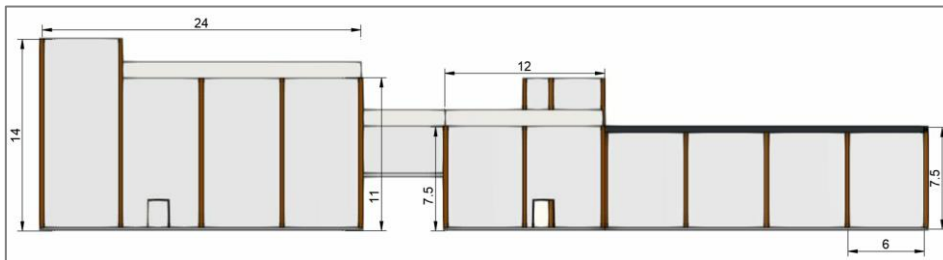
El almacén se proyecta como una nave industrial diáfana con cubierta a dos aguas. Dicha nave está anexa al bloque de dos alturas de la edificación principal.

A continuación (Ilustración 3) puede verse una vista 3D de la edificación proyectada.

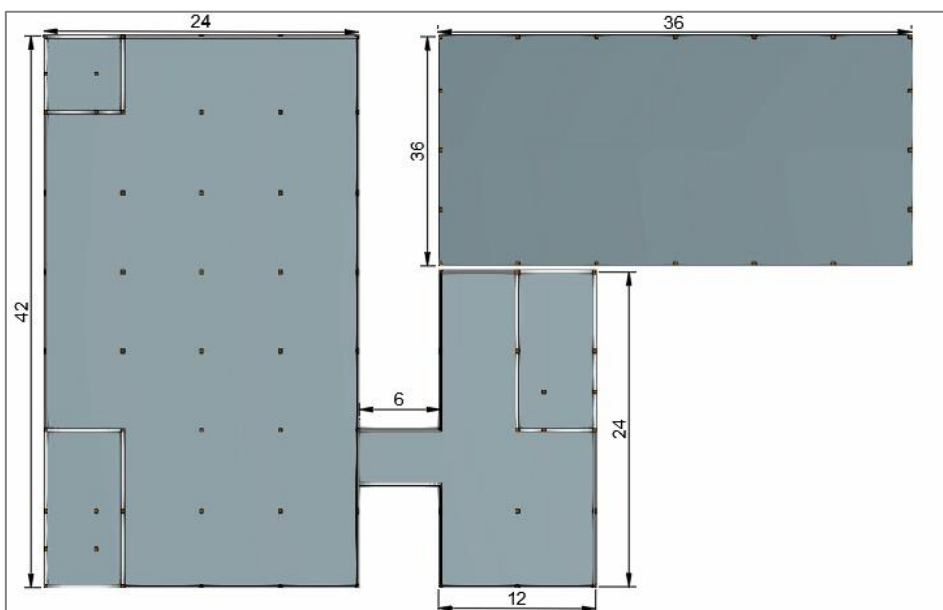


**Ilustración 3. Vista 3D de la edificación proyectada.**

Además, en la Ilustración 4 e Ilustración 5 pueden verse unas cotas y dimensiones generales de la estructura.



**Ilustración 4. Alzado con las dimensiones generales de la edificación.**



**Ilustración 5. Planta con las dimensiones generales de la edificación.**

### 1.3.2 Marco legal aplicable

A lo largo del proyecto se aplica la normativa vigente en cada ámbito del proyecto:

- Genera
  - CTE DB SE Seguridad estructural (RD 1371/2007)
  - CTE DB SE -AE Seguridad estructural – Acciones en la edificación (RD 1371/2007)
  - NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (RD 997/2002)
- Hormigón estructural y elementos de cimentación
  - EHE-08 Instrucción de hormigón estructural (RD 1371/2007)
- Aceros conformados, laminados y armados
  - CTE DB SE -A Seguridad estructural – Acero (RD 1371/2007)

### 1.3.3 Normativa urbanística y ordenanzas municipales

En el ámbito municipal se tienen que cumplir una serie de requisitos que vienen recogidos en el Plan General de Ordenación Urbana de Sagunt en el ámbito del Área Parc Sagunt y el Plan Parcial del Sector Parc Empresarial Sagunt 1. En Tabla 1 se muestran los principales requisitos solicitados que afectan al proyecto, así como lo proyectado en el presente documento.

**Tabla 1. Principales requisitos urbanísticos.**

Critério	Requisito	Proyectado
Edificabilidad ( $m^2_{total} / m^2_{superficie}$ )	1.05	0.57
Altura de cornisa máxima (m)	15	14
Nº máximo de plantas	4	4
Ocupación máxima (% $_{parcela neta}$ )	70	20
Retiros y retranqueos a vial	10	22-24
Retiros y retranqueos al resto	6	18-22

### 1.3.4 Descripción de la geometría del edificio, y superficies.

#### 1.3.4.1 Edificio administrativo

El edificio administrativo consta de dos bloques diferenciados, comunicados mediante una pasarela de 6 m de longitud en la primera planta y con una superficie total de 5124 m<sup>2</sup>.

- Bloque 1, de cuatro plantas sobre la rasante con una altura de coronación de 14 m. En la planta baja se encuentra las principales salas de instalaciones, un comedor, puestos administrativos, así como una zona de aseos. La primera planta (4 m) que destinada completamente a puestos administrativos y aseos. La segunda planta (7.5 m) que está destinada a puestos administrativos, así como una zona de comedor y aseos. La tercera planta (11 m) destinada a la Azotea donde se instalan las máquinas de climatización, así como los colectores térmicos solares.

- Bloque 2, de tres plantas sobre la rasante con una altura de coronación de 11 m. En la planta baja se puestas administrativos de I+D, así como una zona de aseos. La primera planta (4 m) que destinada puestos administrativos de I+D, una enfermería y aseos. La tercera planta (7.5 m) destinada a la Azotea donde se instalan las máquinas de climatización, así como los colectores térmicos solares.

En la Ilustración 6 puede verse una sección del alzado del edificio administrativo.

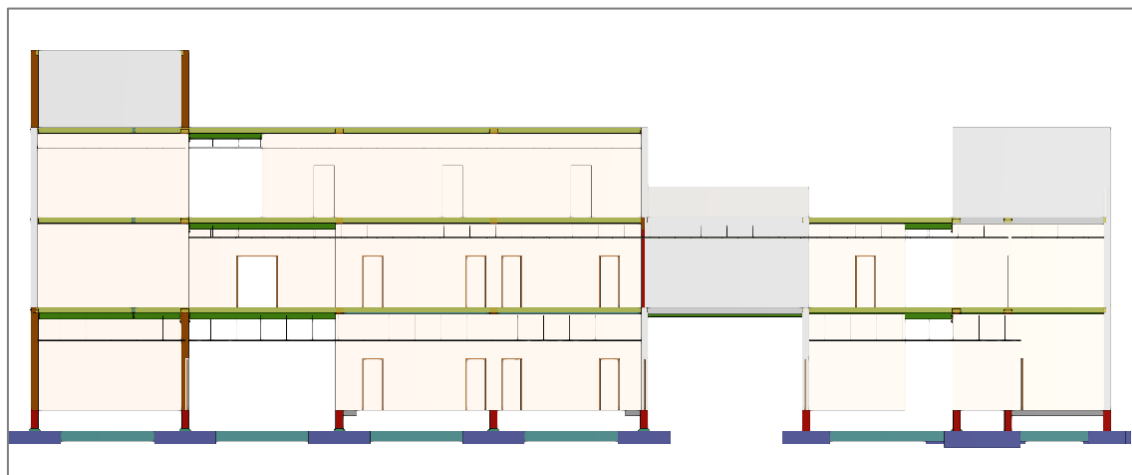


Ilustración 6. Alzado del edificio administrativo. Bloque 1-Izquierda. Bloque 2 -Derecha.

En la Tabla 2 se muestran tanto las cuatro alturas existentes como las superficies totales de cada una.

Tabla 2. Cotas y superficies por planta.

Planta	Uso	Cota sobre forjado (m)	Cota sobre rasante (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Baja	Oficinas	0	0	1296
Primera	Oficinas	4	4	1320
Segunda	Oficinas	3.5	7.5	1320
Tercera	-	3.5	11	1080
Cubierta	-	3	14	108

#### 1.3.4.2 Nave

La nave anexa tiene una luz de 17.5 m con un total de 7 pórticos a dos aguas con una pendiente del 6%, separados entre ellos 6 m. Las cabezas de los pilares están situadas a una altura de 7 m.

En el interior de la nave se tiene una superficie total de 630 m<sup>2</sup> destinados a un pequeño almacén logístico auxiliar. En la Ilustración 7 puede verse la estructura que conforma la nave anexa.

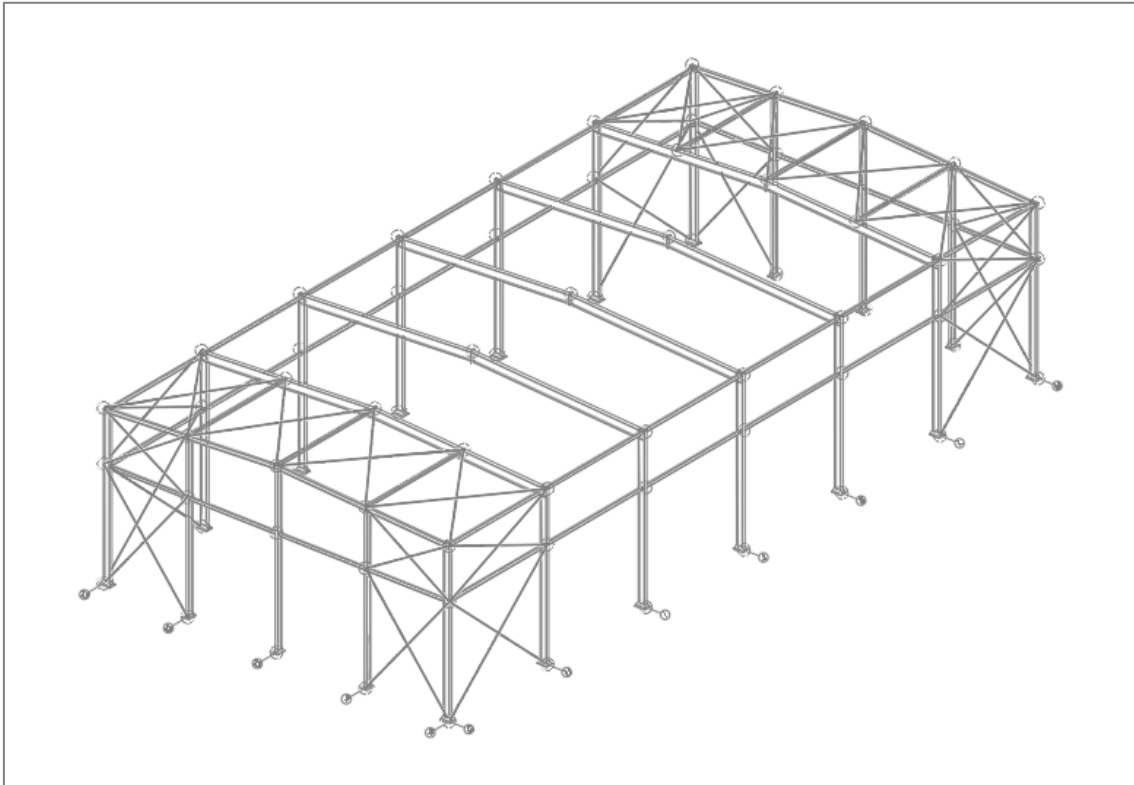


Ilustración 7. Estructura de la nave anexa.

## 1.4 Descripciones pormenorizadas

### 1.4.1 Sistema estructural adoptado

#### 1.4.1.1 Cimentación

Dadas características del suelo se proyecta una cimentación de zapatas aisladas de hormigón armado a lo largo de toda la estructura. Todas las zapatas tienen como cota superior -0,8m de altura.

En la edificación principal todas las zapatas son centradas, unidas entre ellas mediante vigas de atado. Existen zapatas que debido a los fosos de ascensor deben ver limitada su forma y tamaño. Entre las alineaciones de pilares 3 y 4 no se colocan vigas de atado para permitir el paso de las instalaciones.

En la nave industrial, las zapatas correspondientes a las fachadas frontales serán centradas mientras que las zapatas que correspondan a las fachadas laterales serán excéntricas, con crecimiento en la dirección de mayor momento.



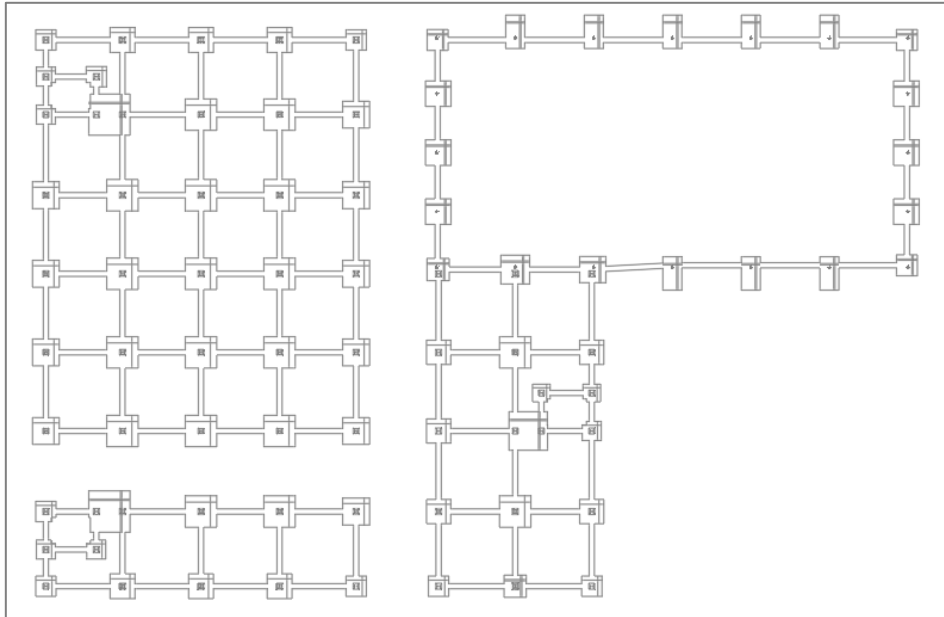


Ilustración 8. Planta de cimentación

#### 1.4.1.2 Estructura

##### 1.4.1.2.1 Edificio administrativo

Dadas las características del edificio, se ha optado por una tipología estructural de pórticos unidireccionales de acero, compuestos por pilares metálicos de la serie HEB 300 y vigas mixtas, formadas por perfiles de la serie HEB con conectores, estando la viga metálica bajo el forjado y zunchos perimetrales o de borde metálicos. Se emplean forjados unidireccionales formados por placas aligeradas P15+5/120. Las uniones son atornilladas con tornillería pretensada.

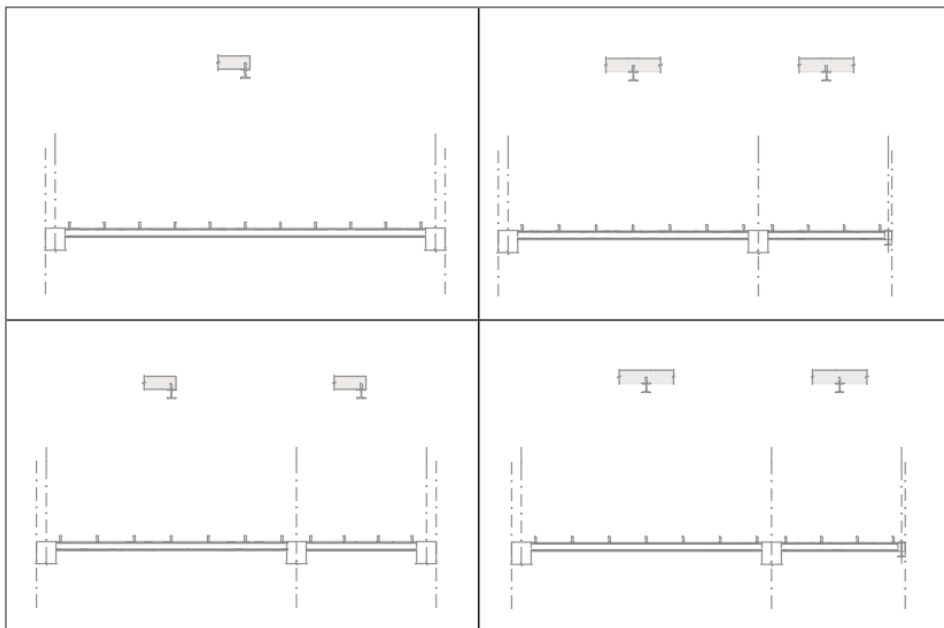


Ilustración 9. Pórticos tipo del edificio administrativo

#### 1.4.1.2.2 Nave

Para la nave anexa se ha optado una tipología estructural de pórticos a dos aguas de acero, compuesto por pilares y vigas metálicas de la serie IPE, y correas de atado (IPE), de cubierta (ZF) y de fachada (IPE). Además, se dispone de arriostramientos en la fachada, así como laterales, en forma de cruces de San Andrés, para aumentar la rigidez del sistema. Las uniones son atornilladas con tornillería pretensada.

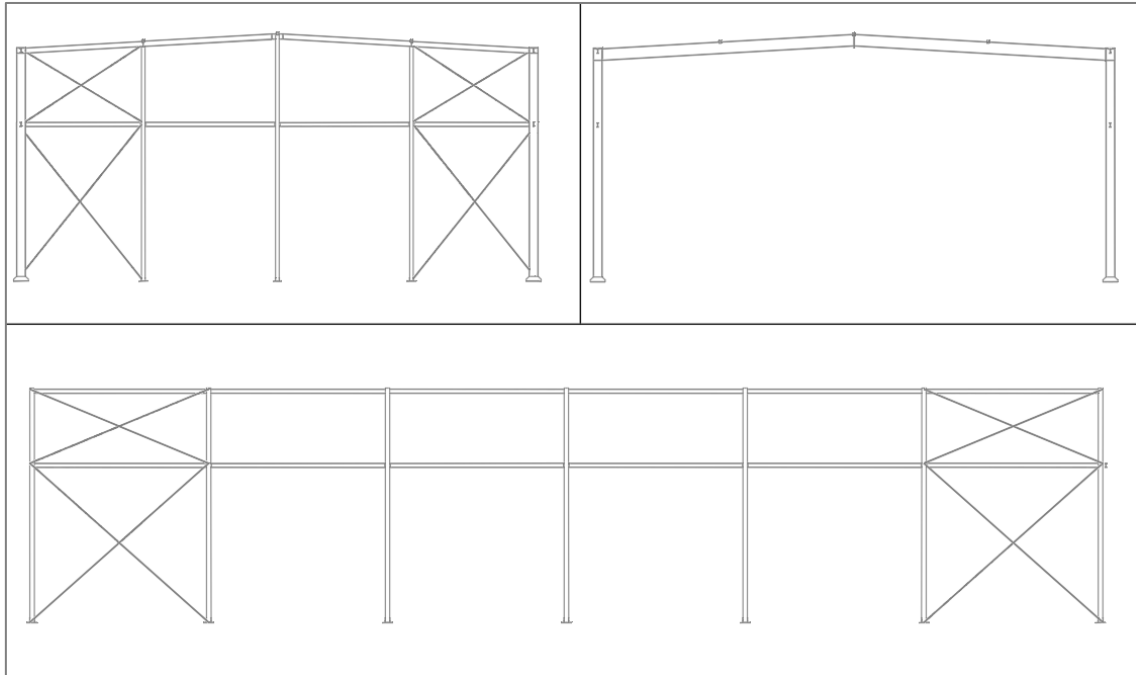


Ilustración 10. Pórticos tipo de la nave

#### 1.4.1.3 Características del suelo

Teniendo en cuenta los resultados del ensayo SPT realizado a cota de cimentación, y teniendo en cuenta las cantidades de limos arenosos que presente el terreno, el valor de tensión admisible ( $Q_{adm}$ ) adecuado a adoptar es de  $2 \text{ kg/cm}^2$ . Además, del estudio geotécnico se obtiene que el tipo de terreno que se haya en la parcela es un terreno de Tipo II que corresponde a un coeficiente de terreno (C) de 1,3.

### 1.4.2 Materiales

#### 1.4.2.1 Hormigones

A lo largo del proyecto se emplean distintos tipos de hormigón. Por un lado, el hormigonado de limpieza previo en la cimentación se realiza con hormigón HL-150/B/20. Por otro lado, tanto las zapatas como las vigas de cimentación se hormigonan con hormigón estructural HA-30/A/20/IIIa con un coeficiente parcial de seguridad de 1.5. En la Tabla 3 pueden observarse las características mecánicas de los hormigones empleados.

**Tabla 3. Características mecánicas según tipo de hormigón.**

Elemento	Designación	$f_{ck}$ (MPa)	Consistencia	Máx. árido (mm)	$E_c$ (MPa)	$\gamma_c$
Limpieza	HM-150/B/30		Blanda	30	-	
Zapatas	HA-30/B/20/IIIa	30	Blanda	20	28577	1.5
Vigas de cimentación	HA-30/B/20/IIIa	30	Blanda	20	28577	1.5

#### 1.4.2.2 Aceros

##### 1.4.2.2.1 Aceros en perfiles

El material empleado en la estructura metálica portante es acero laminado S275 con coeficiente parcial de seguridad 1.05. En las correas de cubierta se emplea acero conformado en frío S235 con un coeficiente parcial de seguridad de 1.05. En los pernos de anclaje se emplea acero corrugado B500S coeficiente parcial de seguridad de 1.15.

En la Tabla 4 se muestran las características mecánicas de dichos materiales.

**Tabla 4. Características mecánicas de aceros en perfiles.**

Tipo de acero	Designación	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)	$\gamma_s$
Conformado	S275JR	275	410	1.05
Laminado	S235JR	235	360	1.05
Pernos	B 500 S (corrugado)	500	206	1.15

##### 1.4.2.2.2 Aceros en barras

El acero empleado en la cimentación son barras corrugadas de B500S con un coeficiente parcial de seguridad de 1.15. Las características mecánicas del material se pueden observar en la Tabla 5.

**Tabla 5. Características mecánicas de aceros en barra.**

Designación	Límite elástico (MPa)	Tensión de rotura (MPa)	$\gamma_s$
B500S	500	550	1.15

##### 1.4.2.2.3 Conectores

Los perfiles metálicos que forman las vigas mixtas presentan conectores de acero soldados cuyas características mecánicas se pueden observar en la Tabla 6.

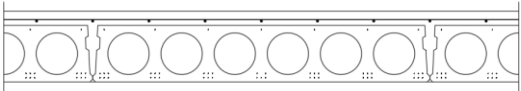
**Tabla 6. Características mecánicas de aceros en conectores.**

	$\varnothing 16$	$\varnothing 22$
Diámetro de cabeza (mm)	32	35
Espesor de cabeza (mm)	9	9.5
Diámetro nominal (mm)	16	22
Longitud mínima (mm)	65	90
Tensión de rotura (MPa)	235.44	235.44

### 1.4.2.3 Forjados

En los forjados se han empleado placas aligeradas PRENOR: P15+5/120, cuyas características se muestran en la Tabla 7.

**Tabla 7. Características de las placas aligeradas PRENOR: P-15+5/120.**

Nombre	Descripción
<p style="text-align: center;">PRENOR: P-15+ 5/120</p> 	<p>PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)</p> <p>Canto total del forjado: 20 cm</p> <p>Espesor de la capa de compresión: 5 cm</p> <p>Ancho de la placa: 1200 mm</p> <p>Ancho mínimo de la placa: 300 mm</p> <p>Entrega mínima: 8 cm</p> <p>Entrega máxima: 20 cm</p> <p>Entrega lateral: 5 cm</p> <p>Hormigón de la placa: HP-40, Yc=1.5</p> <p>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5</p> <p>Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15</p> <p>Peso propio: 3.48 kN/m<sup>2</sup></p> <p>Volumen de hormigón: 0.05 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup></p>

## 1.5 Presupuesto total

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a 667.312,08€ (SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS Y OCHO CENTIMOS)

## 2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### 2.1 Bases de cálculo

#### 2.1.1 Acciones consideradas

##### 2.1.1.1 Gravitatorias

En las cargas permanente se consideran los elementos estructurales, tabiquería, pavimentos e instalaciones.

- Superficiales
  - Pavimentos y acabados:  $1.00 \text{ kN/m}^2$
  - Tabiquería general:  $1.00 \text{ kN/m}^2$
  - Cubierta ligera:  $0.25 \text{ kN/m}^2$
- Lineales
  - Cerramiento de fachada y caja de ascensor:  $5.60 \text{ kN/m}$
  - Antepecho:  $1.50 \text{ kN/m}$

En las sobrecargas de uso se consideran los valores proporcionados por el CTE-SE-AE, en la Tabla 3.1, propios de un edificio de administrativo (Categoría B), exceptuando la cubierta ligera de la nave (Categoría G1).

- Categoría de uso B:  $2.00 \text{ kN/m}^2$
- Categoría de uso G1 (Cubierta ligera)  $0.40 \text{ kN/m}^2$
- Cubierta de caja de ascensor (Cat. B):  $2.00 \text{ kN/m}^2$

En la Tabla 8 puede observarse un resumen de las cargas gravitatorias consideradas en el edificio administrativo.

Tabla 8. Cargas gravitatorias consideradas en el edificio administrativo.

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m <sup>2</sup> )
	Categoría	Valor (kN/m <sup>2</sup> )	
Planta baja	B	2.0	2.0
Primera planta	B	2.0	2.0
Segunda planta	B	2.0	2.0
Tercera planta	B	2.0	2.0
Cubierta	B	2.0	2.0

En la Tabla 9 puede observarse un resumen de las cargas gravitatorias consideradas en la nave.

Tabla 9. Cargas gravitatorias consideradas en la nave.

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m <sup>2</sup> )
	Categoría	Valor (kN/m <sup>2</sup> )	
Cubierta ligera	G1	0.4 <sup>1</sup>	0.25

<sup>1</sup>Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

## 2.1.1.2 Viento

### 2.1.1.2.1 Edificio administrativo

Se ha considerado las acciones de viento sobre la edificación conforme al CTE DB SE-AE.

Dada la ubicación de la edificación se encuentra en la Zona eólica A y teniendo en cuenta el relieve y la topografía, se considera un Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal.

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática ( $q_e$ ) que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, mediante la Ecuación 1, conforme a los criterios del CTE DB SE-AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

**Ecuación 1. Cálculo de la presión estática  $q_e$**

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

Donde:

- $q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.
- $c_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.
- $c_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

En la Tabla 10 se muestran los coeficientes obtenidos a partir de la esbeltez de la edificación.

**Tabla 10. Coeficientes de presión en función de la dirección del viento.**

$q_b$ (kN/m <sup>2</sup> )	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)
0.420	0.37	0.70	-0.35	0.37	0.70	-0.35

En la Tabla 11 se muestran los resultados obtenidos de presión estática ( $q_e$ ) aplicando los datos de la Tabla 10 en la Ecuación 1 en cada planta y dirección.

**Tabla 11. Presión estática aplicada en cada planta y dirección del viento.**

Presión estática			
Planta	$C_e$ (Coef. exposición)	Viento X (kN/m <sup>2</sup> )	Viento Y (kN/m <sup>2</sup> )
Planta baja	2.02	0.887	0.887
Primera planta	1.85	0.813	0.813
Segunda planta	1.59	0.700	0.700
Tercera planta	1.34	0.588	0.588

No se ha realizado un análisis de los efectos de 2º orden de las acciones del viento.

Finalmente, en la Tabla 12 se muestran las acciones de viento aplicadas en cada planta y dirección en el edificio administrativo.

**Tabla 12. Cargas de viento aplicadas en el edificio administrativo.**

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Planta baja	13.308	13.308
Primera planta	110.978	110.978
Segunda planta	102.948	102.948
Tercera planta	92.582	92.582

Conforme al Artículo 3.3.2., Apartado 2 del CTE DB SE-AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

#### 2.1.1.2.2 Nave

Se ha considerado las acciones de viento sobre la edificación conforme al CTE DB SE-AE.

Dada la ubicación de la edificación se encuentra en la Zona eólica A y teniendo en cuenta el relieve y la topografía, se considera un Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal.

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática ( $q_e$ ) que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del CTE DB SE-AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, la altura sobre el terreno del punto considerado y las distintas zonas de influencia del viento.

En la nave se han empleado los coeficientes de presión de las tablas D.3 a D.13 del Anejo D. Acción del viento del CTE DB SE-AE para una nave sin huecos a dos de 17.5 m de ancho, 36 m de profundidad, una altura de pilar de 7 y una pendiente del 6%.

#### 2.1.1.3 Nieve

En las cargas de nieve se consideran los valores proporcionados por el CTE-SE-AE. Teniendo en cuenta la ubicación se obtiene una Zona climática 5 y una cota de 49.00 m. Con todo esto se obtiene una sobrecarga por nieve de 0.2 kN/m<sup>2</sup>. En la nave industrial se ha tenido en cuenta la redistribución de cargas como consecuencia cubierta a dos aguas.

#### 2.1.1.4 Sismo

##### 2.1.1.4.1 Edificio administrativo

Se ha considerado las acciones de sismo sobre la edificación conforme a la NCSE-02. EL método de cálculo empleado es el Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

A continuación, se muestran los parámetros generales de sismo:

#### Caracterización del emplazamiento

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

$a_b$  : 0.040 g

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

K : 1.00

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

### Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

$\Omega$ : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

$\Omega$  : 5.00 %

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

### Parámetros de cálculo

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

Fracción de sobrecarga de uso (Oficinas)

: 0.60

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

### Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

#### 2.1.1.4.2 Nave

Se ha considerado las acciones de sismo sobre la edificación conforme a la NCSE-02. EL método de cálculo empleado es el Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

A continuación, se muestran los parámetros generales de sismo:

### Caracterización del emplazamiento

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

$a_b$  : 0.040 g

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

K : 1.00

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

### Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

$\Omega$ : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

$\Omega$  : 4.00 %

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

### Parámetros de cálculo

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

Fracción de sobrecarga de uso (Almacén)

: 1.00

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

### Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno



## 2.2 Estados límite

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

## 2.3 Situaciones de proyecto

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

- **Situaciones persistentes o transitorias**
  - **Con coeficientes de combinación**

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

- **Sin coeficientes de combinación**

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

- **Situaciones sísmicas**
  - **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

$G_k$  : Acción permanente

$P_k$  : Acción de pretensado

$Q_k$  : Acción variable

$A_E$  : Acción sísmica

$g_G$  : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$g_P$  : Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

$g_{AE}$  : Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\gamma_{p,1}$  : Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$  : Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

### 2.3.1 Coeficientes parciales de seguridad y coeficientes de combinación.

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

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

A continuación (Tabla 13, Tabla 14, Tabla 15) pueden observarse los coeficientes de parciales de seguridad y combinación empleados para el cálculo de E.L.U del Hormigón de acuerdo a la EHE-08.

Tabla 13

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tabla 14

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

**Tabla 15**

<b>Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

*Notas:*

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

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

A continuación (Tabla 16, Tabla 17, Tabla 18, Tabla 19), pueden observarse los coeficientes de parciales de seguridad y combinación empleados para el cálculo de E.L.U de rotura del acero laminado de acuerdo al CTE DB SE-A.

**Tabla 16**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

**Tabla 17**

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

**Tabla 18**

<b>Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

*Notas:*

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

**Tabla 19**

<b>Accidental de incendio</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

### 2.3.1.3 Tensiones sobre el terreno

A continuación (Tabla 20, Tabla 21, Tabla 22), pueden observarse los coeficientes de parciales de seguridad y combinación empleados para el cálculo de tensiones en el terreno.

**Tabla 20**

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

**Tabla 21**

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

**Tabla 22**

<b>Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

#### 2.3.1.4 Desplazamientos

A continuación (Tabla 23, Tabla 24, Tabla 25), pueden observarse los coeficientes de parciales de seguridad y combinación empleados para el cálculo de desplazamientos.

**Tabla 23**

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

**Tabla 24**

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

**Tabla 25**

<b>Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

## 2.4 Comprobaciones realizadas

A continuación, se muestra las comprobaciones realizadas, así como los resultados obtenidos, justificando el cumplimiento de la normativa.

- Versión del programa y número de licencia
  - Versión: 2019.h
  - Número de licencia: 140680

### 2.4.1 Cimentación

#### 2.4.1.1 Zapatas

En la Tabla 26 y la Tabla 27 se muestran las comprobaciones realizadas en un conjunto de zapatas, la P9-P10 y la P69 respectivamente, como justificación de las comprobaciones realizadas en el resto de las zapatas de la cimentación.

**2.4.1.1.1 Zapata P9-P10**
**Tabla 26. Comprobaciones realizadas en la zapata combinada P9-P10.**

Referencia: (P9-P10)		
Dimensiones: 315 x 315 x 70 (Área neta: 9.78 m <sup>2</sup> )		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30 Perimetral:4Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.150289 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.149603 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.222098 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.247114 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.280076 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 217.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1488.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -141.90 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 560.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 117.33 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 438.41 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 6000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 1127.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 6923 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 766.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P9:	Mínimo: 37 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- P10:	Calculado: 62 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		

Referencia: (P9-P10)		
Dimensiones: 315 x 315 x 70 (Área neta: 9.78 m <sup>2</sup> )		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30 Perimetral:4Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 46 cm Calculado: 134 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 46 cm Calculado: 134 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 130 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 27 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple



Referencia: (P9-P10)		
Dimensiones: 315 x 315 x 70 (Área neta: 9.78 m <sup>2</sup> )		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30 Perimetral:4Ø10		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 2.4.1.1.2 Zapata P69

**Tabla 27. Comprobaciones realizadas en la zapata P69.**

Referencia: P69		
Dimensiones: 145 x 255 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0438507 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0364932 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0523854 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0770085 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0438507 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: 6341.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 14.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12.14 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 85.03 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 59.74 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 6000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 65.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 6923 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 29.1 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P69:	Mínimo: 42 cm Calculado: 77 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: P69		
Dimensiones: 145 x 255 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 112 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 117 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: P69		
Dimensiones: 145 x 255 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 2.4.1.2 Placas de anclajes

En la Tabla 28, la Tabla 29 y la Tabla 30 se muestran las comprobaciones realizadas en un conjunto de placas de anclaje, la P1, la P50 y la P69 respectivamente, como justificación de las comprobaciones realizadas en el resto de placas de anclaje.

#### 2.4.1.2.1 Placa de anclaje P1

**Tabla 28. Comprobaciones realizadas en la placa de anclaje P1.**

Referencia: P1		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm		
-Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Patilla a 90 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 370 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 75.29 kN Calculado: 14.09 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 52.7 kN Calculado: 3.58 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 75.29 kN Calculado: 19.21 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 99.86 kN Calculado: 19.13 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 62.0507 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 188.57 kN Calculado: 3.58 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 211.729 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 200.406 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 145.518 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 213.508 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	

<b>Referencia: P1</b> -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
- Derecha:	Calculado: 721.274	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 754.448	Cumple
- Arriba:	Calculado: 998.019	Cumple
- Abajo:	Calculado: 651.897	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<b>Información adicional:</b>		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0853		

### 2.4.1.2.2 Placa de anclaje P50

**Tabla 29. Comprobaciones realizadas en la placa de anclaje P50.**

<b>Referencia: P50</b> -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x30x5.0) Paralelos Y: 2(100x30x5.0)		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 370 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 43.3	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 43.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 75.29 kN Calculado: 7.83 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 52.7 kN Calculado: 5.09 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 75.29 kN Calculado: 15.11 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 99.86 kN Calculado: 11.48 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 39.5736 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 188.57 kN Calculado: 5.09 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 161.241 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 154.564 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 96.8455 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 161.505 MPa	Cumple

Referencia: P50 -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=30 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x30x5.0) Paralelos Y: 2(100x30x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 10506.9	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 10907.4	Cumple
- Arriba:	Calculado: 17244.7	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10461.6	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 27.6995 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.108		
- Punto de tensión local máxima: (-0.155, 0.225)		

### 2.4.1.2.3 Placa de anclaje P69

**Tabla 30. Comprobaciones realizadas en la placa de anclaje P69.**

Referencia: P69 Dimensiones: 145 x 255 x 85 Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0438507 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0364932 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0523854 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0770085 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0438507 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: 6341.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 14.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12.14 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 85.03 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 59.74 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 6000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 65.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple

Referencia: P69		
Dimensiones: 145 x 255 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 6923 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 29.1 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P69:	Mínimo: 42 cm Calculado: 77 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 112 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: P69		
Dimensiones: 145 x 255 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 117 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 2.4.2 Estructura

### 2.4.2.1 Edificio administrativo

A continuación, se muestran las comprobaciones realizadas, así como los resultados obtenidos en el cálculo estructural del edificio administrativo.

#### 2.4.2.1.1 Pilares

En Tabla 31, la Tabla 32, la Tabla 33, y la Tabla 34 se muestran las comprobaciones realizadas en un conjunto de pilares, el P1, el P17, el P40 y el P54 respectivamente, como justificación de las comprobaciones realizadas en el resto de pilares de la estructura del edificio administrativo.

##### 2.4.2.1.1.1 Pilar P1

**Tabla 31. Comprobaciones realizadas en el pilar P1.**

SECCIÓN DE ACERO LAMINADO																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos pésimos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>c</sub> (%)	M <sub>y</sub> (%)	M <sub>z</sub> (%)	V <sub>z</sub> (%)	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> (%)	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M <sub>xx</sub> (kN·m)	M <sub>yy</sub> (kN·m)	Q <sub>x</sub> (kN)		Q <sub>y</sub> (kN)
Cubierta (11 - 14 m)	HE 300 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.3	5.3	0.9	1.9	6.8	1.9	6.8	G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub> M <sub>y</sub>	44.2	0.5	24.8	-12.6	0.4	Cumple
												G, Q, V, N <sup>(2)</sup>	M <sub>z</sub>	40.5	1.9	20.9	-9.2	1.3	
												G, Q, V, N <sup>(3)</sup>	V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	43.8	-0.4	24.2	-13.2	-0.3	
												G, Q, V, N <sup>(4)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	43.9	1.4	23.5	-10.9	0.9	
	Pie	Cumple	Cumple	1.4	2.7	2.6	1.9	5.2	1.9	5.2	G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	48.2	1.5	-8.3	-12.6	0.4	Cumple	
											G, Q, V, N <sup>(5)</sup>	M <sub>y</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	44.4	-3.0	-12.6	-13.1	-0.8		
											G, Q, S <sup>(6)</sup>	M <sub>z</sub>	29.0	5.7	-6.5	-7.7	1.9		
											G, Q, V, N <sup>(3)</sup>	V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	47.9	-1.2	-10.6	-13.2	-0.3		
Azotea (7.5 - 11 m)	HE 300 B	Cabeza	Cumple	Cumple	3.3	7.3	2.9	2.9	12.4	2.9	12.4	G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	108.9	2.1	33.8	-19.6	-1.5	Cumple
												G, Q, V, N <sup>(4)</sup>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	108.4	3.8	34.5	-20.0	-2.7	
												G, Q, S <sup>(6)</sup>	M <sub>z</sub>	69.6	6.3	19.7	-11.7	-0.7	
	Pie	Cumple	Cumple	3.5	5.6	3.6	2.9	10.8	2.9	10.8	G, Q, V, N <sup>(7)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	102.9	5.0	34.4	-19.6	-3.5	Cumple	
											G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	113.6	-2.4	-25.7	-19.6	-1.5		
											G, Q, V, N <sup>(8)</sup>	M <sub>y</sub>	112.9	-4.2	-26.4	-19.8	-2.7		

SECCIÓN DE ACERO LAMINADO																				
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos pésimos						Estado		
			$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>c</sub> (%)	M <sub>y</sub> (%)	M <sub>z</sub> (%)	V <sub>z</sub> (%)	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> (%)	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M <sub>xx</sub> (kN·m)	M <sub>yy</sub> (kN·m)	Q <sub>x</sub> (kN)		Q <sub>y</sub> (kN)	
													G, Q, S <sup>(9)</sup>	M <sub>z</sub>	73.2	-7.8	-17.5	-13.0	-1.4	
													G, Q, V, N <sup>(4)</sup>	V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	113.1	-4.5	-26.1	-20.0	-2.7	
													G, Q, V, N <sup>(7)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	107.6	-5.6	-25.1	-19.6	-3.5	
Planta 2 (4 - 7.5 m)	HE 300 B	Cabeza	Cumple	Cumple	6.9	6.1	4.1	2.8	14.9	2.8	14.9	G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	228.1	4.3	27.2	-19.2	-3.2	Cumple	
												G, Q, V <sup>(10)</sup>	M <sub>y</sub>	217.7	4.2	28.7	-19.2	-3.0		
												G, Q, S <sup>(6)</sup>	M <sub>z</sub>	147.8	9.0	16.0	-13.0	-2.1		
												G, Q, V <sup>(11)</sup>	V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	227.4	4.3	27.3	-19.3	-3.2		
												G, Q, V, N <sup>(12)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	216.1	8.1	24.5	-18.7	-0.5		
	Pie	Cumple	Cumple	7.1	6.7	7.5	2.8	19.2	2.8	19.2	G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	232.7	-5.1	-29.9	-19.2	-3.2	Cumple		
											G, Q, V <sup>(13)</sup>	M <sub>y</sub>	230.7	1.7	-31.5	-19.0	-1.7			
											G, Q, V <sup>(14)</sup>	M <sub>z</sub>	220.3	-16.5	-27.2	-16.9	-5.4			
											G, Q, V <sup>(11)</sup>	V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	232.1	-5.1	-29.9	-19.3	-3.2			
											G, Q, V, N <sup>(7)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	221.0	-16.5	-27.2	-16.9	-5.4			
Planta 1 (-0.8 - 4 m)	HE 300 B	Cabeza	Cumple	Cumple	12.0	5.6	7.6	2.1	22.3	2.1	22.3	G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	343.6	2.7	22.8	-10.7	-1.0	Cumple	
												G, Q, V, N <sup>(15)</sup>	M <sub>y</sub>	329.4	2.6	24.0	-12.9	-1.0		
												G, Q, V, N <sup>(5)</sup>	M <sub>z</sub>	324.5	16.8	16.3	-4.8	4.2		
												G, Q, S <sup>(16)</sup>	V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	230.6	1.9	20.6	-14.3	-0.5		
												G, Q, V, N <sup>(12)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	325.9	16.7	17.4	-6.7	4.7		
	Pie	Cumple	Cumple	12.2	9.5	18.3	2.1	31.0	2.1	31.0	G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	350.2	-1.6	-23.3	-10.7	-1.0	Cumple		
											G, Q, S <sup>(16)</sup>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	235.5	-0.3	-41.0	-14.3	-0.5			
											G, Q, V, N <sup>(2)</sup>	M <sub>z</sub>	331.7	-40.1	-8.5	-6.6	-6.6			
											G, Q, V, N <sup>(7)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	333.1	-37.9	-15.4	-8.4	-6.1			

Notas:

- <sup>(1)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(B)+0.9·V(-Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(B)+0.9·V(+Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(B)+0.9·V(-Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(5)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(+Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(6)</sup> PP+CM+0.3·Qa(B)-0.3·SX·SY  
<sup>(7)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(8)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(B)+0.9·V(-Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(9)</sup> PP+CM+0.3·Qa(B)+0.3·SX+SY  
<sup>(10)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Yexc.)  
<sup>(11)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(B)+0.9·V(-Yexc.)  
<sup>(12)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(+Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(13)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(B)+0.9·V(+Yexc.)  
<sup>(14)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Yexc.)  
<sup>(15)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(16)</sup> PP+CM+0.3·Qa(B)-SX-0.3·SY

#### 2.4.2.1.1.2 Pilar P17

Tabla 32. Comprobaciones realizadas en el pilar P17.

SECCIÓN DE ACERO LAMINADO																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos pésimos						Estado	
			$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>c</sub> (%)	M <sub>y</sub> (%)	M <sub>z</sub> (%)	V <sub>z</sub> (%)	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> (%)	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M <sub>xx</sub> (kN·m)	M <sub>yy</sub> (kN·m)	Q <sub>x</sub> (kN)		Q <sub>y</sub> (kN)
Azotea (7.5 - 11 m)	HE 300 B	Cabeza	Cumple	Cumple	12.3	4.8	2.1	1.8	14.4	1.8	14.4	G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	401.9	-0.1	9.5	-4.5	-0.1	Cumple
												G, Q, S <sup>(2)</sup>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	234.2	0.0	22.7	-12.2	0.1	
												G, Q, V, N <sup>(3)</sup>	M <sub>z</sub>	368.3	-4.7	1.0	0.0	4.4	
												G, Q, V, N <sup>(4)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	368.7	-0.1	14.6	-7.2	-0.1	
												G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	406.6	-0.4	-4.1	-4.5	-0.1	
	Pie	Cumple	Cumple	12.4	3.2	4.9	1.8	15.6	1.8	15.6	G, Q, S <sup>(5)</sup>	M <sub>y</sub>	236.2	-0.6	15.1	11.8	-0.2	Cumple	
											G, Q, S <sup>(6)</sup>	M <sub>z</sub>	236.9	-10.8	0.5	0.0	-3.7		
											G, Q, S <sup>(2)</sup>	V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	237.7	0.2	-14.2	-12.2	0.1		
											G, Q, V, N <sup>(7)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	373.0	-9.5	1.7	0.5	-4.6		
											Planta 2 (4 - 7.5 m)	HE 300 B	Cabeza	Cumple	Cumple	24.3	5.9		4.4
G, Q, S <sup>(5)</sup>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	465.4	0.2	-27.8	17.3	-0.3													
G, V <sup>(9)</sup>	M <sub>z</sub>	570.7	9.7	-0.4	0.1	-11.5													
Pie	Cumple	Cumple	24.4	5.2	11.3	2.5	33.2	2.5	33.2	G, Q, V, N <sup>(10)</sup>			NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	793.3	6.1	-3.4	1.8	-7.1	
										G, Q, V, N <sup>(8)</sup>			N <sub>c</sub>	799.1	13.2	0.0	0.6	5.8	



SECCIÓN DE ACERO LAMINADO																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado			
			$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>c</sub> (%)	M <sub>y</sub> (%)	M <sub>z</sub> (%)	V <sub>z</sub> (%)	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> (%)	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M <sub>xx</sub> (kN·m)	M <sub>yy</sub> (kN·m)	Q <sub>x</sub> (kN)		Q <sub>y</sub> (kN)		
Planta 1 (-0.8 - 4 m)	HE 300 B	Cabeza	Cumple	Cumple	41.8	5.8	3.4	2.2	44.4	2.2	44.4	G, Q, V, N <sup>(5)</sup>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	468.9	-0.8	24.4	17.3	-0.3	Cumple		
												G, Q, V, N <sup>(11)</sup>	M <sub>z</sub>	732.6	-24.9	0.3	0.5	-11.5			
												G, Q, V, N <sup>(7)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	732.5	-24.9	2.6	2.1	-11.4			
		Pie	Cumple	Cumple	42.1	9.5	19.1	2.2	59.7	2.2	59.7	2.2	59.7	G, Q, V, N <sup>(8)</sup>	N <sub>c</sub>	1194.3	4.6	-0.2	-0.1	4.7	Cumple
														G, Q, S <sup>(5)</sup>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	701.6	0.1	-25.1	15.2	0.0	
														G, Q, V <sup>(12)</sup>	M <sub>z</sub>	1091.9	7.5	-2.0	0.9	7.9	
	G, Q, V, N <sup>(13)</sup>													NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	1194.2	4.6	-1.3	0.6	4.7		
	G, Q, V, N <sup>(8)</sup>													N <sub>c</sub>	1201.0	25.0	-0.8	-0.1	4.7		
	G, Q, S <sup>(2)</sup>													M <sub>y</sub>	711.3	-0.2	-41.0	-15.2	-0.1		
	Pie	Cumple	Cumple	42.1	9.5	19.1	2.2	59.7	2.2	59.7	2.2	59.7	G, V, N <sup>(14)</sup>	M <sub>z</sub>	872.8	-41.9	0.6	0.2	-8.1	Cumple	
													G, Q, S <sup>(5)</sup>	V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	706.6	0.0	40.7	15.2	0.0		
													G, Q, V, N <sup>(11)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	1100.7	-41.9	-2.6	-0.9	-8.1		

**Notas:**  
<sup>(1)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(B)+0.9·V(-Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(2)</sup> PP+CM+0.3·Qa(B)-SX-0.3·SY  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(+Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(5)</sup> PP+CM+0.3·Qa(B)+SX+0.3·SY  
<sup>(6)</sup> PP+CM+0.3·Qa(B)+0.3·SX+SY  
<sup>(7)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(8)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(B)+0.9·V(+Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(9)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.)  
<sup>(10)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(B)+0.9·V(-Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(11)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(12)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(+Yexc.)  
<sup>(13)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(B)+0.9·V(+Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(14)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.)+0.75·N(EI)

### 2.4.2.1.1.3 Pilar P40

**Tabla 33. Comprobaciones realizadas en el pilar P40.**

SECCIÓN DE ACERO LAMINADO																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado			
			$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>c</sub> (%)	M <sub>y</sub> (%)	M <sub>z</sub> (%)	V <sub>z</sub> (%)	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> (%)	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M <sub>xx</sub> (kN·m)	M <sub>yy</sub> (kN·m)	Q <sub>x</sub> (kN)		Q <sub>y</sub> (kN)		
Cubierta (11 - 14 m)	HE 300 B	Cabeza	Cumple	Cumple	2.1	5.8	0.7	1.4	8.0	1.4	8.0	G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub> M <sub>y</sub>	72.9	0.0	27.3	-9.1	0.0	Cumple		
												G, Q, V <sup>(2)</sup>	M <sub>z</sub>	65.7	1.5	23.2	-9.1	0.6			
												G, Q, V, N <sup>(3)</sup>	V <sub>z</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	72.3	0.9	26.1	-9.4	0.4			
		Pie	Cumple	Cumple	2.3	1.1	1.4	1.4	3.9	1.4	3.9	1.4	3.9	G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	76.9	-0.1	3.3	-9.1	0.0	Cumple
														G, Q, V, N <sup>(4)</sup>	M <sub>y</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	69.8	-1.9	5.0	-6.7	-0.2	
														G, Q, V <sup>(2)</sup>	M <sub>z</sub>	69.8	3.1	-0.8	-9.1	0.6	
Azotea (7.5 - 11 m)	HE 300 B	Cabeza	Cumple	Cumple	3.4	3.0	1.4	0.8	6.7	0.8	6.7	G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	109.1	-0.2	12.6	-4.8	-0.3	Cumple		
												G, Q, V, N <sup>(5)</sup>	M <sub>y</sub>	104.2	-0.6	13.5	-4.5	-0.1			
												G, S <sup>(6)</sup>	M <sub>z</sub>	64.2	3.0	6.8	-3.4	0.4			
		Pie	Cumple	Cumple	3.6	2.5	3.5	0.8	6.8	0.8	6.8	0.8	6.8	G, Q, V, N <sup>(7)</sup>	V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	100.3	-1.5	11.5	-5.7	0.6	Cumple
														G, Q, V, N <sup>(4)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	101.0	-1.8	12.7	-5.7	0.8	
														G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	114.3	-1.3	-3.5	-4.8	-0.3	
Planta 2 (4 - 7.5 m)	HE 300 B	Cabeza	Cumple	Cumple	6.2	2.9	3.9	0.8	10.7	0.8	10.7	G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	197.2	4.5	9.7	-4.6	-2.6	Cumple		
												G, Q, V <sup>(10)</sup>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	189.1	4.6	12.9	-5.2	-2.5			
												G, Q, S <sup>(11)</sup>	M <sub>z</sub>	127.3	8.6	3.4	-1.6	-1.9			
		Pie	Cumple	Cumple	6.3	2.2	6.4	0.8	13.5	0.8	13.5	0.8	13.5	G, Q, V, N <sup>(5)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	190.0	4.6	12.9	-5.2	-2.5	Cumple
														G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	202.3	-4.0	-5.4	-4.6	-2.6	
														G, Q, V <sup>(12)</sup>	M <sub>y</sub>	186.7	-3.9	-9.6	-2.8	-2.2	
Planta 1 (-0.8 - 4 m)	HE 300 B	Cabeza	Cumple	Cumple	10.3	2.5	6.0	1.3	16.8	1.3	16.8	G, Q, V, N <sup>(13)</sup>	M <sub>z</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	190.8	-14.0	-8.7	-3.9	-4.4	Cumple		
												G, Q, V <sup>(10)</sup>	V <sub>z</sub> M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	194.2	-3.6	-4.3	-5.2	-2.5			
Planta 1 (-0.8 - 4 m)	HE 300 B	Cabeza	Cumple	Cumple	10.3	2.5	6.0	1.3	16.8	1.3	16.8	G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	285.5	2.1	8.2	-6.3	-1.0	Cumple		

SECCIÓN DE ACERO LAMINADO																				
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos pésimos						Estado		
			$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>c</sub> (%)	M <sub>y</sub> (%)	M <sub>z</sub> (%)	V <sub>z</sub> (%)	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> (%)	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M <sub>xx</sub> (kN·m)	M <sub>yy</sub> (kN·m)	Q <sub>x</sub> (kN)		Q <sub>y</sub> (kN)	
													G, Q, V, N <sup>(5)</sup>	M <sub>y</sub> ,V <sub>z</sub> ,M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	276.5	2.0	10.7	-9.3	-1.2	
													G, Q, V <sup>(14)</sup>	M <sub>z</sub>	268.4	13.1	6.7	-3.3	5.0	
													G, Q, V, N <sup>(4)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	269.3	13.1	6.7	-3.3	5.0	
		Pie	Cumple	Cumple	10.6	7.5	18.3	1.3	27.9	1.3	27.9		G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	292.6	-2.6	-20.6	-6.3	-1.0	
													G, Q, V, N <sup>(5)</sup>	M <sub>y</sub> ,V <sub>z</sub> ,M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	283.6	-3.6	-32.1	-9.3	-1.2	Cumple
													G, Q, V, N <sup>(15)</sup>	M <sub>z</sub> ,NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	278.1	-40.2	-4.6	-1.7	-6.7	

Notas:  
<sup>(1)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(B)+0.9·V(-Xexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Yexc.)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(B)+0.9·V(-Xexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(+Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(5)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Xexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(6)</sup> PP+CM+0.3·SX·SY  
<sup>(7)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(+Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(8)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(+Xexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(9)</sup> PP+CM+0.3·Qa(B)+0.3·SX·SY  
<sup>(10)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Xexc.)  
<sup>(11)</sup> PP+CM+0.3·Qa(B)-0.3·SX·SY  
<sup>(12)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(+Xexc.)  
<sup>(13)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(14)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(+Yexc.)  
<sup>(15)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Yexc.)+0.75·N(EI)

#### 2.4.2.1.1.4 Pilar P54

Tabla 34 Comprobaciones realizadas en el pilar P54.

SECCIÓN DE ACERO LAMINADO																				
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos pésimos						Estado		
			$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>c</sub> (%)	M <sub>y</sub> (%)	M <sub>z</sub> (%)	V <sub>z</sub> (%)	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> (%)	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M <sub>xx</sub> (kN·m)	M <sub>yy</sub> (kN·m)	Q <sub>x</sub> (kN)		Q <sub>y</sub> (kN)	
Azotea (7.5 - 11 m)	HE 300 B	Cabeza	Cumple	Cumple	1.0	1.6	1.0	1.4	3.2	1.4	3.2		G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub> ,M <sub>y</sub> ,NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	33.4	1.5	7.1	2.6	-2.5	Cumple
													G, Q, V, N <sup>(2)</sup>	M <sub>z</sub>	30.1	2.2	3.5	4.4	-4.4	
													G, Q, V, N <sup>(3)</sup>	V <sub>z</sub> ,M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	21.4	1.6	-3.0	9.5	-1.9	
		Pie	Cumple	Cumple	1.2	6.0	5.4	1.4	10.3	1.4	10.3		G, Q, V, N <sup>(1)</sup>	N <sub>c</sub>	38.3	-6.3	15.2	2.6	-2.5	Cumple
													G, Q, V, N <sup>(3)</sup>	M <sub>y</sub> ,V <sub>z</sub> ,M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	26.2	-4.4	26.7	9.5	-1.9	
													G, Q, V, N <sup>(4)</sup>	M <sub>z</sub> ,NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	33.8	-11.8	18.7	5.1	-4.5	
Planta 2 (4 - 7.5 m)	HE 300 B	Cabeza	Cumple	Cumple	10.6	13.6	3.5	6.0	23.0	6.0	23.0		G, Q, V, N <sup>(5)</sup>	N <sub>c</sub>	347.5	-2.6	-33.5	22.5	0.6	Cumple
													G, Q, V, N <sup>(3)</sup>	M <sub>y</sub> ,V <sub>z</sub> ,M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	285.9	-1.2	-64.1	41.4	0.0	
													G, Q, V, N <sup>(6)</sup>	M <sub>z</sub>	304.2	-7.6	-42.4	28.0	7.3	
		Pie	Cumple	Cumple	10.8	13.1	7.7	6.0	25.8	6.0	25.8		G, Q, V, N <sup>(5)</sup>	N <sub>c</sub>	352.3	-0.8	35.1	22.5	0.6	Cumple
													G, Q, V, N <sup>(3)</sup>	M <sub>y</sub> ,V <sub>z</sub> ,M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	290.6	-1.1	61.6	41.4	0.0	
													G, V <sup>(8)</sup>	M <sub>z</sub>	252.8	-16.9	35.4	23.4	-6.9	
												G, Q, V, N <sup>(4)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	314.6	-16.7	45.0	29.8	-6.6		
Planta 1 (-0.8 - 4 m)	HE 300 B	Cabeza	Cumple	Cumple	23.3	10.1	6.7	3.1	32.8	3.1	32.8		G, Q, V, N <sup>(5)</sup>	N <sub>c</sub>	662.2	2.1	-15.1	2.6	-0.7	Cumple
													G, Q, V <sup>(9)</sup>	M <sub>y</sub>	538.3	1.8	-43.5	19.4	-0.6	
													G, Q, V, N <sup>(10)</sup>	M <sub>z</sub>	588.1	14.6	-24.0	8.1	5.1	
		Pie	Cumple	Cumple	23.5	11.6	18.7	3.1	41.5	3.1	41.5		G, Q, S <sup>(11)</sup>	V <sub>z</sub> ,M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	318.2	0.9	-43.3	21.5	0.0	Cumple
													G, Q, V, N <sup>(6)</sup>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	581.4	14.4	-26.2	9.4	5.7	
													G, Q, V, N <sup>(5)</sup>	N <sub>c</sub>	669.0	-1.0	-3.8	2.6	-0.7	
												G, Q, S <sup>(11)</sup>	M <sub>y</sub> ,V <sub>z</sub> ,M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	323.2	0.9	50.0	21.5	0.0		
													G, Q, V, N <sup>(2)</sup>	M <sub>z</sub> ,NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	600.7	-41.1	9.6	7.4	-7.0	

Notas:  
<sup>(1)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Xexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(+Xexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(-Xexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(5)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(B)+0.9·V(-Xexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(6)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(+Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(7)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(B)+0.9·V(+Xexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(8)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.)  
<sup>(9)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(+Xexc.)  
<sup>(10)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.5·V(+Yexc.)+0.75·N(EI)  
<sup>(11)</sup> PP+CM+0.3·Qa(B)+SX+0.3·SY

## 2.4.2.1.2 Vigas

### 2.4.2.1.2.1 Primera planta

En la Tabla 35 y la Tabla 36, se muestra un resumen de las comprobaciones realizadas y los resultados obtenidos en las vigas correspondientes a la primera planta del edificio administrativo.

**Tabla 35. Comprobaciones de las vigas mixtas de la primera planta.**

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)	Estado	Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)	Estado	Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)	Estado
	Sección			Sección			Sección	
P1 - P2	x: 3.7 m $\eta = 99.0$	CUMPLE $\eta = 99.0$	B37 - B38	x: 0 m $\eta = 24.0$	CUMPLE $\eta = 24.0$	B32 - P35	x: 3.834 m $\eta = 52.5$	CUMPLE $\eta = 52.5$
P2 - P3	x: 2.878 m $\eta = 77.3$	CUMPLE $\eta = 77.3$	P24 - P25	x: 0 m $\eta = 75.4$	CUMPLE $\eta = 75.4$	P16 - P21	x: 2.3 m $\eta = 12.2$	CUMPLE $\eta = 12.2$
P3 - P4	x: 2.811 m $\eta = 77.4$	CUMPLE $\eta = 77.4$	P25 - P26	x: 5.7 m $\eta = 77.4$	CUMPLE $\eta = 77.4$	B47 - B48	x: 2.653 m $\eta = 10.0$	CUMPLE $\eta = 10.0$
P4 - P5	x: 5.55 m $\eta = 75.9$	CUMPLE $\eta = 75.9$	P26 - P27	x: 5.7 m $\eta = 76.0$	CUMPLE $\eta = 76.0$	P17 - P22	x: 2.435 m $\eta = 15.3$	CUMPLE $\eta = 15.3$
P47 - P48	x: 0 m $\eta = 76.7$	CUMPLE $\eta = 76.7$	P27 - P28	x: 5.55 m $\eta = 79.0$	CUMPLE $\eta = 79.0$	B64 - B63	x: 2.445 m $\eta = 12.9$	CUMPLE $\eta = 12.9$
P48 - P49	x: 5.55 m $\eta = 81.8$	CUMPLE $\eta = 81.8$	P62 - P63	x: 0 m $\eta = 87.0$	CUMPLE $\eta = 87.0$	B53 - B54	x: 2.993 m $\eta = 9.3$	CUMPLE $\eta = 9.3$
P9 - P10	x: 0 m $\eta = 31.1$	CUMPLE $\eta = 31.1$	P63 - P64	x: 5.55 m $\eta = 88.2$	CUMPLE $\eta = 88.2$	P5 - P13	x: 2.7 m $\eta = 35.7$	CUMPLE $\eta = 35.7$
P10 - P11	x: 5.7 m $\eta = 80.0$	CUMPLE $\eta = 80.0$	P29 - P30	x: 0 m $\eta = 91.7$	CUMPLE $\eta = 91.7$	P13 - P18	x: 1.91 m $\eta = 38.1$	CUMPLE $\eta = 38.1$
P11 - P12	x: 5.7 m $\eta = 71.6$	CUMPLE $\eta = 71.6$	P30 - P31	x: 5.7 m $\eta = 77.3$	CUMPLE $\eta = 77.3$	P23 - P28	x: 2.85 m $\eta = 42.0$	CUMPLE $\eta = 42.0$
P12 - P13	x: 5.55 m $\eta = 74.4$	CUMPLE $\eta = 74.4$	P31 - P32	x: 5.7 m $\eta = 76.2$	CUMPLE $\eta = 76.2$	P28 - P33	x: 2.85 m $\eta = 42.0$	CUMPLE $\eta = 42.0$
P50 - P51	x: 0 m $\eta = 65.8$	CUMPLE $\eta = 65.8$	P32 - P33	x: 5.55 m $\eta = 76.8$	CUMPLE $\eta = 76.8$	P33 - P39	x: 2.925 m $\eta = 44.3$	CUMPLE $\eta = 44.3$
P51 - P52	x: 5.55 m $\eta = 85.3$	CUMPLE $\eta = 85.3$	B33 - B34	x: 2.062 m $\eta = 48.6$	CUMPLE $\eta = 48.6$	P39 - P46	x: 2.7 m $\eta = 37.7$	CUMPLE $\eta = 37.7$
B39 - B40	x: 3.03 m $\eta = 70.8$	CUMPLE $\eta = 70.8$	P35 - P36	x: 0 m $\eta = 31.9$	CUMPLE $\eta = 31.9$	P47 - P50	x: 2.7 m $\eta = 35.7$	CUMPLE $\eta = 35.7$
B30 - B31	x: 2.062 m $\eta = 48.7$	CUMPLE $\eta = 48.7$	P36 - P37	x: 5.7 m $\eta = 81.1$	CUMPLE $\eta = 81.1$	P50 - P53	x: 1.91 m $\eta = 38.4$	CUMPLE $\eta = 38.4$
P14 - P15	x: 0 m $\eta = 91.4$	CUMPLE $\eta = 91.4$	P37 - P38	x: 5.7 m $\eta = 79.5$	CUMPLE $\eta = 79.5$	P53 - P59	x: 2.85 m $\eta = 39.8$	CUMPLE $\eta = 39.8$
P15 - P16	x: 5.7 m $\eta = 75.9$	CUMPLE $\eta = 75.9$	P38 - P39	x: 5.55 m $\eta = 79.0$	CUMPLE $\eta = 79.0$	P59 - P62	x: 2.126 m $\eta = 82.1$	CUMPLE $\eta = 82.1$
P16 - P17	x: 5.7 m $\eta = 71.6$	CUMPLE $\eta = 71.6$	P42 - P43	x: 3.7 m $\eta = 99.0$	CUMPLE $\eta = 99.0$	B35 - B36	x: 1.822 m $\eta = 54.4$	CUMPLE $\eta = 54.4$
P17 - P18	x: 5.55 m $\eta = 74.4$	CUMPLE $\eta = 74.4$	P43 - P44	x: 2.878 m $\eta = 77.3$	CUMPLE $\eta = 77.3$	P57 - B26	x: 0 m $\eta = 44.2$	CUMPLE $\eta = 44.2$
B67 - B68	x: 0.127 m $\eta = 6.4$	CUMPLE $\eta = 6.4$	P44 - P45	x: 2.811 m $\eta = 77.2$	CUMPLE $\eta = 77.2$	P49 - P52	x: 2.7 m $\eta = 37.6$	CUMPLE $\eta = 37.6$
B69 - B70	x: 0.417 m $\eta = 5.7$	CUMPLE $\eta = 5.7$	P45 - P46	x: 5.55 m $\eta = 78.4$	CUMPLE $\eta = 78.4$	P52 - P56	x: 2.925 m $\eta = 44.1$	CUMPLE $\eta = 44.1$
B71 - B66	x: 0 m $\eta = 4.3$	CUMPLE $\eta = 4.3$	P8 - P14	x: 2.037 m $\eta = 88.4$	CUMPLE $\eta = 88.4$	P61 - P64	x: 2.85 m $\eta = 41.9$	CUMPLE $\eta = 41.9$
P19 - P20	x: 0 m $\eta = 75.6$	CUMPLE $\eta = 75.6$	P14 - P19	x: 2.85 m $\eta = 42.1$	CUMPLE $\eta = 42.1$	P18 - P53	x: 6 m $\eta = 60.3$	CUMPLE $\eta = 60.3$
P20 - P21	x: 5.7 m $\eta = 77.3$	CUMPLE $\eta = 77.3$	P19 - P24	x: 2.85 m $\eta = 42.1$	CUMPLE $\eta = 42.1$	P53 - P54	x: 0 m $\eta = 67.2$	CUMPLE $\eta = 67.2$

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)		Estado	Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)		Estado	Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)		Estado
	Sección				Sección				Sección		
P21 - P22	x: 5.7 m $\eta = 71.6$	CUMPLE $\eta = 71.6$		P24 - P29	x: 2.85 m $\eta = 42.1$	CUMPLE $\eta = 42.1$		P54 - P55	x: 0 m $\eta = 29.7$	CUMPLE $\eta = 29.7$	
P22 - P23	x: 5.55 m $\eta = 74.4$	CUMPLE $\eta = 74.4$		P29 - P34	x: 3.814 m $\eta = 88.3$	CUMPLE $\eta = 88.3$		P55 - P56	x: 3.473 m $\eta = 77.4$	CUMPLE $\eta = 77.4$	
P59 - P60	x: 0 m $\eta = 69.2$	CUMPLE $\eta = 69.2$		P7 - P9	x: 0 m $\eta = 9.0$	CUMPLE $\eta = 9.0$					
P60 - P61	x: 5.473 m $\eta = 77.9$	CUMPLE $\eta = 77.9$		P9 - B29	x: 2.037 m $\eta = 52.6$	CUMPLE $\eta = 52.6$					

**Notación:**  
*Sección: Comprobación de la sección*  
*x: Distancia al origen de la barra*  
 *$\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)*

**Tabla 36. Comprobaciones de las vigas de acero de la primera planta.**

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$		$M_t V_y$
P6 - P7	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 61.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 10.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.5$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 61.9$
P8 - P9	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3.55 m $\eta = 60.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 3.55 m $\eta = 10.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 3.55 m $\eta = 8.2$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 60.1$
P57 - P58	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3.55 m $\eta = 61.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 3.55 m $\eta = 10.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 3.55 m $\eta = 8.4$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 61.3$
P34 - P35	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 66.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 3.55 m $\eta = 10.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 3.55 m $\eta = 8.0$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 66.0$
P40 - P41	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 70.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 10.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.3$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 70.4$
P1 - P6	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m $\eta = 88.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 25.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 88.8$
P6 - P8	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.325 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.3 m $\eta = 29.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.325 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 29.0$
P34 - P40	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.325 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.3 m $\eta = 29.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.325 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 29.0$
P40 - P42	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m $\eta = 88.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 25.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 88.8$
B25 - P7	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.322 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.288 m $\eta = 71.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 2.575 m $\eta = 22.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.322 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 71.6$
P18 - P23	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.27 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.98 m $\eta = 76.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 5.7 m $\eta = 8.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 76.8$
P55 - P57	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.325 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.3 m $\eta = 35.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 8.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.325 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 35.3$
P56 - P58	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.325 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.3 m $\eta = 29.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.325 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 29.0$
P58 - P61	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.35 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.4 m $\eta = 89.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 25.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.35 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 89.6$
P35 - P41	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.325 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.3 m $\eta = 34.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 8.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.325 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 34.2$
P41 - B24	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.322 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.288 m $\eta = 72.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 2.575 m $\eta = 21.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.322 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 72.5$

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$NM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_t$	$M_tV_z$	
<p><b>Notación:</b></p> <p><math>\bar{\lambda}</math>: Limitación de esbeltez  <math>\lambda_w</math>: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  <math>N_t</math>: Resistencia a tracción  <math>N_c</math>: Resistencia a compresión  <math>M_y</math>: Resistencia a flexión eje Y  <math>M_z</math>: Resistencia a flexión eje Z  <math>V_z</math>: Resistencia a corte Z  <math>V_y</math>: Resistencia a corte Y  <math>M_yV_z</math>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  <math>M_zV_y</math>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  <math>NM_yM_z</math>: Resistencia a flexión y axil combinados  <math>NM_yM_zV_yV_z</math>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  <math>M_t</math>: Resistencia a torsión  <math>M_tV_z</math>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  <math>M_tV_y</math>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  <math>x</math>: Distancia al origen de la barra  <math>\eta</math>: Coeficiente de aprovechamiento (%)  <b>N.P.:</b> No procede</p> <p><b>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</b></p> <p><sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.  <sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.  <sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.  <sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  <sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  <sup>(6)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  <sup>(7)</sup> 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.  <sup>(8)</sup> No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  <sup>(9)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  <sup>(10)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>															

### 2.4.2.1.2.2 Segunda planta

En la Tabla 37 y la Tabla 38, se muestra un resumen de las comprobaciones realizadas y los resultados obtenidos en las vigas correspondientes a la segunda planta del edificio administrativo.

**Tabla 37. Comprobaciones de las vigas mixtas de la segunda planta.**

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)	Estado	Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)	Estado	Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)	Estado
	Sección			Sección			Sección	
P1 - P2	x: 3.7 m $\eta = 91.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 91.8$	P24 - P25	x: 0 m $\eta = 82.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 82.5$	P35 - P41	x: 0 m $\eta = 9.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 9.2$
P2 - P3	x: 2.906 m $\eta = 77.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 77.2$	P25 - P26	x: 5.7 m $\eta = 84.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 84.7$	P41 - B24	x: 0 m $\eta = 34.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 34.4$
P3 - P4	x: 2.811 m $\eta = 77.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 77.3$	P26 - P27	x: 5.7 m $\eta = 82.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 82.4$	P16 - P21	x: 2.3 m $\eta = 11.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 11.1$
P4 - P5	x: 5.55 m $\eta = 78.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 78.7$	P27 - P28	x: 5.55 m $\eta = 86.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 86.5$	B47 - B48	x: 2.653 m $\eta = 9.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 9.4$
P47 - P48	x: 0 m $\eta = 53.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 53.8$	P62 - P63	x: 0 m $\eta = 56.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 56.4$	P17 - P22	x: 2.435 m $\eta = 15.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 15.3$
P48 - P49	x: 5.55 m $\eta = 77.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 77.6$	P63 - P64	x: 5.55 m $\eta = 91.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 91.5$	B63 - B64	x: 2.445 m $\eta = 13.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 13.0$
P9 - P10	x: 0 m $\eta = 31.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 31.4$	P29 - P30	x: 0 m $\eta = 99.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 99.2$	B53 - B54	x: 2.993 m $\eta = 7.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 7.7$
P10 - P11	x: 5.7 m $\eta = 87.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 87.3$	P30 - P31	x: 5.7 m $\eta = 84.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 84.7$	P5 - P13	x: 2.7 m $\eta = 35.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 35.7$
P11 - P12	x: 5.7 m $\eta = 78.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 78.2$	P31 - P32	x: 5.7 m $\eta = 82.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 82.5$	P13 - P18	x: 1.91 m $\eta = 37.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 37.6$
P12 - P13	x: 5.55 m $\eta = 80.9$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 80.9$	P32 - P33	x: 5.55 m $\eta = 84.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 84.2$	P23 - P28	x: 2.85 m $\eta = 42.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 42.0$
P50 - P51	x: 5.55 m $\eta = 83.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 83.8$	B33 - B34	x: 2.062 m $\eta = 46.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 46.8$	P28 - P33	x: 2.85 m $\eta = 42.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 42.0$

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)		Estado	Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)		Estado	Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)		Estado
	Sección				Sección				Sección		
P51 - P52	x: 5.55 m $\eta = 92.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 92.2$		P35 - P36	x: 0 m $\eta = 31.9$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 31.9$		P33 - P39	x: 2.925 m $\eta = 44.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 44.3$	
B39 - B40	x: 3.03 m $\eta = 58.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 58.6$		P36 - P37	x: 5.7 m $\eta = 88.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 88.0$		P39 - P46	x: 2.7 m $\eta = 37.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 37.7$	
B30 - B31	x: 2.062 m $\eta = 48.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 48.6$		P37 - P38	x: 5.7 m $\eta = 85.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 85.4$		P47 - P50	x: 2.7 m $\eta = 14.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 14.8$	
P14 - P15	x: 0 m $\eta = 99.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 99.2$		P38 - P39	x: 5.55 m $\eta = 86.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 86.1$		P50 - P53	x: 1.91 m $\eta = 31.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 31.3$	
P15 - P16	x: 5.7 m $\eta = 84.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 84.0$		P42 - P43	x: 3.7 m $\eta = 92.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 92.0$		P53 - P59	x: 2.85 m $\eta = 16.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 16.5$	
P16 - P17	x: 5.7 m $\eta = 78.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 78.2$		P43 - P44	x: 2.906 m $\eta = 77.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 77.1$		P59 - P62	x: 2.85 m $\eta = 16.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 16.5$	
P17 - P18	x: 5.55 m $\eta = 80.9$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 80.9$		P44 - P45	x: 2.811 m $\eta = 77.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 77.1$		P60 - P63	x: 5.7 m $\eta = 99.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 99.3$	
B67 - B68	x: 0.146 m $\eta = 5.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 5.1$		P45 - P46	x: 5.55 m $\eta = 83.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 83.4$		P55 - P57	x: 0 m $\eta = 9.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 9.1$	
B69 - B71	x: 0.457 m $\eta = 6.9$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 6.9$		P8 - P14	x: 2.037 m $\eta = 88.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 88.7$		P57 - B26	x: 2.8 m $\eta = 28.9$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 28.9$	
B65 - B66	x: 0 m $\eta = 4.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 4.3$		P14 - P19	x: 2.85 m $\eta = 42.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 42.1$		B26 - B72	x: 3.85 m $\eta = 28.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 28.2$	
P19 - P20	x: 0 m $\eta = 83.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 83.1$		P19 - P24	x: 2.85 m $\eta = 42.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 42.1$		P49 - P52	x: 2.7 m $\eta = 16.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 16.7$	
P20 - P21	x: 5.7 m $\eta = 84.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 84.8$		P24 - P29	x: 2.85 m $\eta = 42.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 42.1$		P52 - P56	x: 2.925 m $\eta = 19.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 19.6$	
P21 - P22	x: 5.7 m $\eta = 78.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 78.2$		P29 - P34	x: 3.814 m $\eta = 87.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 87.7$		P61 - P64	x: 2.85 m $\eta = 42.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 42.0$	
P22 - P23	x: 5.55 m $\eta = 80.9$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 80.9$		B25 - P7	x: 2.57 m $\eta = 34.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 34.4$		P18 - P53	x: 0 m $\eta = 61.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 61.1$	
P59 - P60	x: 5.55 m $\eta = 85.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 85.6$		P7 - P9	x: 0 m $\eta = 9.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 9.2$		P53 - P54	x: 5.55 m $\eta = 81.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 81.7$	
P60 - P61	x: 0 m $\eta = 91.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 91.1$		P9 - B29	x: 2.037 m $\eta = 53.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 53.6$		P54 - P55	x: 0 m $\eta = 74.9$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 74.9$	
B60 - B61	x: 0 m $\eta = 16.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 16.3$		B32 - P35	x: 3.834 m $\eta = 70.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 70.5$		P55 - P56	x: 3.476 m $\eta = 88.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 88.7$	

*Notación:*  
*Sección: Comprobación de la sección*  
*x: Distancia al origen de la barra*  
 *$\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)*

**Tabla 38. Comprobaciones de las vigas de acero de la segunda planta.**

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
P6 - P7	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 58.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 10.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.1$	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 58.7$
P8 - P9	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 57.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 9.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.9$	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 57.8$
P57 - P58	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 59.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 9.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.6$	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 59.7$
P34 - P35	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 59.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 9.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.2$	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 59.4$
P40 - P41	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 63.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 10.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.8$	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 63.8$
P1 - P6	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m $\eta = 88.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 25.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 88.9$
P6 - P8	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.325 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.3 m $\eta = 29.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.325 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 29.0$

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_Y$	$M_Z$	$V_Z$	$V_Y$	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$NM_Y M_Z$	$NM_Y M_Z V_Y V_Z$	$M_t$	$M_t V_Z$		$M_t V_Y$
P34 - P40	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.325 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.3 m $\eta = 29.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.325 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 29.0$
P40 - P42	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m $\eta = 88.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 25.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 88.9$
P18 - P23	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.27 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.98 m $\eta = 78.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 5.7 m $\eta = 8.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.27 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 78.7$
P56 - P58	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.325 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.3 m $\eta = 27.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.325 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 27.4$
P58 - P61	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.35 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.4 m $\eta = 33.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.35 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 33.8$
P6 - P7	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 58.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 10.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.1$	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 58.7$
P8 - P9	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 57.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 9.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.9$	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 57.8$
P57 - P58	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 59.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 9.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.6$	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 59.7$
P34 - P35	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 59.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 9.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.2$	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 59.4$

**Notación:**  
 $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez  
 $\lambda_w$ : 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  
 $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)  
N.P.: No procede

**Comprobaciones que no proceden (N.P.):**  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.  
<sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.  
<sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.  
<sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  
<sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  
<sup>(6)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(7)</sup> 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.  
<sup>(8)</sup> No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(9)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(10)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

### 2.4.2.1.2.3 Tercera planta

En la Tabla 39 y la Tabla 40, se muestra un resumen de las comprobaciones realizadas y los resultados obtenidos en las vigas correspondientes a la tercera planta del edificio administrativo.

**Tabla 39. Comprobaciones de las vigas mixtas de la tercera planta.**

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)	Estado	Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)	Estado	Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)	Estado
	Sección			Sección			Sección	
P1 - P2	x: 3.7 m $\eta = 44.1$	CUMPLE $\eta = 44.1$	P60 - P61	x: 0 m $\eta = 91.3$	CUMPLE $\eta = 91.3$	P19 - P24	x: 2.85 m $\eta = 17.3$	CUMPLE $\eta = 17.3$
P2 - P3	x: 2.86 m $\eta = 54.8$	CUMPLE $\eta = 54.8$	P24 - P25	x: 0 m $\eta = 84.4$	CUMPLE $\eta = 84.4$	P24 - P29	x: 2.85 m $\eta = 17.3$	CUMPLE $\eta = 17.3$
P3 - P4	x: 2.859 m $\eta = 54.8$	CUMPLE $\eta = 54.8$	P25 - P26	x: 5.7 m $\eta = 59.1$	CUMPLE $\eta = 59.1$	P29 - P34	x: 2.925 m $\eta = 18.2$	CUMPLE $\eta = 18.2$
P4 - P5	x: 5.55 m $\eta = 70.2$	CUMPLE $\eta = 70.2$	P26 - P27	x: 5.7 m $\eta = 59.0$	CUMPLE $\eta = 59.0$	B25 - P7	x: 0 m $\eta = 23.9$	CUMPLE $\eta = 23.9$
P9 - P10	x: 1.7 m $\eta = 34.1$	CUMPLE $\eta = 34.1$	P27 - P28	x: 5.55 m $\eta = 80.8$	CUMPLE $\eta = 80.8$	P7 - P9	x: 0 m $\eta = 8.3$	CUMPLE $\eta = 8.3$
P10 - P11	x: 5.7 m $\eta = 62.7$	CUMPLE $\eta = 62.7$	P63 - P64	x: 5.55 m $\eta = 85.2$	CUMPLE $\eta = 85.2$	P9 - B48	x: 2 m $\eta = 45.1$	CUMPLE $\eta = 45.1$
P11 - P12	x: 5.7 m $\eta = 61.8$	CUMPLE $\eta = 61.8$	P29 - P30	x: 0 m $\eta = 89.4$	CUMPLE $\eta = 89.4$	P35 - P41	x: 0 m $\eta = 8.1$	CUMPLE $\eta = 8.1$
P12 - P13	x: 5.55 m $\eta = 82.3$	CUMPLE $\eta = 82.3$	P30 - P31	x: 5.7 m $\eta = 59.4$	CUMPLE $\eta = 59.4$	P41 - B24	x: 0 m $\eta = 26.9$	CUMPLE $\eta = 26.9$
B51 - B52	x: 2.067 m $\eta = 28.3$	CUMPLE $\eta = 28.3$	P31 - P32	x: 5.7 m $\eta = 59.3$	CUMPLE $\eta = 59.3$	P5 - P13	x: 2.7 m $\eta = 15.6$	CUMPLE $\eta = 15.6$
P14 - P15	x: 0 m $\eta = 97.9$	CUMPLE $\eta = 97.9$	P32 - P33	x: 5.55 m $\eta = 81.5$	CUMPLE $\eta = 81.5$	P13 - P18	x: 2.925 m $\eta = 18.3$	CUMPLE $\eta = 18.3$
P15 - P16	x: 5.7 m $\eta = 59.8$	CUMPLE $\eta = 59.8$	P34 - P35	x: 3.466 m $\eta = 87.2$	CUMPLE $\eta = 87.2$	P18 - P23	x: 2.85 m $\eta = 17.4$	CUMPLE $\eta = 17.4$
P16 - P17	x: 5.7 m $\eta = 59.4$	CUMPLE $\eta = 59.4$	P35 - P36	x: 1.7 m $\eta = 31.8$	CUMPLE $\eta = 31.8$	P23 - P28	x: 2.85 m $\eta = 17.4$	CUMPLE $\eta = 17.4$
P17 - P18	x: 5.55 m $\eta = 81.3$	CUMPLE $\eta = 81.3$	P36 - P37	x: 5.7 m $\eta = 62.6$	CUMPLE $\eta = 62.6$	P28 - P33	x: 2.85 m $\eta = 17.4$	CUMPLE $\eta = 17.4$
P54 - P55	x: 0 m $\eta = 83.2$	CUMPLE $\eta = 83.2$	P37 - P38	x: 5.7 m $\eta = 61.8$	CUMPLE $\eta = 61.8$	P33 - P39	x: 2.925 m $\eta = 18.3$	CUMPLE $\eta = 18.3$
P55 - P56	x: 0 m $\eta = 60.5$	CUMPLE $\eta = 60.5$	P38 - P39	x: 5.55 m $\eta = 82.9$	CUMPLE $\eta = 82.9$	P39 - P46	x: 2.7 m $\eta = 15.6$	CUMPLE $\eta = 15.6$
B47 - P57	x: 1.809 m $\eta = 22.8$	CUMPLE $\eta = 22.8$	P42 - P43	x: 3.7 m $\eta = 31.0$	CUMPLE $\eta = 31.0$	P54 - P60	x: 2.75 m $\eta = 28.5$	CUMPLE $\eta = 28.5$
P57 - P58	x: 0 m $\eta = 84.6$	CUMPLE $\eta = 84.6$	P43 - P44	x: 2.86 m $\eta = 54.8$	CUMPLE $\eta = 54.8$	P60 - P63	x: 5.7 m $\eta = 92.1$	CUMPLE $\eta = 92.1$
P19 - P20	x: 0 m $\eta = 84.3$	CUMPLE $\eta = 84.3$	P44 - P45	x: 2.859 m $\eta = 54.8$	CUMPLE $\eta = 54.8$	P55 - P57	x: 0 m $\eta = 2.7$	CUMPLE $\eta = 2.7$
P20 - P21	x: 5.7 m $\eta = 59.3$	CUMPLE $\eta = 59.3$	P45 - P46	x: 5.55 m $\eta = 70.0$	CUMPLE $\eta = 70.0$	P56 - P58	x: 0 m $\eta = 1.8$	CUMPLE $\eta = 1.8$
P21 - P22	x: 5.7 m $\eta = 59.1$	CUMPLE $\eta = 59.1$	P8 - P14	x: 2 m $\eta = 82.2$	CUMPLE $\eta = 82.2$	P58 - P61	x: 0 m $\eta = 2.2$	CUMPLE $\eta = 2.2$
P22 - P23	x: 5.55 m $\eta = 80.8$	CUMPLE $\eta = 80.8$	P14 - P19	x: 2.85 m $\eta = 17.3$	CUMPLE $\eta = 17.3$	P61 - P64	x: 2.85 m $\eta = 8.3$	CUMPLE $\eta = 8.3$

*Notación:*

*Sección: Comprobación de la sección*

*x: Distancia al origen de la barra*

*$\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)*



**Tabla 40. Comprobaciones de las vigas de acero de la tercera planta.**

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$NM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_t$	$M_tV_z$	$M_tV_y$	
P6 - P7	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3.55 m $\eta = 50.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 3.55 m $\eta = 8.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 3.55 m $\eta = 6.7$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 50.2$
P8 - P9	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3.55 m $\eta = 48.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 3.55 m $\eta = 8.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 3.55 m $\eta = 6.5$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 48.2$
P40 - P41	N.P. <sup>(1)</sup>	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3.55 m $\eta = 50.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 3.55 m $\eta = 8.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 3.55 m $\eta = 6.3$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 50.4$
P1 - P6	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m $\eta = 21.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 21.2$
P6 - P8	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.325 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.3 m $\eta = 23.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.325 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 23.6$
P34 - P40	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.325 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.3 m $\eta = 23.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.325 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 23.6$
P40 - P42	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m $\eta = 21.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 21.2$

Notación:

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

$\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

$N_t$ : Resistencia a tracción

$N_c$ : Resistencia a compresión

$M_y$ : Resistencia a flexión eje Y

$M_z$ : Resistencia a flexión eje Z

$V_z$ : Resistencia a corte Z

$V_y$ : Resistencia a corte Y

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

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

$NM_yM_z$ : Resistencia a flexión y axil combinados

$NM_yM_zV_yV_z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

$M_t$ : Resistencia a torsión

$M_tV_z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$M_tV_y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

$\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

<sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

<sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

<sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

<sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

<sup>(6)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

<sup>(7)</sup> 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.

<sup>(8)</sup> No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

<sup>(9)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

<sup>(10)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

#### 2.4.2.1.2.4 Cubierta

En la Tabla 41 se muestra un resumen de las comprobaciones realizadas y los resultados obtenidos en las vigas correspondientes a la cubierta del edificio administrativo.

**Tabla 41. Comprobaciones de las vigas mixtas de la cubierta.**

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)	Estado	Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)	Estado	Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)	Estado
	Sección			Sección			Sección	
P1 - P2	x: 0 m $\eta = 50.8$	CUMPLE $\eta = 50.8$	P35 - P36	x: 1.604 m $\eta = 65.0$	CUMPLE $\eta = 65.0$	P34 - P40	x: 0 m $\eta = 2.0$	CUMPLE $\eta = 2.0$
P6 - P7	x: 0 m $\eta = 62.4$	CUMPLE $\eta = 62.4$	P40 - P41	x: 0 m $\eta = 71.9$	CUMPLE $\eta = 71.9$	P40 - P42	x: 0 m $\eta = 2.0$	CUMPLE $\eta = 2.0$
P7 - B1	x: 0 m $\eta = 22.5$	CUMPLE $\eta = 22.5$	P41 - B0	x: 0 m $\eta = 28.6$	CUMPLE $\eta = 28.6$	P7 - P9	x: 0 m $\eta = 5.1$	CUMPLE $\eta = 5.1$
P8 - P9	x: 0 m	CUMPLE	P42 - P43	x: 0 m	CUMPLE	P35 - P41	x: 0 m	CUMPLE

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)		Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)		Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (EHE-08)	
	Sección	Estado		Sección	Estado		Sección	Estado
	$\eta = 91.1$	$\eta = 91.1$		$\eta = 56.8$	$\eta = 56.8$		$\eta = 3.6$	$\eta = 3.6$
P9 - P10	x: 0 m $\eta = 77.2$	CUMPLE $\eta = 77.2$	P1 - P6	x: 0 m $\eta = 2.0$	CUMPLE $\eta = 2.0$	P2 - P10	x: 0 m $\eta = 82.8$	CUMPLE $\eta = 82.8$
P14 - P15	x: 0 m $\eta = 81.4$	CUMPLE $\eta = 81.4$	P6 - P8	x: 0 m $\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 2.1$	P10 - P15	x: 2.925 m $\eta = 6.7$	CUMPLE $\eta = 6.7$
P34 - P35	x: 0 m $\eta = 54.3$	CUMPLE $\eta = 54.3$	P8 - P14	x: 2.925 m $\eta = 6.7$	CUMPLE $\eta = 6.7$	P36 - P43	x: 5.4 m $\eta = 82.5$	CUMPLE $\eta = 82.5$

*Notación:*  
*Sección: Comprobación de la sección*  
*x: Distancia al origen de la barra*  
 *$\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)*

### 2.4.2.1.3 Forjado

### 2.4.2.2 Nave

A continuación, se muestran las comprobaciones realizadas, así como los resultados obtenidos en el cálculo estructural de la nave.

#### 2.4.2.2.1 Pilares

En la Tabla 42 y la Tabla 43 se muestran los resultados de las comprobaciones realizadas en los pilares correspondientes a la nave.

**Tabla 42. Comprobación de flechas de los pilares de la nave.**

Barras	FLECHAS							
	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)
N1/N2	2.926	3.30	3.724	2.02	2.926	4.88	3.724	3.64
	2.926	L/(>1000)	3.724	L/(>1000)	2.926	L/(>1000)	3.724	L/(>1000)
N3/N4	2.926	3.30	3.724	2.02	2.926	4.88	3.724	3.64
	2.926	L/(>1000)	3.724	L/(>1000)	2.926	L/(>1000)	3.724	L/(>1000)
N6/N7	2.128	0.72	5.054	11.64	1.862	1.31	5.054	12.70
	2.128	L/(>1000)	5.054	L/603.5	2.128	L/(>1000)	5.054	L/603.5
N8/N9	2.128	0.72	5.054	11.64	1.862	1.31	5.054	12.70
	2.128	L/(>1000)	5.054	L/603.5	2.128	L/(>1000)	5.054	L/603.5
N11/N12	1.862	0.58	4.788	12.37	1.862	1.14	5.054	12.92
	1.862	L/(>1000)	4.788	L/571.3	1.862	L/(>1000)	4.788	L/571.3
N13/N14	1.862	0.58	4.788	12.37	1.862	1.14	5.054	12.92
	1.862	L/(>1000)	4.788	L/571.3	1.862	L/(>1000)	4.788	L/571.3
N16/N17	1.862	0.57	5.054	11.75	1.862	1.14	5.054	12.34
	1.862	L/(>1000)	5.054	L/598.2	1.862	L/(>1000)	5.054	L/598.2
N18/N19	1.862	0.57	5.054	11.75	1.862	1.14	5.054	12.34
	1.862	L/(>1000)	5.054	L/598.2	1.862	L/(>1000)	5.054	L/598.2
N21/N22	1.862	0.57	4.788	12.37	1.862	1.14	5.054	12.92
	1.862	L/(>1000)	4.788	L/571.3	1.862	L/(>1000)	4.788	L/571.3
N23/N24	1.862	0.57	4.788	12.37	1.862	1.14	5.054	12.92
	1.862	L/(>1000)	4.788	L/571.3	1.862	L/(>1000)	4.788	L/571.3
N26/N27	2.128	0.72	5.054	11.64	1.862	1.31	5.054	12.65
	2.128	L/(>1000)	5.054	L/603.5	2.128	L/(>1000)	5.054	L/603.5
N28/N29	2.128	0.72	5.054	11.64	1.862	1.31	5.054	12.65
	2.128	L/(>1000)	5.054	L/603.5	2.128	L/(>1000)	5.054	L/603.5
N31/N32	2.926	3.26	3.458	2.23	2.926	4.85	3.990	4.39
	2.926	L/(>1000)	3.458	L/(>1000)	2.926	L/(>1000)	3.458	L/(>1000)
N33/N34	2.926	3.26	3.458	2.23	2.926	4.85	3.990	4.39

FLECHAS								
Barras	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)
		2.926	L/(>1000)	3.458	L/(>1000)	2.926	L/(>1000)	3.458
N41/N42	4.522	7.21	4.522	5.50	4.522	13.90	4.788	8.20
	4.522	L/(>1000)	4.788	L/(>1000)	4.522	L/(>1000)	4.788	L/(>1000)
N40/N35	2.926	1.61	4.788	7.11	2.926	3.22	4.788	11.82
	2.660	L/(>1000)	4.788	L/(>1000)	2.660	L/(>1000)	4.788	L/(>1000)
N39/N43	4.522	7.21	4.522	5.50	4.522	13.90	4.788	8.20
	4.522	L/(>1000)	4.788	L/(>1000)	4.522	L/(>1000)	4.788	L/(>1000)
N38/N44	4.256	2.63	4.522	5.51	4.256	5.10	4.788	8.23
	4.256	L/(>1000)	4.788	L/(>1000)	4.256	L/(>1000)	4.788	L/(>1000)
N36/N45	4.256	2.63	4.522	5.51	4.256	5.10	4.788	8.23
	4.256	L/(>1000)	4.788	L/(>1000)	4.256	L/(>1000)	4.788	L/(>1000)
N37/N5	3.458	1.97	4.788	7.12	3.458	3.95	4.788	11.78
	3.458	L/(>1000)	4.788	L/(>1000)	3.458	L/(>1000)	4.788	L/(>1000)

**Tabla 43. Comprobación de E.L.U. de los pilares de la nave.**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N1/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 20.4$	x: 0 m $\eta = 18.1$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 5.32 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 5.32 m $\eta = 1.2$	CUMPLE $\eta = 40.1$
N46/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.316 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 2.316 m $\eta = 7.8$	x: 0 m $\eta = 11.7$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 17.8$
N3/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 20.4$	x: 0 m $\eta = 18.1$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 5.32 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 5.32 m $\eta = 1.2$	CUMPLE $\eta = 40.1$
N53/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.316 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 2.316 m $\eta = 7.8$	x: 0 m $\eta = 11.7$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 17.8$
N6/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 67.4$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 6.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.32 m $\eta = 75.5$	$\eta < 0.1$	x: 3.99 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 75.5$
N48/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.096 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 2.096 m $\eta = 66.5$	x: 2.096 m $\eta = 5.4$	$\eta = 5.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.096 m $\eta = 73.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.21 m $\eta = 0.8$	x: 2.096 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 73.6$
N8/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 67.4$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 6.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.32 m $\eta = 75.5$	$\eta < 0.1$	x: 3.99 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 75.5$
N54/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.096 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 2.096 m $\eta = 66.5$	x: 2.096 m $\eta = 5.4$	$\eta = 5.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.096 m $\eta = 73.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 2.096 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 73.6$
N11/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 95.5$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 8.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 94.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 1.7$	x: 5.32 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 95.5$
N49/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.096 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 2.096 m $\eta = 65.9$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.096 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 71.8$
N13/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 95.5$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 8.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 94.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 1.7$	x: 5.32 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 95.5$
N55/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.096 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 2.096 m $\eta = 65.9$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.096 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 71.8$
N16/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 95.5$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 7.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 94.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 1.7$	x: 5.32 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 95.5$
N50/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.096 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 2.096 m $\eta = 65.9$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.096 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 71.8$
N18/N56	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 95.5$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 7.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 94.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 1.7$	x: 5.32 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 95.5$
N56/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.096 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 2.096 m $\eta = 65.9$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.096 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 71.8$
N21/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 95.5$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 8.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 94.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 1.7$	x: 5.32 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 95.5$
N51/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.096 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 2.096 m $\eta = 65.9$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.096 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 71.8$
N23/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 95.5$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 8.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 94.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 1.7$	x: 5.32 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 95.5$
N57/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.096 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 2.096 m $\eta = 65.9$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.096 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 71.8$
N26/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 71.5$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 6.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.32 m $\eta = 75.5$	$\eta < 0.1$	x: 3.99 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 75.5$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$NM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_t$	$M_tV_z$	$M_tV_y$	
N52/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.096 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 2.096 m $\eta = 66.5$	x: 2.096 m $\eta = 5.5$	$\eta = 5.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.096 m $\eta = 73.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.21 m $\eta = 0.9$	x: 2.096 m $\eta = 4.5$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 73.6$
N28/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 71.5$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 6.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.32 m $\eta = 75.5$	$\eta < 0.1$	x: 3.99 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 75.5$
N58/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.096 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 2.096 m $\eta = 66.5$	x: 2.096 m $\eta = 5.5$	$\eta = 5.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.096 m $\eta = 73.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.21 m $\eta = 0.9$	x: 2.096 m $\eta = 4.5$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 73.6$
N31/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 31.1$	x: 0 m $\eta = 18.2$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 5.32 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 50.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 5.32 m $\eta = 1.2$	CUMPLE $\eta = 50.3$
N47/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.316 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 2.316 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 11.6$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 13.8$
N33/N59	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 31.1$	x: 0 m $\eta = 18.2$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 5.32 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 50.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 5.32 m $\eta = 1.2$	CUMPLE $\eta = 50.3$
N59/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.316 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 2.316 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 11.6$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 13.8$
N41/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 0 m $\eta = 81.3$	x: 5.32 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 6.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 84.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 6.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 84.2$
N65/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.542 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 19.3$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 2.542 m $\eta = 3.6$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 29.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 29.1$
N40/N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 77.9$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 82.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 82.7$
N64/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.795 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 24.7$	x: 2.796 m $\eta = 3.5$	x: 2.796 m $\eta = 3.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 28.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 2.796 m $\eta = 3.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 28.1$
N39/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 0 m $\eta = 81.3$	x: 5.32 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 6.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 84.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 6.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 84.2$
N63/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.542 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 19.3$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 2.542 m $\eta = 3.6$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 29.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 29.1$
N38/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 12.0$	x: 0 m $\eta = 80.8$	x: 5.32 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 83.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 83.6$
N60/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.542 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 19.3$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 2.542 m $\eta = 3.6$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 24.5$
N36/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 12.0$	x: 0 m $\eta = 80.8$	x: 5.32 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 83.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 83.6$
N61/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.542 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 19.3$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 2.542 m $\eta = 3.6$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE $\eta = 24.5$
N37/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.32 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 78.0$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 82.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.266 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 82.7$
N62/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.795 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 24.6$	x: 2.796 m $\eta = 4.1$	x: 2.796 m $\eta = 3.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 28.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 2.796 m $\eta = 3.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 28.0$

Notación:

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

$\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

$N_t$ : Resistencia a tracción

$N_c$ : Resistencia a compresión

$M_y$ : Resistencia a flexión eje Y

$M_z$ : Resistencia a flexión eje Z

$V_z$ : Resistencia a corte Z

$V_y$ : Resistencia a corte Y

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

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

$NM_yM_z$ : Resistencia a flexión y axil combinados

$NM_yM_zV_yV_z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

$M_t$ : Resistencia a torsión

$M_tV_z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$M_tV_y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

$\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

<sup>(2)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### 2.4.2.2 Jácenas

En la Tabla 44 y Tabla 45 se muestran los resultados de las comprobaciones realizadas en las jácenas correspondientes a la nave.

**Tabla 44. Comprobación de flechas de las jácenas de la nave.**

FLECHAS								
Barras	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)
	N2/N5	3.763 3.763	4.04 L/(>1000)	4.405 4.405	5.91 L/(>1000)	3.961 3.763	7.60 L/(>1000)	4.405 4.405
N4/N5	3.763 3.763	4.04 L/(>1000)	4.405 4.405	5.91 L/(>1000)	3.961 3.763	7.60 L/(>1000)	4.405 4.405	11.49 L/(>1000)
N7/N10	3.372 2.975	1.97 L/(>1000)	5.094 5.094	17.15 L/494.1	3.174 2.975	3.48 L/(>1000)	5.094 5.094	17.15 L/494.1
N9/N10	3.372 2.975	1.97 L/(>1000)	5.094 5.094	17.15 L/494.1	3.174 2.975	3.48 L/(>1000)	5.094 5.094	17.15 L/494.1
N12/N15	3.813 3.813	0.00 L/(>1000)	5.085 5.085	17.22 L/492.0	3.813 3.813	0.00 L/(>1000)	5.085 5.085	17.22 L/492.0
N14/N15	3.813 3.813	0.00 L/(>1000)	5.085 5.085	17.22 L/492.0	3.813 3.813	0.00 L/(>1000)	5.085 5.085	17.22 L/492.0
N17/N20	3.813 -	0.00 L/(>1000)	5.085 5.085	17.18 L/493.4	3.813 -	0.00 L/(>1000)	5.085 5.085	17.18 L/493.4
N19/N20	3.813 -	0.00 L/(>1000)	5.085 5.085	17.18 L/493.4	3.813 -	0.00 L/(>1000)	5.085 5.085	17.18 L/493.4
N22/N25	3.390 -	0.00 L/(>1000)	5.085 5.085	17.22 L/492.0	3.390 -	0.00 L/(>1000)	5.085 5.085	17.22 L/492.0
N24/N25	3.390 -	0.00 L/(>1000)	5.085 5.085	17.22 L/492.0	3.390 -	0.00 L/(>1000)	5.085 5.085	17.22 L/492.0
N27/N30	3.372 2.975	2.01 L/(>1000)	5.094 5.094	17.15 L/494.1	3.174 2.975	3.56 L/(>1000)	5.094 5.094	17.15 L/494.1
N29/N30	3.372 2.975	2.01 L/(>1000)	5.094 5.094	17.15 L/494.1	3.174 2.975	3.56 L/(>1000)	5.094 5.094	17.15 L/494.1
N32/N35	3.565 0.990	4.09 L/(>1000)	4.405 4.405	5.95 L/(>1000)	3.565 0.990	7.63 L/(>1000)	4.405 4.405	11.61 L/(>1000)
N34/N35	3.565 0.990	4.09 L/(>1000)	4.405 4.405	5.95 L/(>1000)	3.565 0.990	7.63 L/(>1000)	4.405 4.405	11.61 L/(>1000)

**Tabla 45. Comprobación de E.L.U. de las jácenas de la nave.**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N2/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.257 m $\eta = 1.1$	x: 0.296 m $\eta = 1.2$	x: 4.257 m $\eta = 36.8$	x: 0.296 m $\eta = 8.3$	x: 0.296 m $\eta = 5.8$	x: 0.296 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.257 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 24.1$	x: 0.296 m $\eta = 6.4$	x: 0.296 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 41.0$
N44/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.44 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 38.5$	x: 4.441 m $\eta = 3.1$	x: 4.441 m $\eta = 4.9$	x: 4.44 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.441 m $\eta = 38.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 21.1$	x: 4.441 m $\eta = 5.1$	x: 4.44 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 38.7$
N4/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.257 m $\eta = 1.1$	x: 0.296 m $\eta = 1.2$	x: 4.257 m $\eta = 36.8$	x: 0.296 m $\eta = 8.3$	x: 0.296 m $\eta = 5.8$	x: 0.296 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.257 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 24.1$	x: 0.296 m $\eta = 6.4$	x: 0.296 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 41.0$
N45/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.44 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 38.5$	x: 4.441 m $\eta = 3.1$	x: 4.441 m $\eta = 4.9$	x: 4.44 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.441 m $\eta = 38.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 21.1$	x: 4.441 m $\eta = 5.1$	x: 4.44 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 38.7$
N7/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.257 m $\eta = 1.0$	x: 0.29 m $\eta = 2.5$	x: 0.29 m $\eta = 38.9$	x: 4.257 m $\eta = 3.3$	x: 0.29 m $\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.29 m $\eta = 41.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.9$	x: 0.29 m $\eta = 9.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.8$
N66/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.507 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 4.282 m $\eta = 46.6$	x: 4.507 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.507 m $\eta = 50.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 50.6$
N9/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.257 m $\eta = 1.0$	x: 0.29 m $\eta = 2.5$	x: 0.29 m $\eta = 38.9$	x: 4.257 m $\eta = 3.3$	x: 0.29 m $\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.29 m $\eta = 41.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.9$	x: 0.29 m $\eta = 9.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.8$
N67/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.507 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 4.282 m $\eta = 46.6$	x: 4.507 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.507 m $\eta = 50.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 50.6$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$NM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_t$	$M_tV_z$		$M_tV_y$
N12/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 8.764 m $\eta = 0.6$	x: 0.29 m $\eta = 2.0$	x: 0.29 m $\eta = 74.6$	x: 8.764 m $\eta = 2.9$	x: 0.29 m $\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.29 m $\eta = 77.8$	$\eta < 0.1$	x: 0.714 m $\eta = 2.5$	x: 0.29 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 77.8$
N14/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 8.764 m $\eta = 0.6$	x: 0.29 m $\eta = 2.0$	x: 0.29 m $\eta = 74.6$	x: 8.764 m $\eta = 2.9$	x: 0.29 m $\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.29 m $\eta = 77.8$	$\eta < 0.1$	x: 0.714 m $\eta = 2.5$	x: 0.29 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 77.8$
N17/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 8.764 m $\eta = 0.4$	x: 0.29 m $\eta = 2.0$	x: 0.29 m $\eta = 74.6$	x: 8.764 m $\eta = 2.9$	x: 0.29 m $\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.29 m $\eta = 77.8$	$\eta < 0.1$	x: 0.714 m $\eta = 2.5$	x: 0.29 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 77.8$
N19/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 8.764 m $\eta = 0.4$	x: 0.29 m $\eta = 2.0$	x: 0.29 m $\eta = 74.6$	x: 8.764 m $\eta = 2.9$	x: 0.29 m $\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.29 m $\eta = 77.8$	$\eta < 0.1$	x: 1.137 m $\eta = 2.5$	x: 0.29 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 77.8$
N22/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 8.764 m $\eta = 0.6$	x: 0.29 m $\eta = 2.0$	x: 0.29 m $\eta = 74.6$	x: 8.764 m $\eta = 2.9$	x: 0.29 m $\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.29 m $\eta = 77.8$	$\eta < 0.1$	x: 0.714 m $\eta = 2.5$	x: 0.29 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 77.8$
N24/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 8.764 m $\eta = 0.6$	x: 0.29 m $\eta = 2.0$	x: 0.29 m $\eta = 74.6$	x: 8.764 m $\eta = 2.9$	x: 0.29 m $\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.29 m $\eta = 77.8$	$\eta < 0.1$	x: 0.714 m $\eta = 2.5$	x: 0.29 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 77.8$
N27/N68	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.257 m $\eta = 1.0$	x: 0.29 m $\eta = 2.4$	x: 0.29 m $\eta = 38.9$	x: 4.257 m $\eta = 3.4$	x: 0.29 m $\eta = 8.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.29 m $\eta = 41.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.9$	x: 0.29 m $\eta = 9.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.8$
N68/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.507 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 4.282 m $\eta = 46.6$	x: 4.507 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.507 m $\eta = 50.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 50.6$
N29/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.257 m $\eta = 1.0$	x: 0.29 m $\eta = 2.4$	x: 0.29 m $\eta = 38.9$	x: 4.257 m $\eta = 3.4$	x: 0.29 m $\eta = 8.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.29 m $\eta = 41.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.9$	x: 0.29 m $\eta = 9.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.8$
N69/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.507 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 4.282 m $\eta = 46.6$	x: 4.507 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.507 m $\eta = 50.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 50.6$
N32/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.257 m $\eta = 0.7$	x: 0.296 m $\eta = 0.9$	x: 4.257 m $\eta = 36.3$	x: 0.296 m $\eta = 8.4$	x: 0.296 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.257 m $\eta = 40.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 24.2$	x: 0.296 m $\eta = 6.4$	x: 0.296 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 40.6$
N42/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.44 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 38.3$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 4.441 m $\eta = 4.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 21.2$	x: 4.441 m $\eta = 5.1$	x: 4.44 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 38.7$
N34/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.257 m $\eta = 0.7$	x: 0.296 m $\eta = 0.9$	x: 4.257 m $\eta = 36.3$	x: 0.296 m $\eta = 8.4$	x: 0.296 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.257 m $\eta = 40.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 24.2$	x: 0.296 m $\eta = 6.4$	x: 0.296 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 40.6$
N43/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4.44 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 38.3$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 4.441 m $\eta = 4.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 21.2$	x: 4.441 m $\eta = 5.1$	x: 4.44 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 38.7$

Notación:  
 $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez  
 $\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  
 $N_t$ : Resistencia a tracción  
 $N_c$ : Resistencia a compresión  
 $M_y$ : Resistencia a flexión eje Y  
 $M_z$ : Resistencia a flexión eje Z  
 $V_z$ : Resistencia a corte Z  
 $V_y$ : Resistencia a corte Y  
 $M_yV_z$ : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  
 $M_zV_y$ : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  
 $NM_yM_z$ : Resistencia a flexión y axil combinados  
 $NM_yM_zV_yV_z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
 $M_t$ : Resistencia a torsión  
 $M_tV_z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
 $M_tV_y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  
x: Distancia al origen de la barra  
 $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)

### 2.4.2.2.3 Montante

En la Tabla 46 y la Tabla 47 se muestran los resultados de las comprobaciones realizadas en los montantes correspondientes a la nave.

**Tabla 46. Comprobación de flechas de los montantes de la nave.**

Barras	FLECHAS							
	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)
N46/N47	11.921	21.18	14.921	2.15	11.921	31.11	14.921	2.15
	11.921	L/(>1000)	14.921	L/(>1000)	11.921	L/(>1000)	14.921	L/(>1000)
N2/N32	11.921	14.74	14.921	2.26	11.921	26.55	14.921	2.26
	11.921	L/(>1000)	14.921	L/(>1000)	11.921	L/(>1000)	14.921	L/(>1000)
N4/N34	11.921	14.74	14.921	2.26	11.921	26.55	14.921	2.26
	11.921	L/(>1000)	14.921	L/(>1000)	11.921	L/(>1000)	14.921	L/(>1000)
N53/N59	11.921	21.18	14.921	2.15	11.921	31.11	14.921	2.15

FLECHAS								
Barras	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)
	11.921	L/(>1000)	14.921	L/(>1000)	11.921	L/(>1000)	14.921	L/(>1000)
N46/N53	3.950	16.88	10.700	0.70	3.950	33.31	10.700	0.70
	3.950	L/(>1000)	8.450	L/(>1000)	3.950	L/(>1000)	8.450	L/(>1000)
N47/N59	4.250	16.27	5.938	1.05	4.250	31.77	4.250	1.33
	4.250	L/(>1000)	4.250	L/(>1000)	4.250	L/(>1000)	4.250	L/(>1000)
N44/N66	5.182	0.00	2.961	4.73	4.071	0.00	2.961	4.73
	-	L/(>1000)	2.961	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.961	L/(>1000)
N5/N10	3.240	0.00	2.880	4.23	5.400	0.00	2.880	4.23
	-	L/(>1000)	2.880	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.880	L/(>1000)
N45/N67	3.331	0.00	2.961	4.73	3.331	0.00	2.961	4.73
	-	L/(>1000)	2.961	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.961	L/(>1000)
N68/N42	1.110	0.00	2.961	4.73	2.591	0.00	2.961	4.73
	-	L/(>1000)	2.961	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.961	L/(>1000)
N30/N35	2.880	0.00	2.880	4.23	2.880	0.00	2.880	4.23
	-	L/(>1000)	2.880	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.880	L/(>1000)
N69/N43	3.701	0.00	2.961	4.73	3.701	0.00	2.961	4.73
	-	L/(>1000)	2.961	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.961	L/(>1000)

**Tabla 47. Comprobación de E.L.U. de los montantes de la nave.**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N46/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.449 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.3$	$\eta = 3.8$	x: 3.04 m $\eta = 3.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.079 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.449 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3.04 m $\eta = 7.0$	x: 0.449 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE <math>\eta = 7.0</math></b>
N49/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.5$	x: 3 m $\eta = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3 m $\eta = 5.9$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE <math>\eta = 5.9</math></b>
N50/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.5$	x: 3 m $\eta = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3 m $\eta = 5.9$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE <math>\eta = 5.9</math></b>
N51/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.7$	x: 3 m $\eta = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3 m $\eta = 5.9$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE <math>\eta = 5.9</math></b>
N52/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.37 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.3$	$\eta = 3.8$	x: 2.961 m $\eta = 3.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.37 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.961 m $\eta = 7.0$	x: 0.37 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE <math>\eta = 7.0</math></b>
N48/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.7$	x: 3 m $\eta = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3 m $\eta = 5.9$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE <math>\eta = 5.9</math></b>
N2/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.449 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 3.3$	x: 3.04 m $\eta = 3.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.079 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.449 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3.04 m $\eta = 6.5$	x: 0.449 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE <math>\eta = 6.5</math></b>
N7/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 3.9$	$\eta = 1.0$	x: 3 m $\eta = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3 m $\eta = 7.3$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE <math>\eta = 7.3</math></b>
N12/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 3.9$	$\eta = 0.9$	x: 3 m $\eta = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3 m $\eta = 7.3$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE <math>\eta = 7.3</math></b>
N17/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 3.9$	$\eta = 0.9$	x: 3 m $\eta = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3 m $\eta = 7.3$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE <math>\eta = 7.3</math></b>
N22/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.0$	$\eta = 1.0$	x: 3 m $\eta = 3.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3 m $\eta = 7.3$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE <math>\eta = 7.3</math></b>
N27/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.37 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 3.3$	x: 2.961 m $\eta = 3.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.37 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.961 m $\eta = 6.5$	x: 0.37 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE <math>\eta = 6.5</math></b>
N4/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.449 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 3.3$	x: 3.04 m $\eta = 3.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.079 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.449 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3.04 m $\eta = 6.5$	x: 0.449 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE <math>\eta = 6.5</math></b>





Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$NM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_t$		$M_tV_z$	$M_tV_y$
N68/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.37 \text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,\max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 19.6$	$x: 2.961 \text{ m}$ $\eta = 5.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$x: 0.37 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.961 \text{ m}$ $\eta = 25.3$	$x: 0.37 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 25.3$
N30/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.36 \text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,\max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 10.0$	$x: 2.88 \text{ m}$ $\eta = 5.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$x: 0.36 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.88 \text{ m}$ $\eta = 15.5$	$x: 0.36 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 15.5$
N69/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.37 \text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,\max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 19.6$	$x: 2.961 \text{ m}$ $\eta = 5.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$x: 0.37 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	$x: 2.961 \text{ m}$ $\eta = 25.3$	$x: 0.37 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 25.3$

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

*Comprobaciones que no proceden (N.P.):*  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  
<sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  
<sup>(3)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  
<sup>(5)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

#### 2.4.2.2.4 Tirante

En la Tabla 48 se muestran los resultados de las comprobaciones realizadas en los tirantes correspondientes a la nave.

**Tabla 48. Comprobación de E.L.U. de los tirantes de la nave.**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	$\bar{\lambda}$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$NM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_t$	$M_tV_z$		$M_tV_y$
N3/N61	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 49.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 49.7$
N54/N4	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 27.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 27.2$
N3/N54	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 47.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 47.0$
N53/N9	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 27.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 27.3$
N36/N53	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 49.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 49.4$
N38/N46	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 49.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 49.4$
N1/N60	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 49.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 49.7$
N1/N48	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 47.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 47.0$
N48/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 27.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 27.2$
N46/N7	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 27.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 27.3$
N6/N46	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 46.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 46.2$
N26/N47	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 46.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 46.4$



Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado
	$\bar{\lambda}$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$	
<p><b>Notación:</b></p> <p><math>\bar{\lambda}</math>: Limitación de esbeltez  <math>N_t</math>: Resistencia a tracción  <math>N_c</math>: Resistencia a compresión  <math>M_y</math>: Resistencia a flexión eje Y  <math>M_z</math>: Resistencia a flexión eje Z  <math>V_z</math>: Resistencia a corte Z  <math>V_y</math>: Resistencia a corte Y  <math>M_y V_z</math>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  <math>M_z V_y</math>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  <math>N M_y M_z</math>: Resistencia a flexión y axil combinados  <math>N M_y M_z V_y V_z</math>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  <math>M_t</math>: Resistencia a torsión  <math>M_t V_z</math>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  <math>M_t V_y</math>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  <math>x</math>: Distancia al origen de la barra  <math>\eta</math>: Coeficiente de aprovechamiento (%)  N.P.: No procede</p> <p><b>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</b></p> <p>(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.  (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  (3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  (4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  (5) 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.  (6) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  (7) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  (8) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>														

### 2.4.2.2.5 Correas

En esta sección, se pueden observar los cálculos y resultados obtenidos en las correas de cubierta y las correas laterales, proyectadas en la nave industrial.

#### 2.4.2.2.5.1 Cubierta

A continuación, se muestran las comprobaciones realizadas, así como los resultados obtenidos en las correas de cubierta.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-180x2.5	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.40 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

#### 2.4.2.2.5.1.1 Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 77.61 %

Perfil: ZF-180x2.5 (Barra pésima)												
Material: S235												
Nudos				Longitud (m)	Características mecánicas							
Inicial		Final			Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>yz</sub> <sup>(4)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	V <sub>y</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	Z <sub>y</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	α <sup>(5)</sup> (grados)
0.699, 7.040	36.000, 7.040	0.699, 7.040	30.000, 7.040	6.000	7.84	370.95	49.31	-98.04	0.16	1.43	2.67	15.7
<p>Notas:</p> <p><sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado</p> <p><sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p><sup>(3)</sup> Coordenadas del centro de gravedad</p> <p><sup>(4)</sup> Producto de inercia</p> <p><sup>(5)</sup> Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.</p>												
				Pandeo		Pandeo lateral						
				Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.					
β	0.00	1.00	0.00	0.00								
L <sub>K</sub>	0.000	6.000	0.000	0.000								
C <sub>1</sub>	-		1.000									
<p>Notación:</p> <p>β: Coeficiente de pandeo</p> <p>L<sub>K</sub>: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C<sub>1</sub>: Factor de modificación para el momento crítico</p>												

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	
Pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) <sub>Máx.</sub> Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 6 m η = 77.6	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 6 m η = 10.5	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	CUMPLE η = 77.6
<p>Notación:</p> <p>b / t: Relación anchura / espesor</p> <p><math>\bar{\lambda}</math>: Limitación de esbeltez</p> <p>N<sub>t</sub>: Resistencia a tracción</p> <p>N<sub>c</sub>: Resistencia a compresión</p> <p>M<sub>y</sub>: Resistencia a flexión. Eje Y</p> <p>M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión. Eje Z</p> <p>M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión biaxial</p> <p>V<sub>y</sub>: Resistencia a corte Y</p> <p>V<sub>z</sub>: Resistencia a corte Z</p> <p>N<sub>t</sub>M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a tracción y flexión</p> <p>N<sub>c</sub>M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a compresión y flexión</p> <p>NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a cortante, axil y flexión</p> <p>M<sub>t</sub>NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p><sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.</p> <p><sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p><sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p><sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p><sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.</p> <p><sup>(6)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p><sup>(7)</sup> No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p><sup>(8)</sup> No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p><sup>(9)</sup> No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p><sup>(10)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>														

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

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 250$$

h / t : 68.0 ✓

$$b_1/t \leq 90$$

b<sub>1</sub> / t : 20.0 ✓

$$c_1/t \leq 30$$

c<sub>1</sub> / t : 6.0 ✓

$$b_2/t \leq 60$$

$$b_2/t : \underline{17.2} \quad \checkmark$$

$$c_2/t \leq 30$$

$$c_2/t : \underline{4.8} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6$$

$$c_1/b_1 : \underline{0.300}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6$$

$$c_2/b_2 : \underline{0.279}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{170.00} \text{ mm}$$

b<sub>1</sub>: Ancho del ala superior.

$$b_1 : \underline{50.00} \text{ mm}$$

c<sub>1</sub>: Altura del rigidizador del ala superior.

$$c_1 : \underline{15.00} \text{ mm}$$

b<sub>2</sub>: Ancho del ala inferior.

$$b_2 : \underline{43.00} \text{ mm}$$

c<sub>2</sub>: Altura del rigidizador del ala inferior.

$$c_2 : \underline{12.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

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

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

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

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

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.776} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.699, 30.000, 7.040, para la combinación de acciones 0.80\*G1 + 0.80\*G2 + 1.50\*V(0°) H1.

M<sub>y,Ed</sub>: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed^+} : \underline{6.95} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

M<sub>y,Ed</sub>: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

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

La resistencia de cálculo a flexión M<sub>c,Rd</sub> viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{8.96} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W<sub>el</sub>: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{40.03} \text{ cm}^3$$

f<sub>yb</sub>: Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

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

γ<sub>M0</sub>: Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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 la longitud de pandeo lateral es nula.

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 no hay momento flector.

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

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

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : 0.105 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.699, 30.000, 7.040, para la combinación de acciones 0.80\*G1 + 0.80\*G2 + 1.50\*V(0°) H1.

V<sub>Ed</sub>: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 5.97 \quad \text{kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo V<sub>b,Rd</sub> viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$$V_{b,Rd} : 56.89 \quad \text{kN}$$

Donde:

h<sub>w</sub>: Altura del alma.

$$h_w : 175.30 \quad \text{mm}$$

t: Espesor.

$$t : 2.50 \quad \text{mm}$$

φ: Ángulo que forma el alma con la horizontal.

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

f<sub>bv</sub>: Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

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

Siendo:

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

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$$\bar{\lambda}_w : 0.81$$

Donde:

f<sub>yb</sub>: Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f<sub>yb</sub> : 235.00 MPa

E: Módulo de elasticidad. E : 210000.00 MPa

γ<sub>M0</sub>: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

**Resistencia a tracción y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

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

**Resistencia a compresión y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

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

**Resistencia a cortante, axil y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

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

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

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

#### 2.4.2.2.5.1.2 Comprobación de flecha

##### Comprobación de flecha

El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.

Porcentajes de aprovechamiento:

- Flecha: 87.39 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.699, 30.000, 7.040

Coordenadas del nudo final: 0.699, 24.000, 7.040

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00\*G1 + 1.00\*G2 + 1.00\*Q + 1.00\*N(EI) + 1.00\*V(90°) H1 a una distancia 3.000 m del origen en el segundo vano de la correa.

(I<sub>y</sub> = 371 cm<sup>4</sup>) (I<sub>z</sub> = 49 cm<sup>4</sup>)

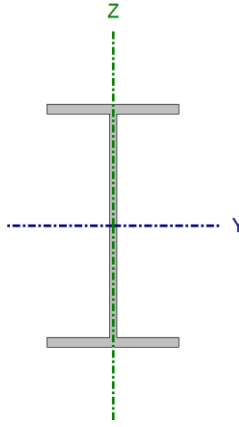
### 2.4.2.2.5.2 Laterales

A continuación, se muestran las comprobaciones realizadas, así como los resultados obtenidos en las correas laterales.

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE A 120	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.40 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

#### 2.4.2.2.5.2.1 Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 43.17 %

Perfil: IPE A 120 (Barra pésima)							
Material: S275							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
	0.000, 36.000, 0.700	0.000, 30.000, 0.700	6.000	11.00	257.00	22.40	1.04
	<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado <sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.00	1.00	0.00	0.00		
	L <sub>K</sub>	0.000	6.000	0.000	0.000		
	C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C <sub>1</sub>	-		1.000			
<b>Notación:</b> β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$		$M_t V_y$
Pésima en lateral	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 1 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 6 m $\eta = 43.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 6 m $\eta = 5.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 1 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	CUMPLE $\eta = 43.2$
<p><b>Notación:</b>  <math>\bar{\lambda}</math>: Limitación de esbeltez  <math>\lambda_w</math>: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  <math>N_t</math>: Resistencia a tracción  <math>N_c</math>: Resistencia a compresión  <math>M_y</math>: Resistencia a flexión eje Y  <math>M_z</math>: Resistencia a flexión eje Z  <math>V_z</math>: Resistencia a corte Z  <math>V_y</math>: Resistencia a corte Y  <math>M_y V_z</math>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  <math>M_z V_y</math>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  <math>NM_y M_z</math>: Resistencia a flexión y axil combinados  <math>NM_y M_z V_y V_z</math>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  <math>M_t</math>: Resistencia a torsión  <math>M_t V_z</math>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  <math>M_t V_y</math>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  x: Distancia al origen de la barra  <math>\eta</math>: Coeficiente de aprovechamiento (%)  N.P.: No procede</p> <p><b>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</b>  <sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.  <sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.  <sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.  <sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  <sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  <sup>(6)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  <sup>(7)</sup> 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.  <sup>(8)</sup> No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  <sup>(9)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  <sup>(10)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>																

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$28.26 \leq 256.17 \quad \checkmark$$

Donde:

$h_w$ : Altura del alma.

$h_w$  : 107.40 mm

$t_w$ : Espesor del alma.

$t_w$  : 3.80 mm

$A_w$ : Área del alma.

$A_w$  : 4.08 cm<sup>2</sup>

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

$A_{fc,ef}$  : 3.26 cm<sup>2</sup>

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

k : 0.30

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

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

$f_{yf}$  : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

#### Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

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

#### Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

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



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

Se debe satisfacer:

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

$\eta$  : 0.432 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 30.000, 0.700, para la combinación de acciones 0.80\*G1 + 0.80\*G2 + 1.50\*V(90°) H1.

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

$M_{Ed}^+$  : 5.64 kN·m

Para flexión negativa:

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

$M_{Ed}^-$  : 0.00 kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$  : 13.07 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. Clase : 1

$W_{pl,y}$ : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.  $W_{pl,y}$  : 49.90 cm<sup>3</sup>

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.  $f_{yd}$  : 261.90 MPa

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

Siendo:

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

$f_y$  : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0}$  : 1.05

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

$\eta$  : 0.058 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 30.000, 0.700, para la combinación de acciones 0.80\*G1 + 0.80\*G2 + 1.50\*V(90°) H1.

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

$V_{Ed}$  : 4.75 kN

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

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

$V_{c,Rd}$  : 81.35 kN

Donde:

$A_v$ : Área transversal a cortante.

$A_v$  : 5.38 cm<sup>2</sup>

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

Siendo:

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

A : 11.00 cm<sup>2</sup>

b: Ancho de la sección.

b : 64.00 mm

$t_f$ : Espesor del ala.

$t_f$  : 5.10 mm

$t_w$ : Espesor del alma.

$t_w$  : 3.80 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 7.00 mm

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd}$  : 261.90 MPa

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

Siendo:

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

$f_y$  : 275.00 MPa


$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0}$  : 1.05

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

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

$$\frac{d}{t_w} \leq 70$$

24.58 < 64.71 

Donde:

$\lambda_w$ : Esbeltez del alma.

$\lambda_w$  : 24.58

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

$\lambda_{m\acute{a}x}$ : Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$  : 64.71

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

$\varepsilon$ : Factor de reducción.

$\varepsilon$  : 0.92

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

Siendo:

$f_{ref}$ : Límite elástico de referencia.

$f_{ref}$  : 235.00 MPa

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

$f_y$  : 275.00 MPa


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

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

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

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

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

2.03 kN ≤ 40.67 kN 

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.000 m del nudo 0.000, 36.000, 0.700, para la combinación de acciones 0.80\*G1 + 0.80\*G2 + 1.50\*V(90°) H1.

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

$V_{Ed}$  : 2.03 kN

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

$V_{c,Rd}$  : 81.35 kN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



#### 2.4.2.2.5.2.2

#### Comprobación de flecha

##### Comprobación de flecha

El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.

Porcentajes de aprovechamiento:

- Flecha: 68.83 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 36.000, 0.700

Coordenadas del nudo final: 0.000, 30.000, 0.700

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis  $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(90^\circ)$  H1 a una distancia 3.000 m del origen en el primer vano de la correa. ( $I_y = 257 \text{ cm}^4$ ) ( $I_z = 22 \text{ cm}^4$ )



### 3 Presupuesto

#### 3.1 Precios unitarios de mano de obra

Nº	Código	Designación	Precio (€)	Cantidad (Horas)	Total (€)
1	mo043	Oficial 1ª ferrallista.	19,37	196,580	<b>3.795,05</b>
2	mo044	Oficial 1ª encofrador.	19,37	73,704	<b>1.427,68</b>
3	mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,37	71,008	<b>1.376,37</b>
4	mo046	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	19,37	516,541	<b>9.995,40</b>
5	mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,37	2.546,128	<b>49.166,74</b>
6	mo090	Ayudante ferrallista.	18,29	191,532	<b>3.519,76</b>
7	mo091	Ayudante encofrador.	18,29	73,704	<b>1.348,27</b>
8	mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,29	324,779	<b>5.951,93</b>
9	mo093	Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	18,29	516,541	<b>9.458,73</b>
10	mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	18,29	2.106,066	<b>38.398,55</b>
<b>Total mano de obra</b>					<b>124.438,48</b>

#### 3.2 Precios unitarios de maquinaria y equipos

Nº	Código	Designación	Precio (€)	Cantidad (Horas)	Total (€)
1	mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	65,63	513,186	33.675,77
2	mo044	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,15	1.131,897	<b>3.773,20</b>
<b>Total maquinaria y equipos</b>					<b>37.448,97</b>

### 3.3 Cuadro de precios descompuestos

#### 3.3.1 Cimentación

1	CAV030	m <sup>3</sup>	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 120,7 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar y separadores.		
	0,372	h	Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.	19,37 €	7,21 €
	0,087	h	Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,37 €	1,69 €
	0,372	h	Ayudante ferrallista.	18,29 €	6,80 €
	0,346	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,29 €	6,33 €
	120,680	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,79 €	95,34 €
	10,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13 €	1,30 €
	0,966	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,08 €	1,04 €
	1,050	m <sup>3</sup>	Hormigón HA-30/B/20/IIa, fabricado en central.	81,30 €	85,37 €
			Total por m <sup>3</sup> .....:		<b>215,46 €</b>
2	CRL030	m <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	0,007	h	Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,37 €	0,14 €
	0,015	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,29 €	0,27 €
	0,105	m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	64,92 €	6,82 €
			Total por m <sup>2</sup> .....:		<b>7,59 €</b>
3	CSZ030	m <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 35,7 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.		
	0,055	h	Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.	19,37 €	1,07 €
	0,048	h	Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,37 €	0,93 €
	0,083	h	Ayudante ferrallista.	18,29 €	1,52 €
	0,436	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,29 €	7,97 €
	35,734	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,79 €	28,23 €
	8,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13 €	1,04 €
	0,143	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,08 €	0,15 €
	1,100	m <sup>3</sup>	Hormigón HA-30/B/20/IIa, fabricado en central.	81,30 €	89,43 €
			Total por m <sup>3</sup> .....:		<b>136,94 €</b>

### 3.3.2 Estructura

4	EAM040	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones atornilladas en obra.		
	0,018	h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de estructura metálica.	19,37 €	0,35 €
	0,018	h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,29 €	0,33 €
	1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	1,03 €	1,03 €
			<b>Total por kg.....:</b>		<b>1,79 €</b>
5	EAM040b	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones atornilladas en obra.		
	0,018	h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de estructura metálica.	19,37 €	0,35 €
	0,018	h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,29 €	0,33 €
	1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	1,03 €	1,03 €
			<b>Total por kg.....:</b>		<b>1,79 €</b>
6	EAM040c	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie SHS, colocado con uniones atornilladas en obra.		
	0,018	h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de estructura metálica.	19,37 €	0,35 €
	0,018	h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,29 €	0,33 €
	1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	1,03 €	1,03 €
			<b>Total por kg.....:</b>		<b>1,79 €</b>
7	EAS030	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 500x500 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 65,581 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.		
	1,183	h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de estructura metálica.	19,37 €	22,91 €
	1,183	h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,29 €	21,64 €
	0,005	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,15 €	0,02 €
	10,108	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,79 €	7,99 €
	42,523	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,18 €	50,18 €
	4,000	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 25 mm de diámetro.	1,78 €	7,12 €
	15,000	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,92 €	13,80 €
	2,126	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,54 €	9,65 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>140,06 €</b>

8	EAS030b	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50,9398 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.		
	0,695	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,37 €	13,46 €
	0,695	h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,29 €	12,71 €
	0,005	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,15 €	0,02 €
	3,216	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,79 €	2,54 €
	22,325	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,18 €	26,34 €
	4,000	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 16 mm de diámetro.	1,29 €	5,16 €
	8,100	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,92 €	7,45 €
	1,116	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,54 €	5,07 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>76,44 €</b>
9	EAS030c	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.		
	0,703	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,37 €	13,62 €
	0,703	h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,29 €	12,86 €
	5,448	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,79 €	4,30 €
	28,613	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,18 €	33,76 €
	4,000	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	1,49 €	5,96 €
	12,150	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,92 €	11,18 €
	1,431	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,54 €	6,50 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>92,64 €</b>



10	EAS030d	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.		
		0,854	h Oficial 1 <sup>a</sup> montador de estructura metálica.	19,37 €	16,54 €
		0,854	h Ayudante montador de estructura metálica.	18,29 €	15,62 €
		0,005	h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,15 €	0,02 €
		5,448	kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,79 €	4,30 €
		31,734	kg Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,18 €	37,45 €
		4,000	Ud Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	1,49 €	5,96 €
		12,150	kg Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,92 €	11,18 €
		1,587	l Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,54 €	7,20 €
			Total por Ud.....:		<b>103,25 €</b>
11	EAS030e	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.		
		0,888	h Oficial 1 <sup>a</sup> montador de estructura metálica.	19,37 €	17,20 €
		0,888	h Ayudante montador de estructura metálica.	18,29 €	16,24 €
		0,005	h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,15 €	0,02 €
		5,448	kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,79 €	4,30 €
		32,448	kg Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,18 €	38,29 €
		4,000	Ud Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	1,49 €	5,96 €
		12,150	kg Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,92 €	11,18 €
		1,622	l Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,54 €	7,36 €
			Total por Ud.....:		<b>105,64 €</b>

12	EAS030g	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 500x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.		
		0,988	h Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,37 €	19,14 €
		0,988	h Ayudante montador de estructura metálica.	18,29 €	18,07 €
		0,005	h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,15 €	0,02 €
		5,448	kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,79 €	4,30 €
		36,644	kg Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,18 €	43,24 €
		4,000	Ud Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	1,49 €	5,96 €
		13,500	kg Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,92 €	12,42 €
		1,832	l Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,54 €	8,32 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>117,11 €</b>
13	EAS030i	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 500x450 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.		
		1,003	h Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,37 €	19,43 €
		1,003	h Ayudante montador de estructura metálica.	18,29 €	18,34 €
		0,005	h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,15 €	0,02 €
		8,172	kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,79 €	6,46 €
		36,644	kg Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,18 €	43,24 €
		6,000	Ud Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	1,49 €	8,94 €
		13,500	kg Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,92 €	12,42 €
		1,832	l Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,54 €	8,32 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>123,10 €</b>

14	EAS030j	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 350x500 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 60,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.		
		1,007	h Oficial 1 <sup>a</sup> montador de estructura metálica.	19,37 €	19,51 €
		1,007	h Ayudante montador de estructura metálica.	18,29 €	18,42 €
		0,005	h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,15 €	0,02 €
		8,911	kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,79 €	7,04 €
		31,926	kg Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,18 €	37,67 €
		6,000	Ud Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 20 mm de diámetro.	1,49 €	8,94 €
		10,500	kg Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	0,92 €	9,66 €
		1,596	l Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,54 €	7,25 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>114,00 €</b>
15	EAS040	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra.		
		0,012	h Oficial 1 <sup>a</sup> montador de estructura metálica.	19,37 €	0,23 €
		0,012	h Ayudante montador de estructura metálica.	18,29 €	0,22 €
		1,000	kg Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	1,03 €	1,03 €
			<b>Total por kg.....:</b>		<b>1,56 €</b>
16	c	m <sup>2</sup>	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de losa de escalera de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, con peldaño de hormigón, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tabloncillos de madera de pino, amortizables en 10 usos; estructura soporte horizontal de tabloncillos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
		0,826	h Oficial 1 <sup>a</sup> encofrador.	19,37 €	16,00 €
		0,826	h Ayudante encofrador.	18,29 €	15,11 €
		0,003	m <sup>3</sup> Madera de pino.	233,30 €	0,70 €
		0,030	l Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,94 €	0,06 €
		0,200	m <sup>2</sup> Sistema de encofrado para formación de peldaño en losas inclinadas de escalera de hormigón armado, con puntales y tabloncillos de madera.	17,05 €	3,41 €
		0,040	kg Puntas de acero de 20x100 mm.	6,86 €	0,27 €
		0,750	m Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,27 €	3,20 €
		0,016	Ud Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,01 €	0,21 €
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>		<b>40,93 €</b>

17	EHE030	m <sup>2</sup>	Losa de escalera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18,6575 kg/m <sup>2</sup> . Incluso alambre de atar y separadores.		
		0,272	h Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.	19,37 €	5,27 €
		0,037	h Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,37 €	0,72 €
		0,272	h Ayudante ferrallista.	18,29 €	4,97 €
		0,147	h Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,29 €	2,69 €
		18,658	kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,79 €	14,74 €
		3,000	Ud Separador homologado para losas de escalera.	0,08 €	0,24 €
		0,280	kg Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,08 €	0,30 €
		0,161	m <sup>3</sup> Hormigón HA-25/P/20/IIa, fabricado en central.	71,69 €	11,54 €
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>		<b>42,52 €</b>
18	EHE030b	m <sup>2</sup>	Losa de escalera de hormigón armado de 17 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22,1252 kg/m <sup>2</sup> . Incluso alambre de atar y separadores.		
		0,323	h Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.	19,37 €	6,26 €
		0,039	h Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,37 €	0,76 €
		0,323	h Ayudante ferrallista.	18,29 €	5,91 €
		0,157	h Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,29 €	2,87 €
		22,125	kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,79 €	17,48 €
		3,000	Ud Separador homologado para losas de escalera.	0,08 €	0,24 €
		0,332	kg Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,08 €	0,36 €
		0,173	m <sup>3</sup> Hormigón HA-25/P/20/IIa, fabricado en central.	71,69 €	12,40 €
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>		<b>48,63 €</b>
19	EPF020	m <sup>2</sup>	Losa de 20 + 5 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas 'PRENOR: P-15+ 5/120, referencia P15-1' "PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)" de 20 cm de canto y 120 cm de anchura; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de negativos, cuantía 1,8 kg/m <sup>2</sup> y hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote en relleno de juntas entre placas, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión. Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m <sup>2</sup> , para el apoyo de las placas en los huecos del forjado, alambre de atar y separadores.		
		0,041	h Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.	19,37 €	0,79 €
		0,015	h Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,37 €	0,29 €
		0,154	h Oficial 1 <sup>a</sup> montador de estructura prefabricada de hormigón.	19,37 €	2,98 €
		0,038	h Ayudante ferrallista.	18,29 €	0,70 €
		0,061	h Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,29 €	1,12 €
		0,154	h Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	18,29 €	2,82 €
		0,153	h Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	65,63 €	10,04 €
		1,760	kg Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,79 €	1,39 €
		3,000	Ud Separador homologado para malla electrosoldada.	0,08 €	0,24 €
		1,000	kg Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza para apoyo de placa prefabricada de hormigón en hueco de forjado, compuesta por perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T y pletina, trabajado en taller, acabado galvanizado en caliente.	2,58 €	2,58 €

	1,150	m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,32 €	1,52 €
	1,000	m <sup>2</sup>	Placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 20 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente. Según UNE-EN 1168.	33,36 €	33,36 €
	0,037	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,08 €	0,04 €
	0,070	m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	75,63 €	5,29 €
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>		<b>66,35 €</b>
<b>20 EXV010</b>	kg		Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas mixtas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM más conectores, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra.		
	0,017	h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de estructura metálica.	19,37 €	0,33 €
	0,010	h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,29 €	0,18 €
	0,018	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,15 €	0,06 €
	1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples+conectores, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,06 €	1,06 €
			<b>Total por kg.....:</b>		<b>1,71 €</b>

### 3.4 Mediciones

#### 3.4.1 Cimentaciones

##### 3.4.1.1 Regularización

**1.1.1 CRL030 m<sup>2</sup>** Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

	Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
	1	0,220	0,220	
	1	0,240	0,240	
	1	0,300	0,300	
	2	0,520	1,040	
	1	0,560	0,560	
	1	0,580	0,580	
	2	0,600	1,200	
	3	0,930	2,790	
	1	0,940	0,940	
	1	0,960	0,960	
	2	1,000	2,000	
	5	1,020	5,100	
	1	1,040	1,040	
	1	1,060	1,060	
	2	1,270	2,540	
	1	1,330	1,330	
	1	1,350	1,350	
	1	1,390	1,390	
	4	1,420	5,680	
	19	1,440	27,360	
	10	1,450	14,500	
	1	1,460	1,460	
	4	1,490	5,960	
	2	1,500	3,000	
	1	1,530	1,530	

Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
2	1,560	3,120	
7	1,580	11,060	
2	1,600	3,200	
1	1,610	1,610	
5	1,640	8,200	
4	1,650	6,600	
1	1,660	1,660	
4	1,690	6,760	
1	1,720	1,720	
1	1,740	1,740	
2	1,760	3,520	
4	1,760	7,040	
1	1,770	1,770	
1	1,780	1,780	
1	1,800	1,800	
7	1,820	12,740	
4	2,020	8,080	
1	2,030	2,030	
1	2,280	2,280	
1	2,300	2,300	
6	2,400	14,400	
3	2,560	7,680	
2	2,890	5,780	
5	3,420	17,100	
6	3,610	21,660	
8	3,700	29,600	
6	3,800	22,800	
1	4,000	4,000	
10	4,200	42,000	
1	4,840	4,840	
18	5,760	103,680	
1	8,680	8,680	
2	9,780	19,560	
		<u>474,920</u>	474,920

### 3.4.1.2 Superficiales

**1.2.1 CSZ030 m<sup>3</sup>** Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 35,7 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
6	1,550	1,550	0,500	7,208	
3	1,900	1,900	0,600	6,498	
5	1,010			5,050	
1	1,140			1,140	
18	2,400	2,400	0,500	51,840	
10	2,050	2,050	0,500	21,013	
1	1,150			1,150	
3	1,900	1,900	0,600	6,498	
1	1,700	1,700	0,550	1,590	
5	1,850	1,850	0,500	8,556	
1	0,890			0,890	
1	0,880			0,880	
8	1,450	2,550	0,850	25,143	
3	1,600	1,600	0,550	4,224	

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	6	1,950	1,950	0,500	11,408	
	2	6,850			13,700	
	1	5,640			5,640	
	1	1,700	1,700	0,550	1,590	
	1	2,200	2,200	0,600	2,904	
	1	2,000	2,000	0,550	2,200	
					179,122	179,122

### 3.4.1.3 Arriostramientos

**1.3.1 CAV030 m<sup>3</sup>** Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 120,7 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.

	Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
	1	0,090	0,090	
	1	0,100	0,100	
	1	0,120	0,120	
	2	0,210	0,420	
	1	0,220	0,220	
	1	0,230	0,230	
	2	0,240	0,480	
	3	0,370	1,110	
	2	0,380	0,760	
	2	0,400	0,800	
	5	0,410	2,050	
	2	0,420	0,840	
	2	0,510	1,020	
	1	0,530	0,530	
	1	0,540	0,540	
	1	0,560	0,560	
	4	0,570	2,280	
	30	0,580	17,400	
	6	0,600	3,600	
	1	0,610	0,610	
	2	0,620	1,240	
	7	0,630	4,410	
	3	0,640	1,920	
	10	0,660	6,600	
	5	0,680	3,400	
	6	0,700	4,200	
	1	0,720	0,720	
	7	0,730	5,110	
			62,070	62,070

## 3.4.2 Estructura

### 3.4.2.1 Acero

**2.1.1 EAM040 Kg** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones atornilladas en obra.

	kg	Parcial	Subtotal
IPE 140	2.304,45	2.304,450	
IPE 180	2.157,65	2.157,650	
IPE 200	339,16	339,160	
IPE 220	73,41	73,410	

		kg	Parcial	Subtotal			
		IPE 240	1.496,97	1.496,970			
		IPE 270	410,76	410,760			
		IPE 300	4.611,84	4.611,840			
		IPE 400	5.813,56	5.813,560			
			17.207,800	17.207,800			
<b>2.1.2</b>	<b>EAS040 Kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra.					
		kg	Parcial	Subtotal			
		HEB 300	90.332	90.332,000			
			90.332,000	90.332,000			
<b>2.1.3</b>	<b>EAM040b Kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones atornilladas en obra.					
		kg	Parcial	Subtotal			
		R14	349,78	349,780			
			349,780	349,780			
<b>2.1.4</b>	<b>EXV010 Kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas mixtas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM más conectores, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra.					
		kg	Parcial	Subtotal			
		HEB 120	74,73	74,730			
		HEB 140	1.267,49	1.267,490			
		HEB 160	387,89	387,890			
		HEB 180	1.236,4	1.236,400			
		HEB 200	340,26	340,260			
		HEB 220	396,46	396,460			
		HEB 240	1.947,12	1.947,120			
		HEB 260	35.899,58	35.899,580			
		HEB 280	5.580,38	5.580,380			
		HEB 300	649,59	649,590			
		HEB 340	744,57	744,570			
		IPE 120	26,94	26,940			
		IPE 140	294,84	294,840			
		IPE 160	5.179,75	5.179,750			
		IPE 180	947,82	947,820			
		IPE 200	1.045,03	1.045,030			
		IPE 220	589,92	589,920			
		IPE 240	2.421,7	2.421,700			
		IPE 270	2.821,22	2.821,220			
		IPE 300	468,78	468,780			
		IPE 330	545,46	545,460			
			62.865,930	62.865,930			
<b>2.1.5</b>	<b>EAM040c Kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie SHS, colocado con uniones atornilladas en obra.					
		kg	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		SHS 90x3.0	288,33			288,330	
						288,330	288,330
<b>2.1.6</b>	<b>EAS030j Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 350x500 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 60,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.					
						<b>Total Ud :</b>	<b>14,000</b>



- 2.1.7 EAS030b Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50,9398 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.
- Total Ud : 6,000**
- 2.1.8 EAS030e Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.
- Total Ud : 22,000**
- 2.1.9 EAS030g Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 500x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.
- Total Ud : 3,000**
- 2.1.10 EAS030i Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 500x450 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.
- Total Ud : 3,000**
- 2.1.11 EAS030c Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.
- Total Ud : 32,000**
- 2.1.12 EAS030 Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 500x500 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 65,581 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.
- Total Ud : 2,000**
- 2.1.13 EAS030d Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.
- Total Ud : 2,000**

#### 3.4.2.2 *Hormigón armado*

- 2.2.1 EAS030j m<sup>2</sup>** Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de losa de escalera de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, con peldañeado de hormigón, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos; estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

	Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
Escalera 1 - Tramo 1	1	11,500	11,500	

	Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
Escalera 1 - Tramo 2	2	10,300	20,600	
Escalera 2 - Tramo 1	1	11,500	11,500	
Escalera 2 - Tramo 2	2	10,300	20,600	
Escalera 3 - Tramo 1	1	13,200	13,200	
Escalera 3 - Tramo 2	1	11,830	11,830	
			<u>89,230</u>	89,230

- 2.2.2 EHE030 m<sup>2</sup>** Losa de escalera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18,6575 kg/m<sup>2</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.

	Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
Escalera 1 - Tramo 2	2	10,300	20,600	
Escalera 2 - Tramo 2	2	10,300	20,600	
Escalera 3 - Tramo 2	1	11,830	11,830	
			<u>53,030</u>	53,030

- 2.2.3 EHE030b m<sup>2</sup>** Losa de escalera de hormigón armado de 17 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22,1252 kg/m<sup>2</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.

	Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
Escalera 1 - Tramo 1	1	11,500	11,500	
Escalera 2 - Tramo 1	1	11,500	11,500	
Escalera 3 - Tramo 1	1	13,200	13,200	
			<u>36,200</u>	36,200

### 3.4.2.3 Hormigón prefabricado

- 2.3.1 EPF020 m<sup>2</sup>** Losa de 20 + 5 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas 'PRENOR: P-15+ 5/120, referencia P15-1' "PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)" de 20 cm de canto y 120 cm de anchura; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de negativos, cuantía 1,8 kg/m<sup>2</sup> y hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote en relleno de juntas entre placas, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión. Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m<sup>2</sup>, para el apoyo de las placas en los huecos del forjado, alambre de atar y separadores.

	Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
Primera planta	1	1.149,130	1.149,130	
Segunda planta	1	1.148,590	1.148,590	
Tercera planta	1	960,090	960,090	
Cubierta	1	96,350	96,350	
			<u>3.354,160</u>	3.354,160

## 3.5 Mediciones valoradas

### 3.5.1 Cimentación

#### 3.5.1.1 Regularización

- 1.1.1 CRL030 m<sup>2</sup>** Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	0,220			0,220	
	1	0,240			0,240	
	1	0,300			0,300	
	2	0,520			1,040	
	1	0,560			0,560	
	1	0,580			0,580	

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2	0,600			1,200	
3	0,930			2,790	
1	0,940			0,940	
1	0,960			0,960	
2	1,000			2,000	
5	1,020			5,100	
1	1,040			1,040	
1	1,060			1,060	
2	1,270			2,540	
1	1,330			1,330	
1	1,350			1,350	
1	1,390			1,390	
4	1,420			5,680	
19	1,440			27,360	
10	1,450			14,500	
1	1,460			1,460	
4	1,490			5,960	
2	1,500			3,000	
1	1,530			1,530	
2	1,560			3,120	
7	1,580			11,060	
2	1,600			3,200	
1	1,610			1,610	
5	1,640			8,200	
4	1,650			6,600	
1	1,660			1,660	
4	1,690			6,760	
1	1,720			1,720	
1	1,740			1,740	
2	1,760			3,520	
4	1,760			7,040	
1	1,770			1,770	
1	1,780			1,780	
1	1,800			1,800	
7	1,820			12,740	
4	2,020			8,080	
1	2,030			2,030	
1	2,280			2,280	
1	2,300			2,300	
6	2,400			14,400	
3	2,560			7,680	
2	2,890			5,780	
5	3,420			17,100	
6	3,610			21,660	
8	3,700			29,600	
6	3,800			22,800	
1	4,000			4,000	
10	4,200			42,000	
1	4,840			4,840	
18	5,760			103,680	
1	8,680			8,680	
2	9,780			19,560	
				<hr/>	
				474,920	474,920
	<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>474,920</b>	<b>7,59 €</b>		<b>3.604,64 €</b>

### 3.5.1.2 Superficiales

**1.2.1 CSZ030 m<sup>3</sup>** Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 35,7 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

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.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
6	1,550	1,550	0,500	7,208	
3	1,900	1,900	0,600	6,498	
5	1,010			5,050	
1	1,140			1,140	
18	2,400	2,400	0,500	51,840	
10	2,050	2,050	0,500	21,013	
1	1,150			1,150	
3	1,900	1,900	0,600	6,498	
1	1,700	1,700	0,550	1,590	
5	1,850	1,850	0,500	8,556	
1	0,890			0,890	
1	0,880			0,880	
8	1,450	2,550	0,850	25,143	
3	1,600	1,600	0,550	4,224	
6	1,950	1,950	0,500	11,408	
2	6,850			13,700	
1	5,640			5,640	
1	1,700	1,700	0,550	1,590	
1	2,200	2,200	0,600	2,904	
1	2,000	2,000	0,550	2,200	
				179,122	179,122
	<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>179,122</b>	<b>136,94 €</b>		<b>24.528,97 €</b>

### 3.5.1.3 Arriostramientos

**1.3.1 CAV030 m<sup>3</sup>** Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 120,7 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.

Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	0,090			0,090	
1	0,100			0,100	
1	0,120			0,120	
2	0,210			0,420	
1	0,220			0,220	
1	0,230			0,230	
2	0,240			0,480	
3	0,370			1,110	
2	0,380			0,760	
2	0,400			0,800	
5	0,410			2,050	
2	0,420			0,840	
2	0,510			1,020	
1	0,530			0,530	
1	0,540			0,540	
1	0,560			0,560	
4	0,570			2,280	

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	30	0,580			17,400	
	6	0,600			3,600	
	1	0,610			0,610	
	2	0,620			1,240	
	7	0,630			4,410	
	3	0,640			1,920	
	10	0,660			6,600	
	5	0,680			3,400	
	6	0,700			4,200	
	1	0,710			0,710	
	1	0,720			0,720	
	7	0,730			5,110	
					<u>62,070</u>	62,070
		<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>62,070</b>		<b>215,46 €</b>	<b>13.373,60 €</b>
					Parcial nº 1 Cimentaciones :	<b>41.507,21 €</b>

## 3.5.2 Estructura

### 3.5.2.1 Acero

**2.1.1 EAM040 Kg** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones atornilladas en obra.

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 atornilladas.

	kg	Parcial	Subtotal
<i>IPE 140</i>	2.304,45	2.304,450	
<i>IPE 180</i>	2.157,65	2.157,650	
<i>IPE 200</i>	339,16	339,160	
<i>IPE 220</i>	73,41	73,410	
<i>IPE 240</i>	1.496,97	1.496,970	
<i>IPE 270</i>	410,76	410,760	
<i>IPE 300</i>	4.611,84	4.611,840	
<i>IPE 400</i>	5.813,56	5.813,560	
		<u>17.207,800</u>	17.207,800
	<b>Total kg :</b>	<b>17.207,800</b>	<b>1,79 €</b>
			<b>30.801,96 €</b>

**2.1.2 EAS040 Kg** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del soporte. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.

	kg	Parcial	Subtotal
<i>HEB 300</i>	90.332	90.332,000	
		<u>90.332,000</u>	90.332,000
	<b>Total kg :</b>	<b>90.332,000</b>	<b>1,56 €</b>
			<b>140.917,92 €</b>

**2.1.3 EAM040b Kg** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones atornilladas en obra.

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 atornilladas.

	kg	Parcial	Subtotal
<i>R14</i>	349,78	349,780	
		<u>349,780</u>	349,780
	<b>Total kg :</b>	<b>349,780</b>	<b>1,79 €</b>
			<b>626,11 €</b>

- 2.1.4 EXV010 Kg** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas mixtas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM más conectores, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. Incluye: Replanteo de la viga en sus apoyos. Colocación y fijación provisional del perfil. Apeado, aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Replanteo y fijación de conectores.

	kg	Parcial	Subtotal
HEB 120	74,73	74,730	
HEB 140	1.267,49	1.267,490	
HEB 160	387,89	387,890	
HEB 180	1.236,4	1.236,400	
HEB 200	340,26	340,260	
HEB 220	396,46	396,460	
HEB 240	1.947,12	1.947,120	
HEB 260	35.899,58	35.899,580	
HEB 280	5.580,38	5.580,380	
HEB 300	649,59	649,590	
HEB 340	744,57	744,570	
IPE 120	26,94	26,940	
IPE 140	294,84	294,840	
IPE 160	5.179,75	5.179,750	
IPE 180	947,82	947,820	
IPE 200	1.045,03	1.045,030	
IPE 220	589,92	589,920	
IPE 240	2.421,7	2.421,700	
IPE 270	2.821,22	2.821,220	
IPE 300	468,78	468,780	
IPE 330	545,46	545,460	
		62.865,930	62.865,930
<b>Total kg :</b>	<b>62.865,930</b>	<b>1,71 €</b>	<b>107.500,74 €</b>

- 2.1.5 EAM040c Kg** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie SHS, colocado con uniones atornilladas en obra.  
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 atornilladas.  
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

	kg	Parcial	Subtotal
SHS 90x3.0	288,33	288,330	
		288,330	288,330
<b>Total kg :</b>	<b>288,330</b>	<b>1,79 €</b>	<b>516,11 €</b>

- 2.1.6 EAS030j Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 350x500 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 60,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientto. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.  
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

**Total Ud : 14,000 114,00 € 1.596,00 €**

- 2.1.7 EAS030b Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 300x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50,9398 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientto. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.  
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

**Total Ud : 6,000 76,44 € 458,64 €**

<b>2.1.8 EAS030e</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cemento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.	<b>Total Ud :</b>	<b>22,000</b>	<b>92,64 €</b>	<b>2.038,08 €</b>
<b>2.1.9 EAS030g</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 500x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cemento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.	<b>Total Ud :</b>	<b>3,000</b>	<b>117,11 €</b>	<b>351,33 €</b>
<b>2.1.10 EAS030i</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 500x450 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cemento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.	<b>Total Ud :</b>	<b>3,000</b>	<b>123,10 €</b>	<b>369,30 €</b>
<b>2.1.11 EAS030c</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cemento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.	<b>Total Ud :</b>	<b>32,000</b>	<b>105,64 €</b>	<b>3.380,48 €</b>
<b>2.1.12 EAS030</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 500x500 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 65,581 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cemento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.	<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>	<b>140,06 €</b>	<b>280,12 €</b>
<b>2.1.13 EAS030d</b>	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 450x450 mm y espesor 18 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 55,2248 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cemento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.	<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>	<b>103,25 €</b>	<b>206,50 €</b>

### 3.5.2.2 Hormigón armado

- 2.2.1 EAS030j m<sup>2</sup>** Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de losa de escalera de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, con peldaño de hormigón, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos; estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

	Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
Escalera 1 - Tramo 1	1	11,500	11,500	
Escalera 1 - Tramo 2	2	10,300	20,600	
Escalera 2 - Tramo 1	1	11,500	11,500	
Escalera 2 - Tramo 2	2	10,300	20,600	
Escalera 3 - Tramo 1	1	13,200	13,200	
Escalera 3 - Tramo 2	1	11,830	11,830	
			89,230	89,230
<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>89,230</b>		<b>40,93 €</b>	<b>3.652,18 €</b>

- 2.2.2 EHE030 m<sup>2</sup>** Losa de escalera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18,6575 kg/m<sup>2</sup>. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

	Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
Escalera 1 - Tramo 2	2	10,300	20,600	
Escalera 2 - Tramo 2	2	10,300	20,600	
Escalera 3 - Tramo 2	1	11,830	11,830	
			53,030	53,030
<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>53,030</b>		<b>42,52 €</b>	<b>2.254,84 €</b>

- 2.2.3 EHE030b m<sup>2</sup>** Losa de escalera de hormigón armado de 17 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22,1252 kg/m<sup>2</sup>. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

	Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
Escalera 1 - Tramo 1	1	11,500	11,500	
Escalera 2 - Tramo 1	1	11,500	11,500	
Escalera 3 - Tramo 1	1	13,200	13,200	
			36,200	36,200
<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>36,200</b>		<b>48,63 €</b>	<b>1.760,41 €</b>



### 3.5.2.4 Hormigón prefabricado

**2.4.1 EPF020 m<sup>2</sup>** Losa de 20 + 5 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas 'PRENOR: P-15+ 5/120, referencia P15-1' "PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)" de 20 cm de canto y 120 cm de anchura; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de negativos, cuantía 1,8 kg/m<sup>2</sup> y hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote en relleno de juntas entre placas, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión. Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m<sup>2</sup>, para el apoyo de las placas en los huecos del forjado, alambre de atar y separadores.

Incluye: Replanteo de la geometría de la planta. Montaje de las placas alveolares mediante grúa. Enlace de la losa con sus apoyos. Cortes, cajeados, taladros y huecos. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón.

	Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
Primera planta	1	1.149,130	1.149,130	
Segunda planta	1	1.148,590	1.148,590	
Tercera planta	1	960,090	960,090	
Cubierta	1	96,350	96,350	
			3.354,160	3.354,160
		<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>3.354,160</b>	<b>66,35 €</b>
				<b>222.548,52 €</b>
			Parcial nº 2 Estructuras :	<b>519.259,24 €</b>

## 3.6 Resumen por capítulos y total

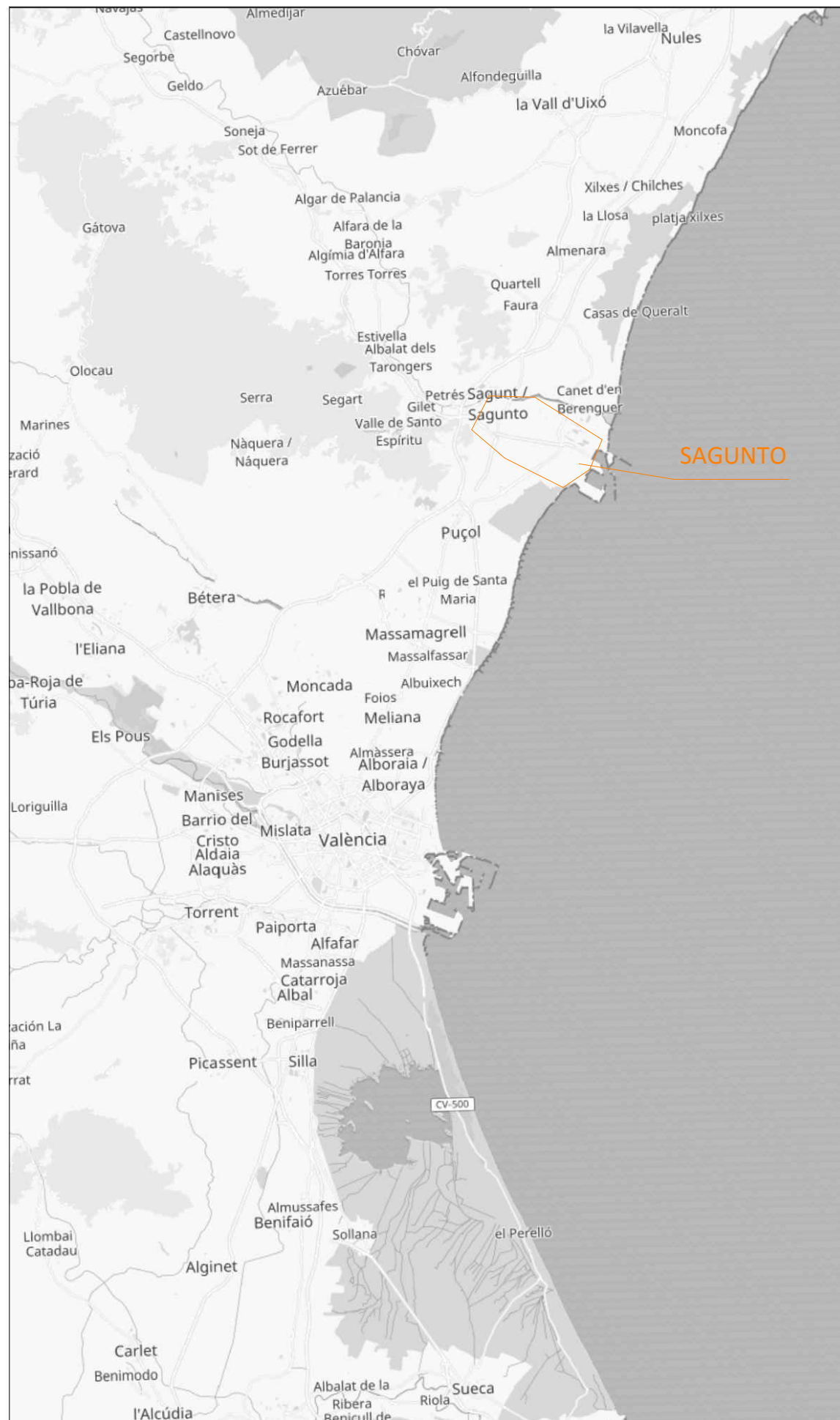
<b>1 Cimentaciones</b>	<b>41.507,21</b>
1.1 Regularización	3.604,64
1.2 Superficiales	24.528,97
1.3 Arrisotramientos	13.373,60
<b>2 Estructura</b>	<b>519.259,24</b>
2.1 Acero	289.043,29
2.2 Hormigón armado	7.667,43
2.3 Hormigón prefabricado	222.548,52
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>560.766,45</b>
13% de gastos generales	72.899,64
6% de beneficio industrial	33.645,99
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>667.312,08</b>

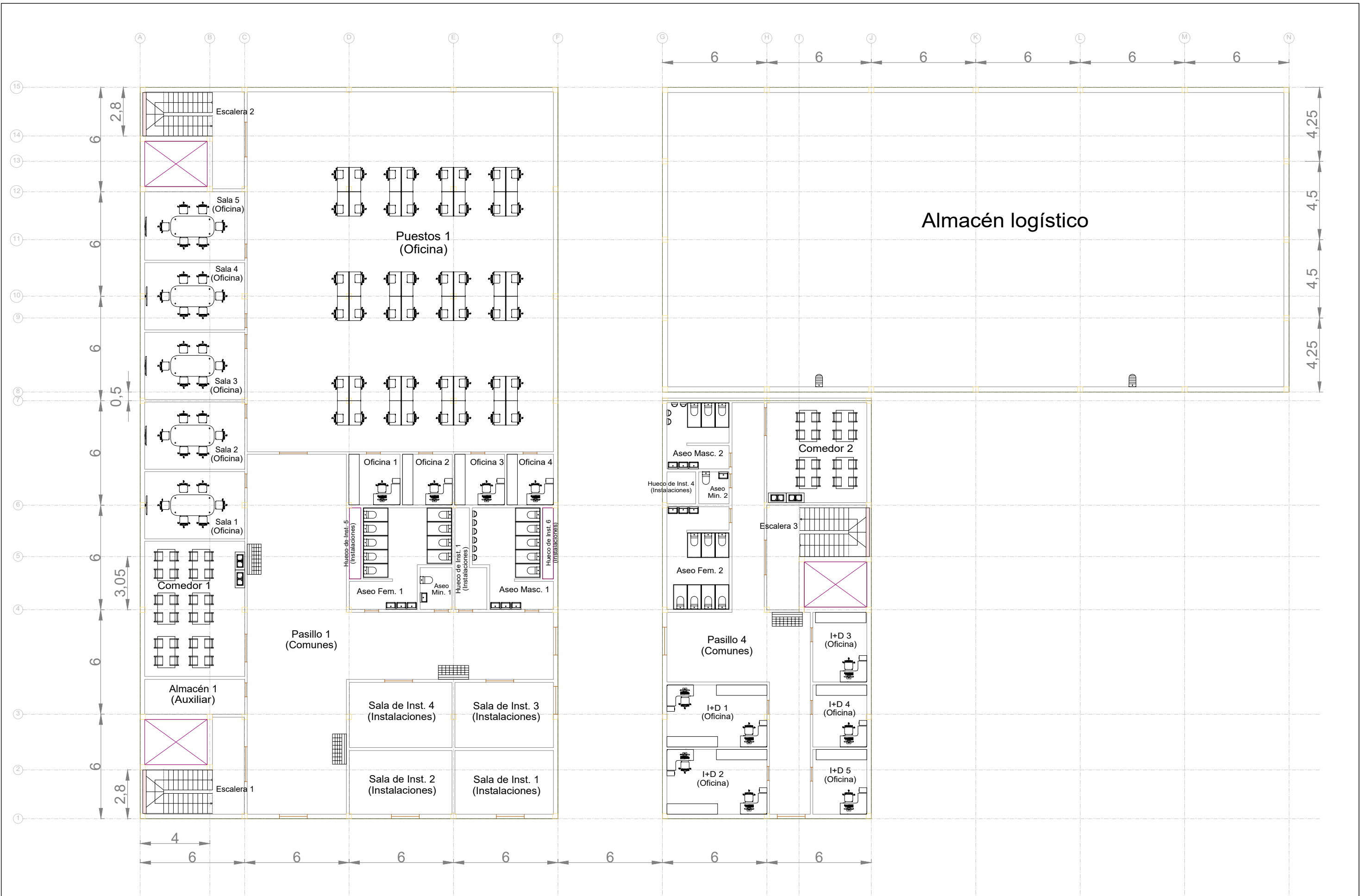
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS Y OCHO CENTIMOS

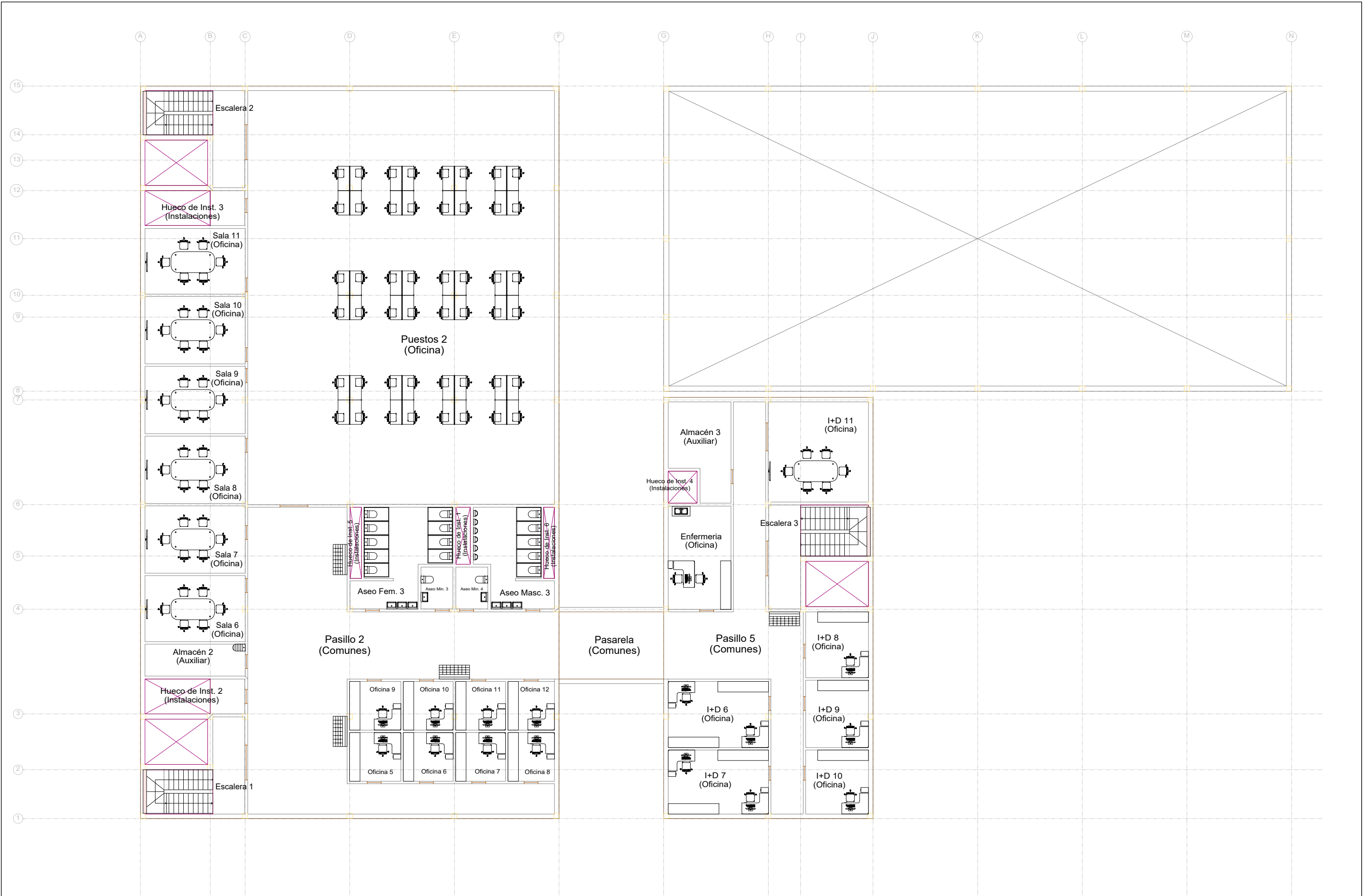


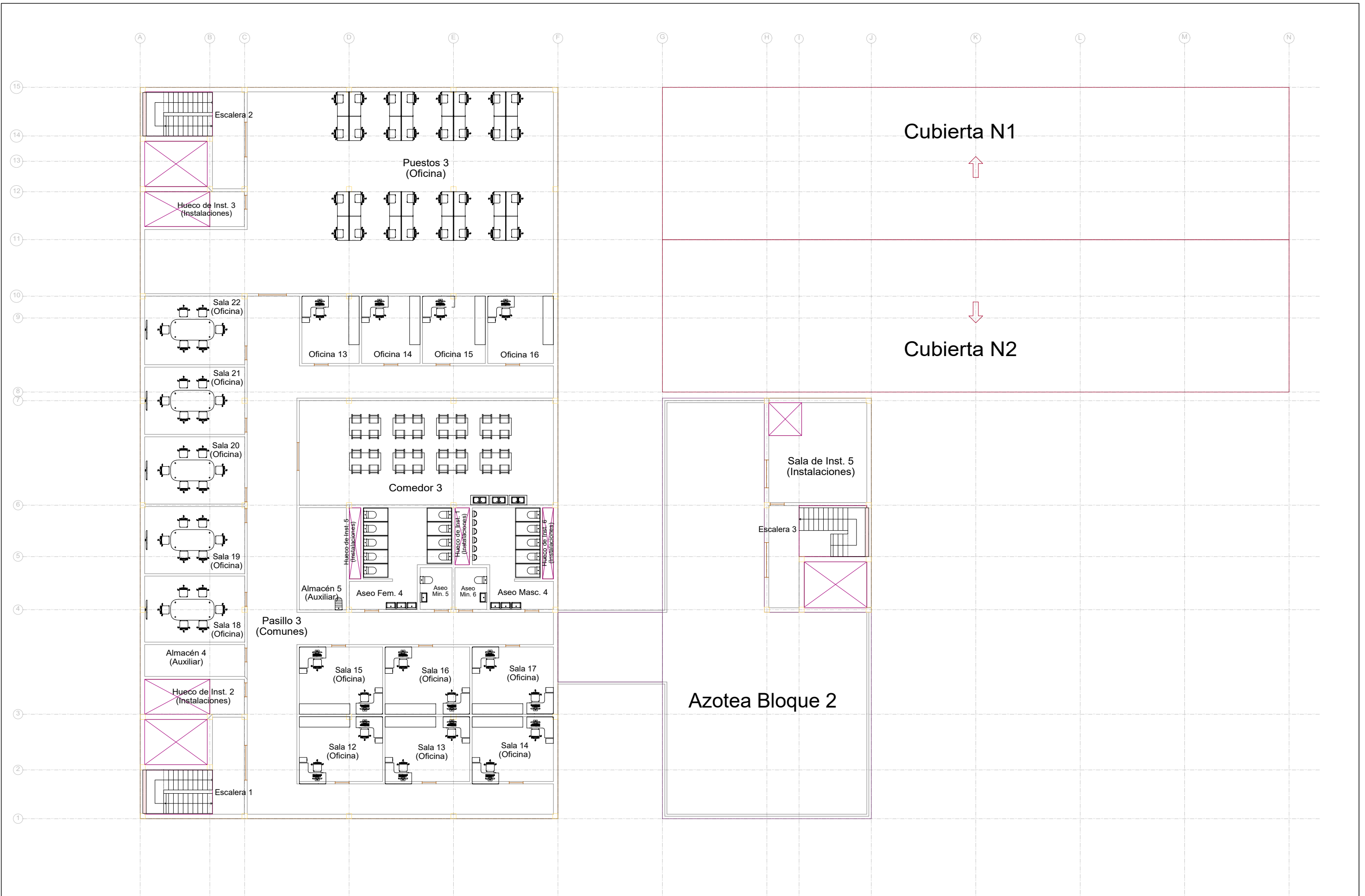
## 4 PLANOS

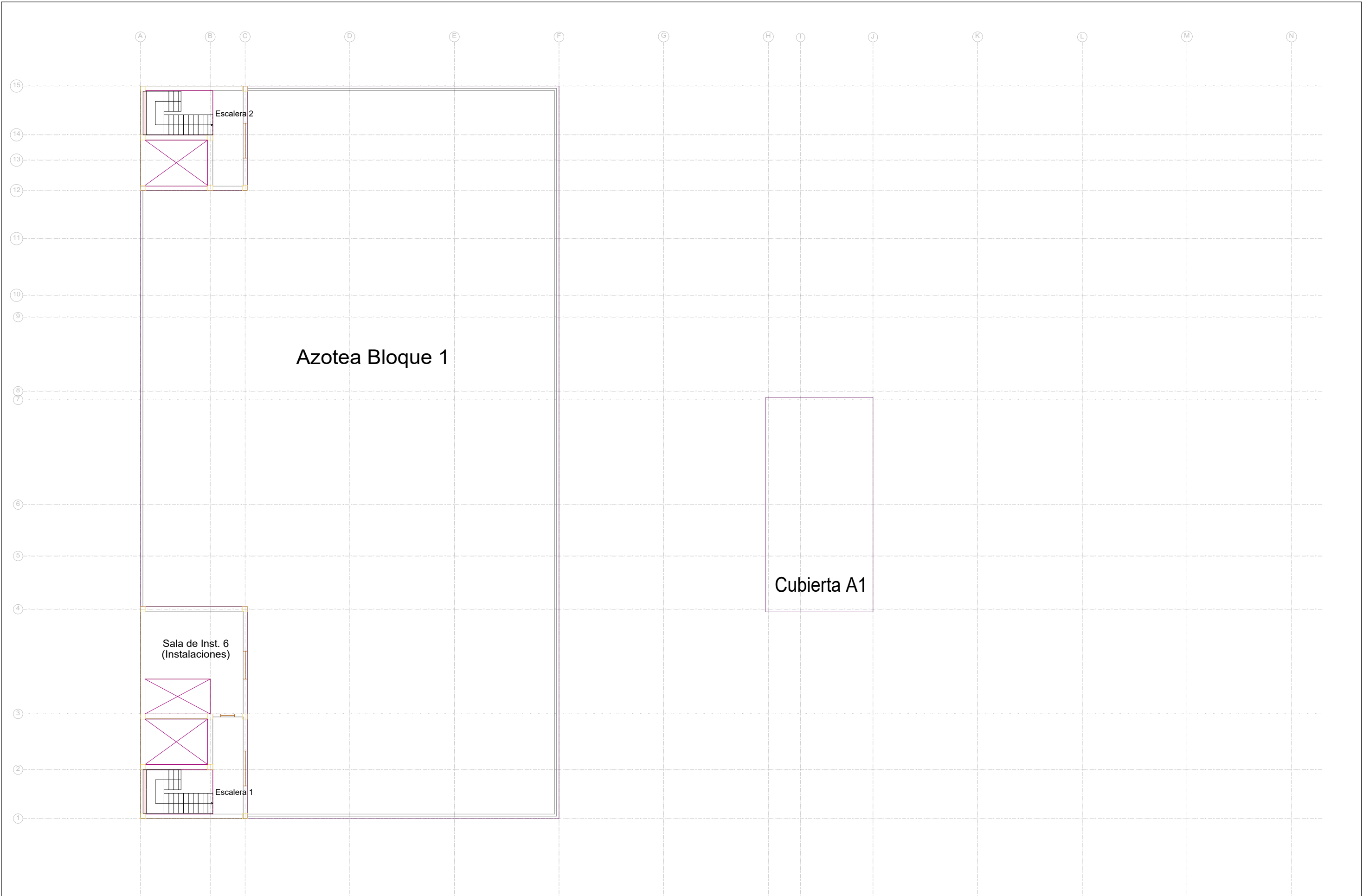
S1	Distribución en planta. Planta baja.
D1	Distribución en planta. Primera planta.
D2	Distribución en planta. Segunda planta.
D3	Distribución en planta. Tercera planta.
D4	Distribución en planta. Cubierta.
C1	Cimentación. Cargas a cimentación.
C2	Cimentación. Plano de cimentación
C3.1-17-	Cimentación. Despiece de cimentación
EA1	Estructura administrativo. Cuadro de pilares
EA2.1	Estructura administrativo. Referencia de pórticos y tipo de forjado. Primera planta
EA2.2	Estructura administrativo. Referencia de pórticos y tipo de forjado. Segunda planta
EA2.3	Estructura administrativo. Referencia de pórticos y tipo de forjado. Tercera planta
EA2.4	Estructura administrativo. Referencia de pórticos y tipo de forjado. Cubierta
EA3.1-6	Estructura administrativo. Plano de pórticos. Primera planta (cota 4m)
EA3.7-12	Estructura administrativo. Plano de pórticos. Segunda planta (cota 7.5m)
EA3.13-16	Estructura administrativo. Plano de pórticos. Tercera planta (cota 11m)
EA3.17	Estructura administrativo. Plano de pórticos. Cubierta (cota 14m)
EA4.1	Estructura administrativo. Armadura de negativos. Primera planta
EA4.2	Estructura administrativo. Armadura de negativos. Segunda planta
EA4.3	Estructura administrativo. Armadura de negativos. Tercera planta
EA4.4	Estructura administrativo. Armadura de negativos. Cubierta
EA5.1-18	Estructura administrativo. Uniones
EA5.19	Estructura administrativo. Uniones. Placas de anclaje
EA6.1-3	Estructura administrativo. Escaleras
EN1	Estructura nave. Estructura 3d perfiles y uniones
EN2.1	Estructura nave. Pórticos de fachada, pórticos tipo y fachadas laterales
EN2.2	Estructura nave. Cubierta
EN3.1-9	Estructura nave. Uniones
EN4.1	Estructura nave. Distribución de correas. Fachadas
EN4.2	Estructura nave. Distribución de correas. Cubierta



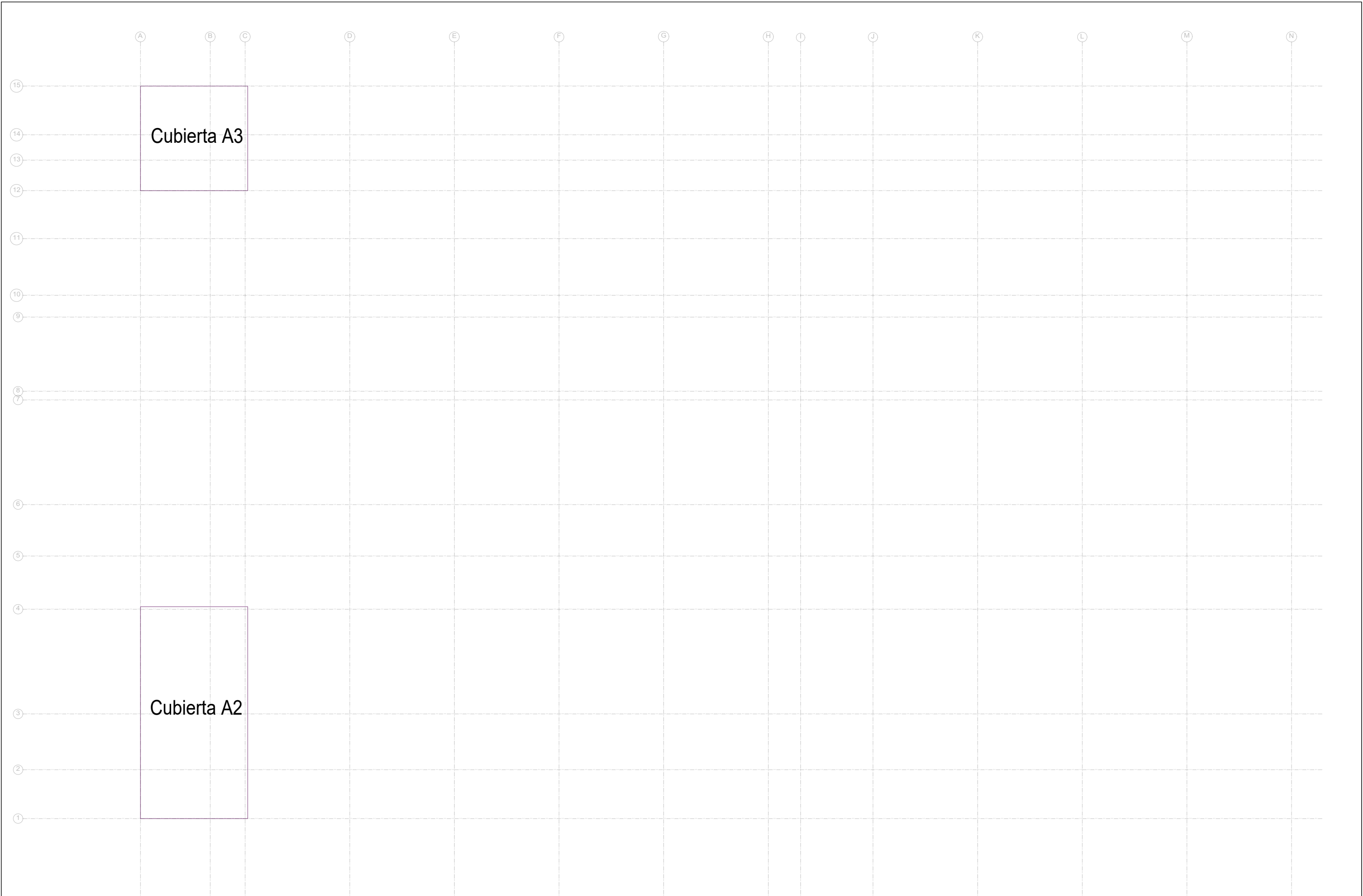












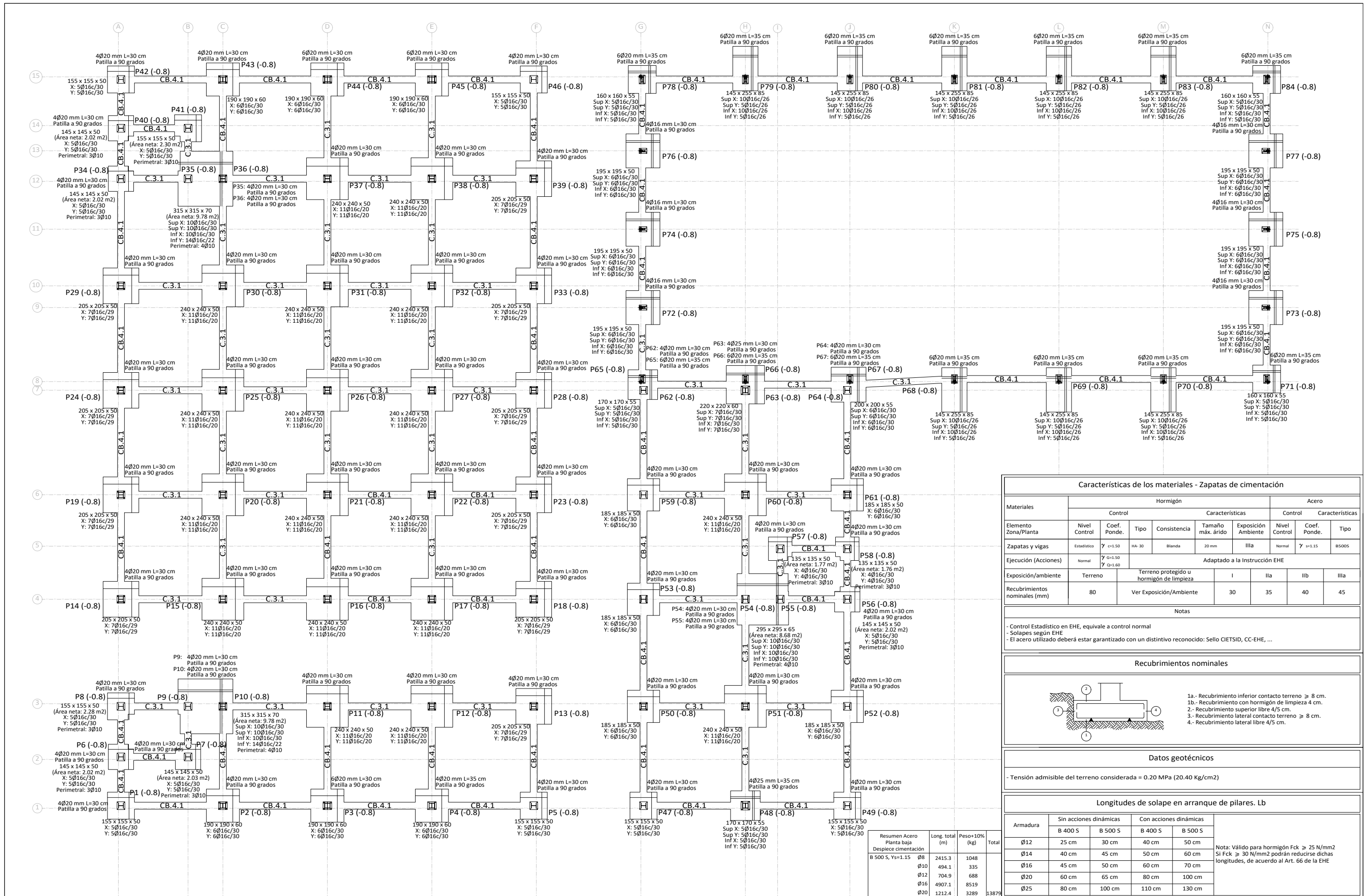
Grid of structural analysis tables for various elements (P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100). Each table contains columns for element type (e.g., P25-Hipotesis), analysis type (Aut, Mx, My, Qx, Qy), and numerical values.



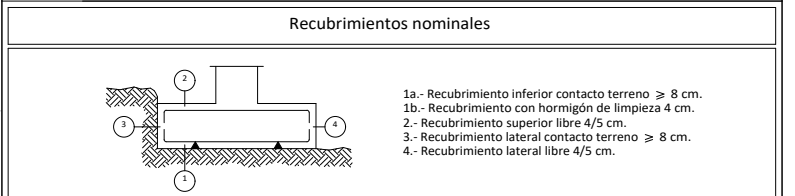
Autor: VÍCTOR MANUEL MEDINA RUIZ

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO (VALENCIA)

Fecha: 14/11/2017 Escala: 1/400  
Plano: CIMENTACION. CARGAS A CIMENTACION. C1



Características de los materiales - Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control		Características			Control		Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Zapatas y vigas	Estadístico	$\gamma \leq 1.50$	HA-30	Blanda	20 mm	IIIA	Normal	$\gamma \approx 1.15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma \approx 1.50$	$\gamma \approx 1.40$	Adaptado a la Instrucción EHE					
Exposición/ambiente	Terreno	Terreno protegido u hormigón de limpieza				I	IIa	IIb	IIIA
Recubrimientos nominales (mm)	80	Ver Exposición/Ambiente				30	35	40	45
Notas									
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal - Solapes según EHE - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...									



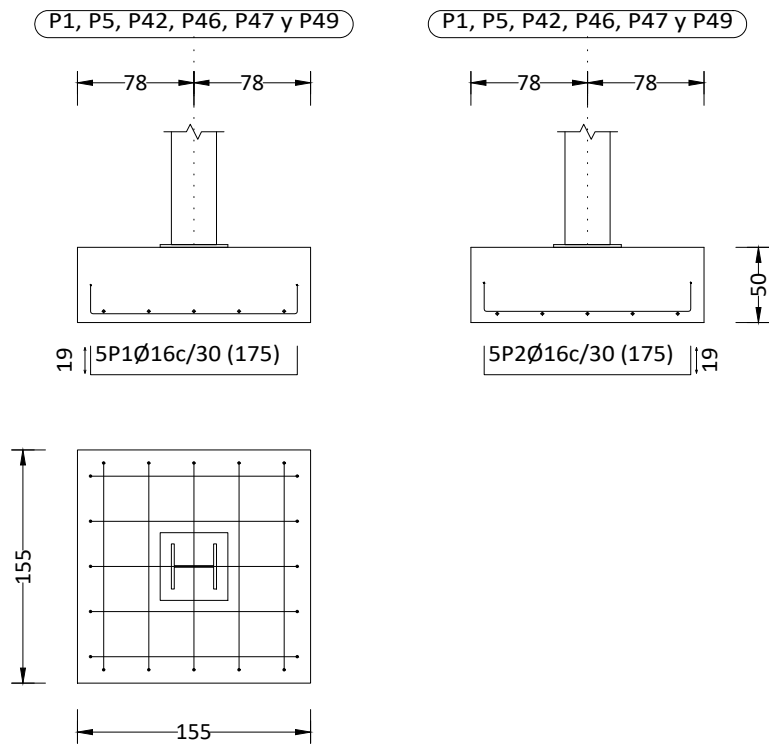
Datos geotécnicos	
- Tensión admisible del terreno considerada = 0.20 MPa (20.40 Kg/cm <sup>2</sup> )	

Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb				
Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

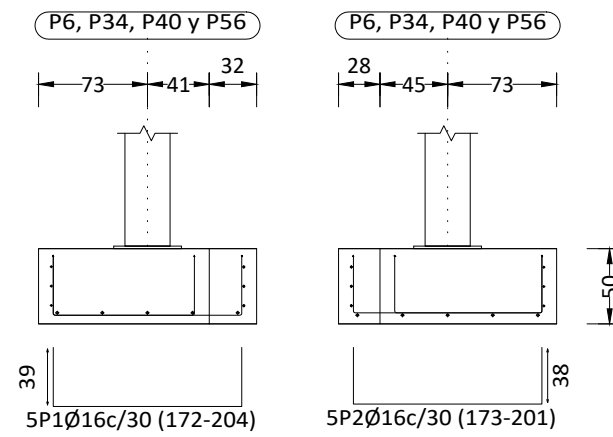
Nota: Válido para hormigón Fck  $\geq 25$  N/mm<sup>2</sup> Si Fck  $\geq 30$  N/mm<sup>2</sup> podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE

Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Planta baja			
Despiece cimentación			
B 500 S, $\gamma_s=1.15$	Ø8	2415.3	1048
	Ø10	494.1	335
	Ø12	704.9	688
	Ø16	4907.1	8519
	Ø20	1212.4	3289

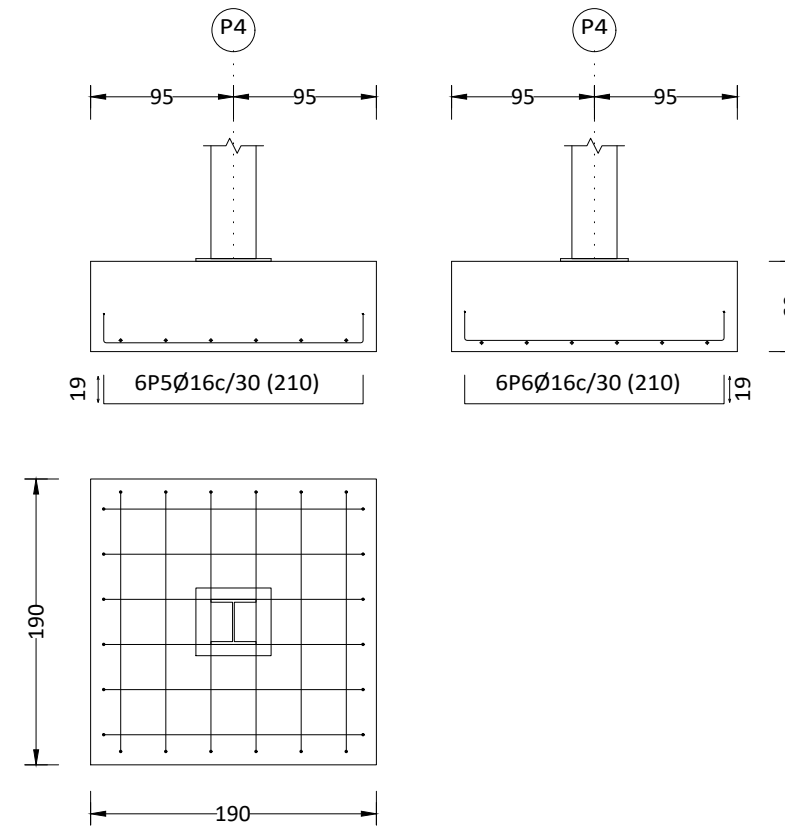
P1, P5, P42, P46, P47 y P49



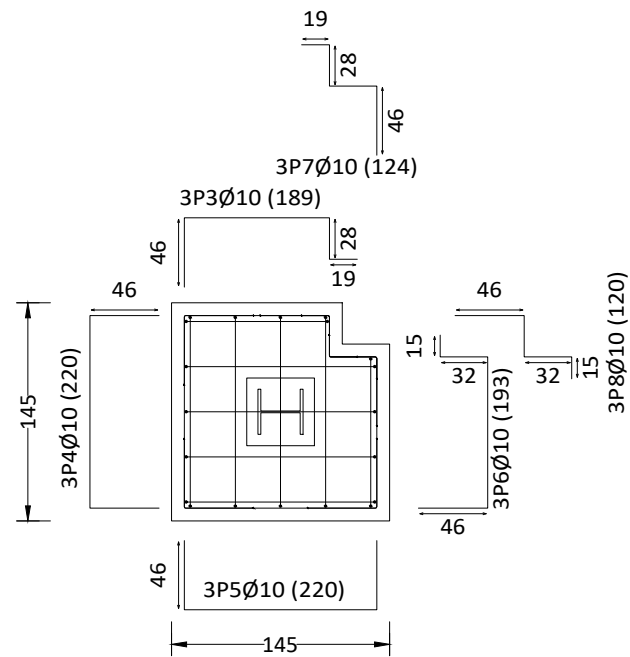
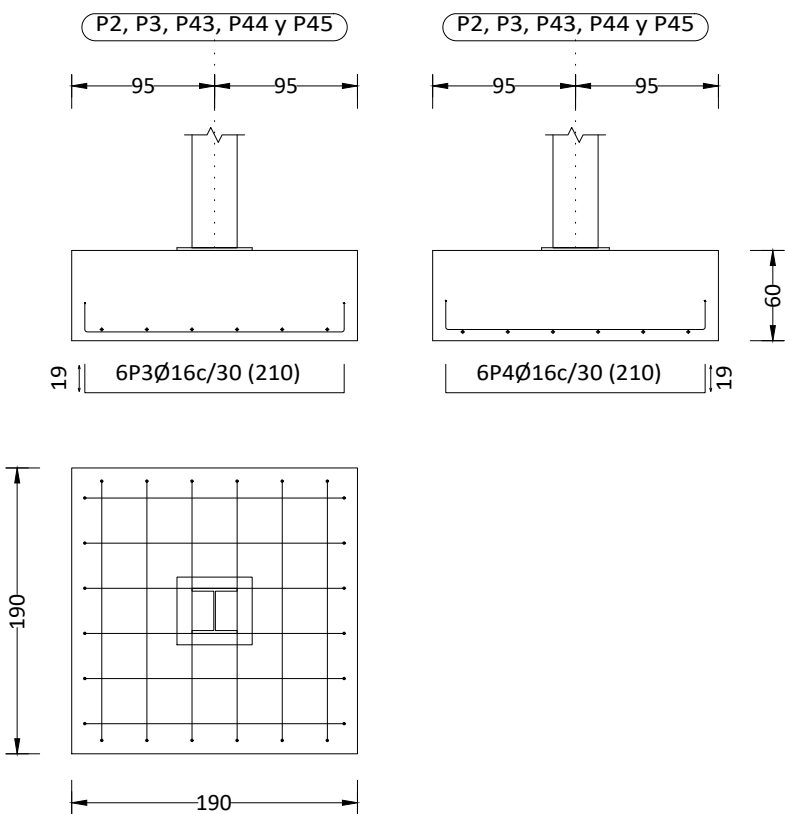
P6, P34, P40 y P56



P4



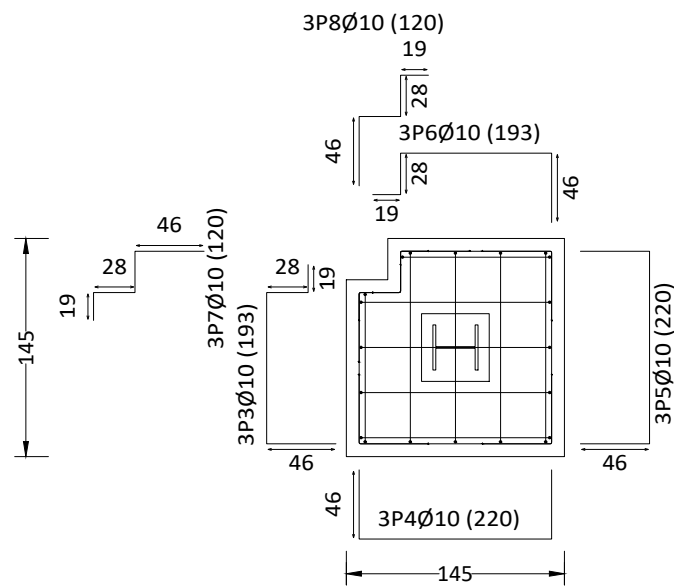
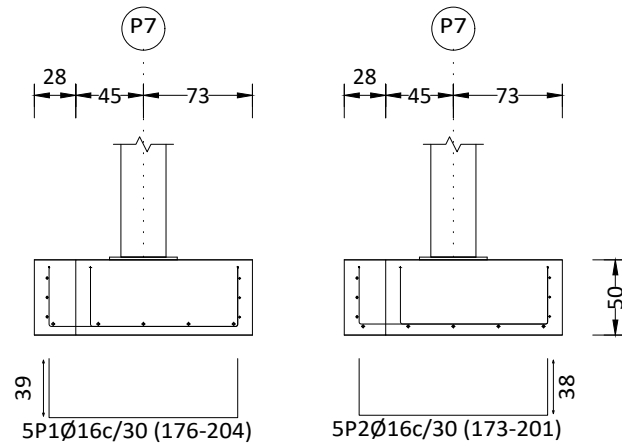
P2, P3, P43, P44 y P45



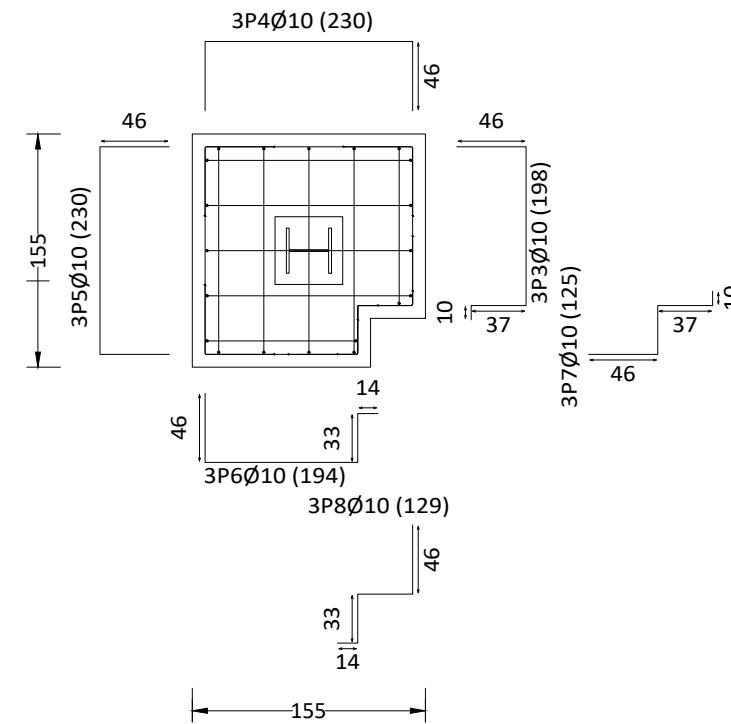
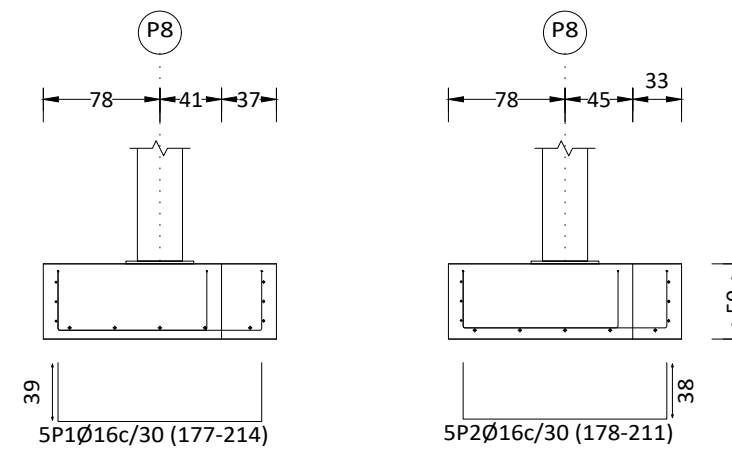
Norma de cimentación: EHE-08  
Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
Acero: B 500 S Yc=1.15

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
P1=P5=P42=P46=P47=P49	1	Ø16	5	175	875	13.8	
	2	Ø16	5	175	875	13.8	
	Total+10%: (x6):					30.4	182.4
P2=P3=P43=P44=P45	3	Ø16	6	210	1260	19.9	
	4	Ø16	6	210	1260	19.9	
	Total+10%: (x5):					43.8	219.0
P4	5	Ø16	6	210	1260	19.9	
	6	Ø16	6	210	1260	19.9	
	Total+10%:					43.8	
P6=P34=P40=P56	7	Ø16	5	VAR.	990	15.6	
	8	Ø16	5	VAR.	980	15.5	
	9	Ø10	3	189	567	3.5	
	10	Ø10	3	220	660	4.1	
	11	Ø10	3	220	660	4.1	
	12	Ø10	3	193	579	3.6	
	13	Ø10	3	124	372	2.3	
	14	Ø10	3	120	360	2.2	
	Total+10%: (x4):					56.0	224.0
						Ø10:	87.2
					Ø16:	582.0	
					Total:	669.2	

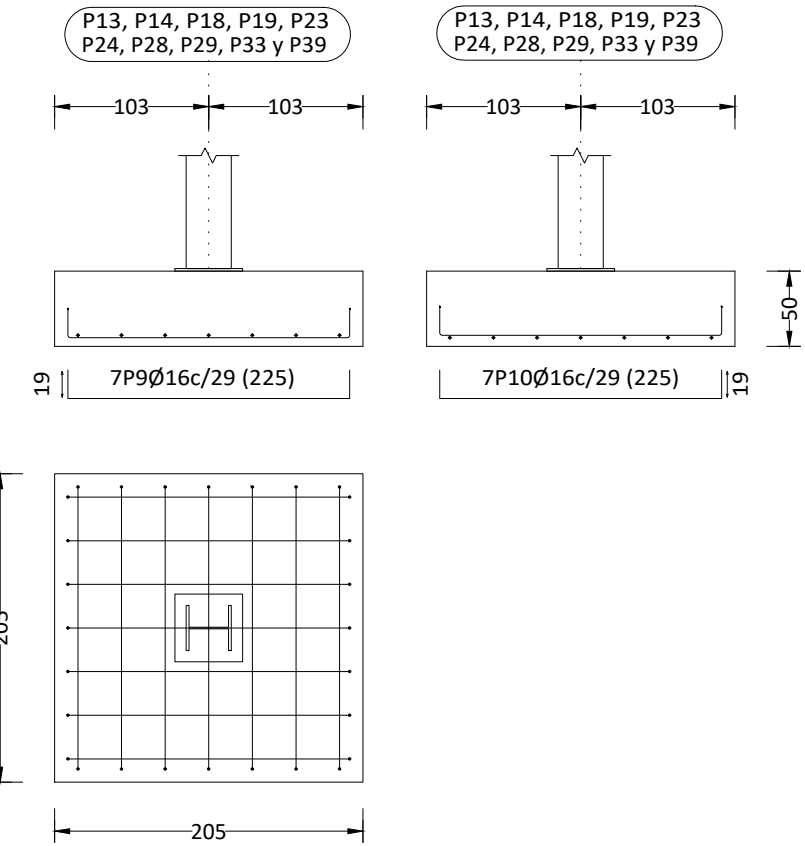
P7



P8



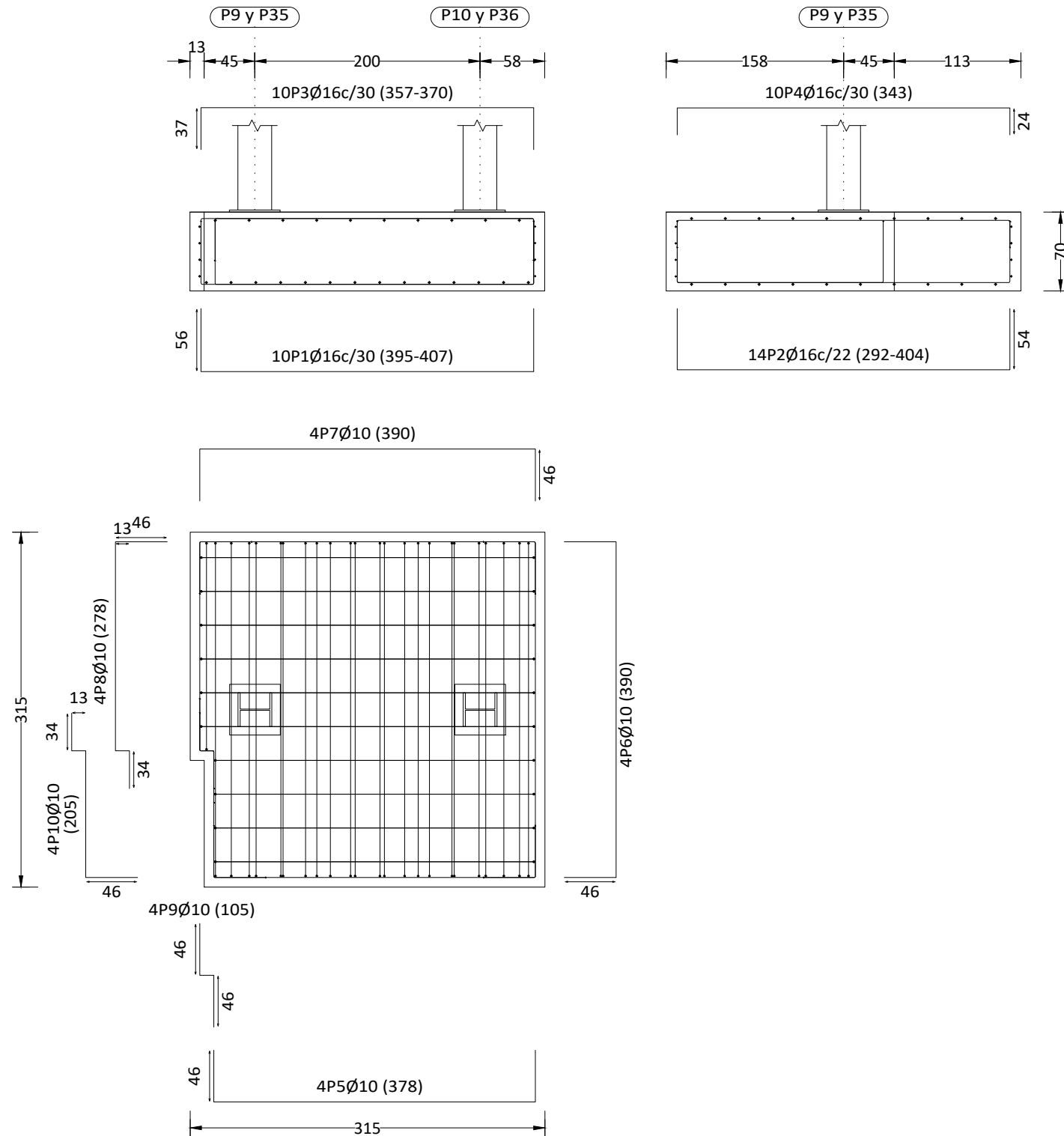
P13, P14, P18, P19, P23,  
P24, P28, P29, P33 y P39



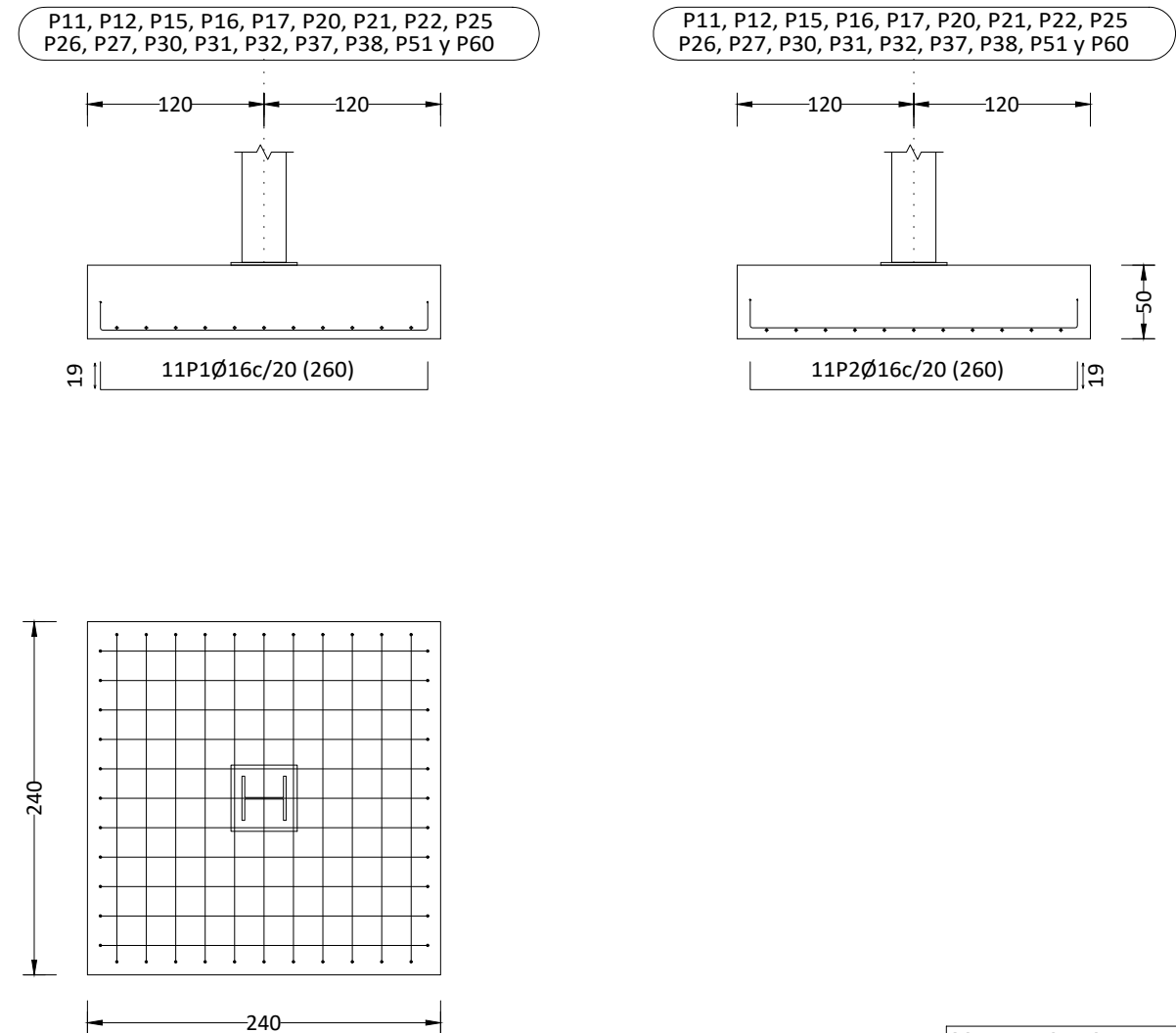
Norma de cimentación: EHE-08  
Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
Acero: B 500 S Yc=1.15

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P7	1	Ø16	5	VAR.	995	15.7
	2	Ø16	5	VAR.	980	15.5
	3	Ø10	3	193	579	3.6
	4	Ø10	3	220	660	4.1
	5	Ø10	3	220	660	4.1
	6	Ø10	3	193	579	3.6
	7	Ø10	3	120	360	2.2
	8	Ø10	3	120	360	2.2
Total+10%:						56.1
P8	9	Ø16	5	VAR.	1035	16.3
	10	Ø16	5	VAR.	1025	16.2
	11	Ø10	3	198	594	3.7
	12	Ø10	3	230	690	4.3
	13	Ø10	3	230	690	4.3
	14	Ø10	3	194	582	3.6
	15	Ø10	3	125	375	2.3
	16	Ø10	3	129	387	2.4
Total+10%:						58.4
P13=P14=P18=P19=P23=P24 P28=P29=P33=P39	17	Ø16	7	225	1575	24.9
	18	Ø16	7	225	1575	24.9
Total+10%:						54.8
(x10):						548.0
Ø10:						44.4
Ø16:						618.1
Total:						662.5

(P9-P10) y (P35-P36)



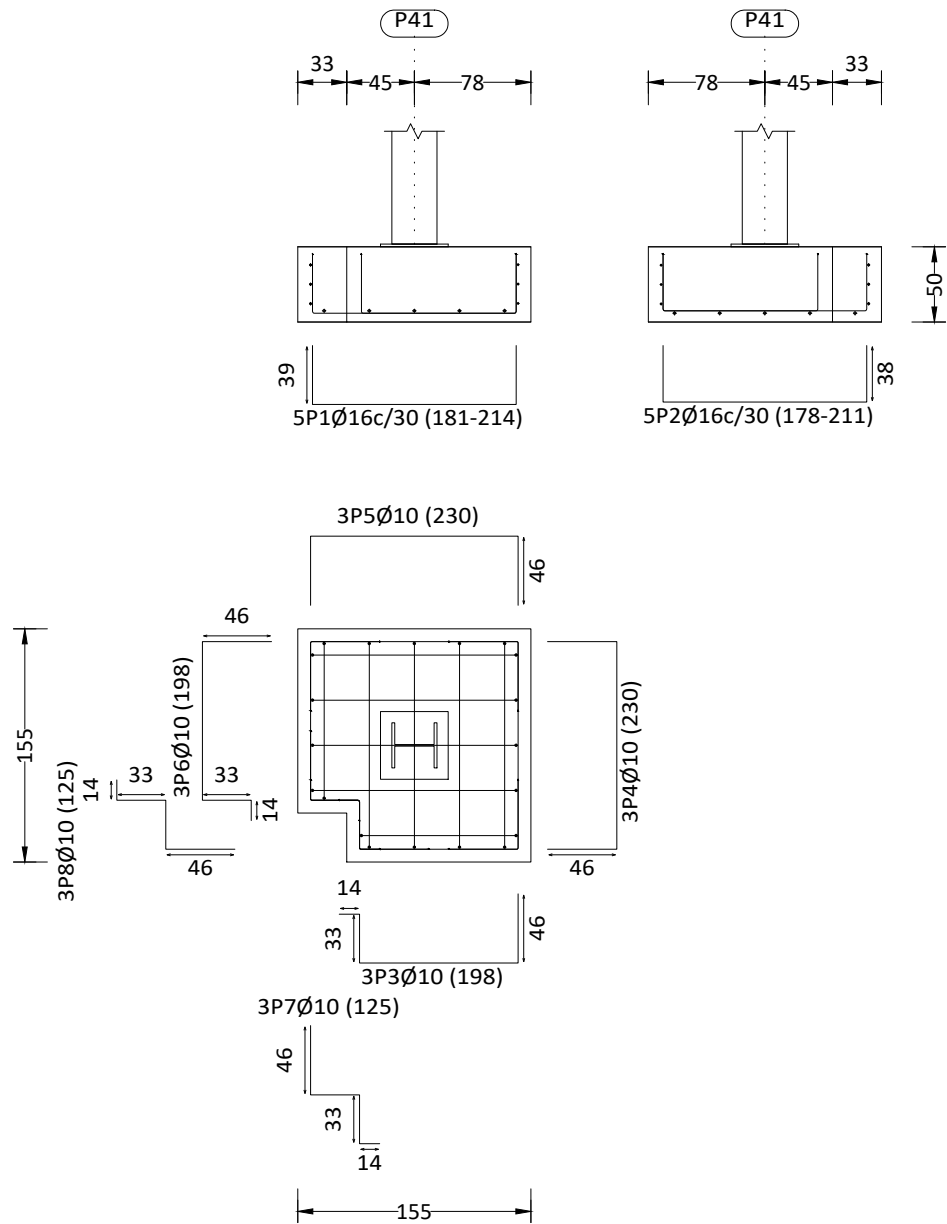
P11, P12, P15, P16, P17, P20, P21, P22, P25, P26, P27, P30, P31, P32, P37, P38, P51 y P60



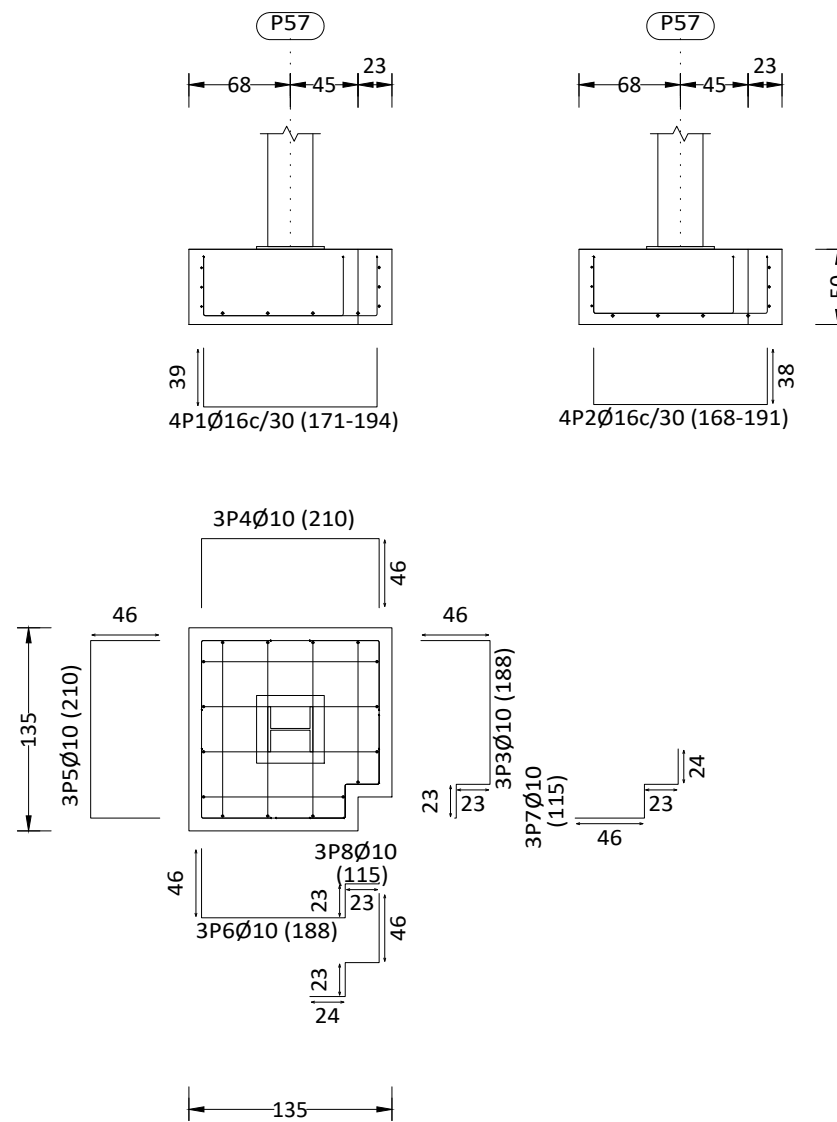
Norma de cimentación: EHE-08  
 Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
 Acero: B 500 S Yc=1.15

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
P11=P12=P15=P16=P17=P20 P21=P22=P25=P26=P27=P30 P31=P32=P37=P38=P51=P60	1	Ø16	11	260	2860	45.1	
	2	Ø16	11	260	2860	45.1	
Total+10%: (x18):						99.2 1785.6	
(P9-P10)=(P35-P36)	3	Ø16	10	VAR.	4030	63.6	
	4	Ø16	14	VAR.	5544	87.5	
	5	Ø16	10	VAR.	3650	57.6	
	6	Ø16	10	343	3430	54.1	
	7	Ø10	4	378	1512	9.3	
	8	Ø10	4	390	1560	9.6	
	9	Ø10	4	390	1560	9.6	
	10	Ø10	4	278	1112	6.9	
	11	Ø10	4	105	420	2.6	
	12	Ø10	4	205	820	5.1	
	Total+10%: (x2):						336.5 673.0
	Ø10:						94.8
Ø16:						2363.8	
Total:						2458.6	

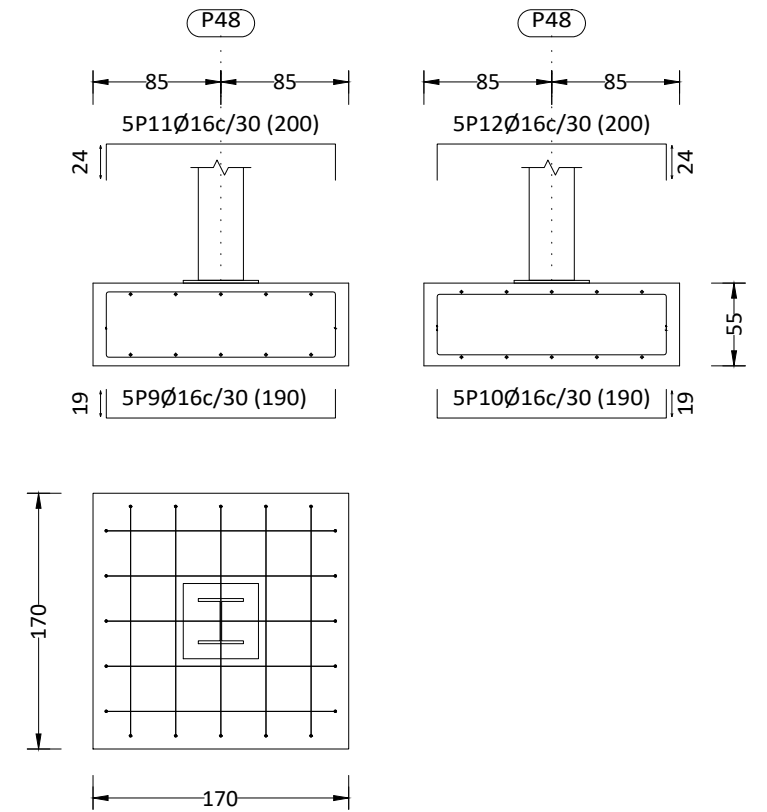
P41



P57



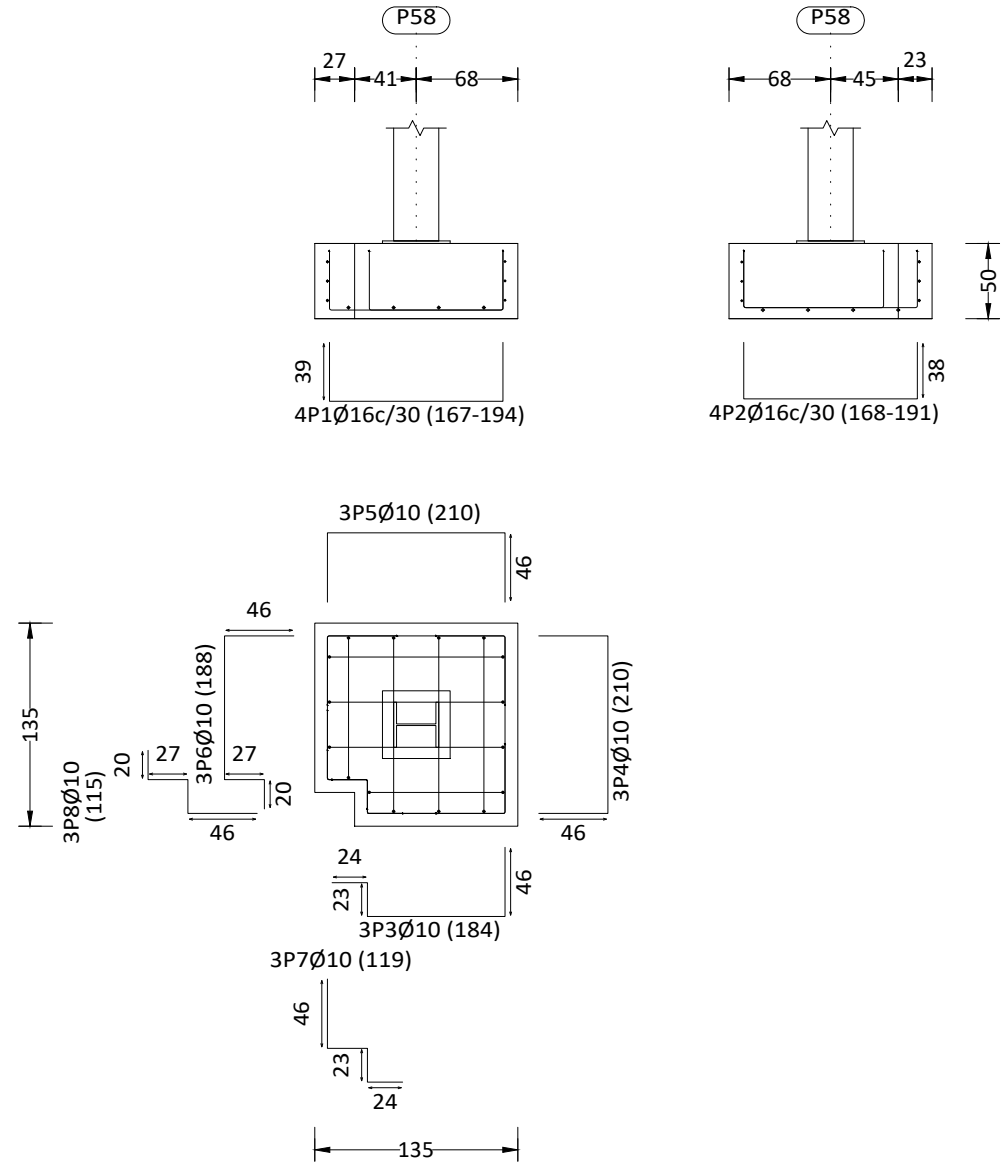
P48



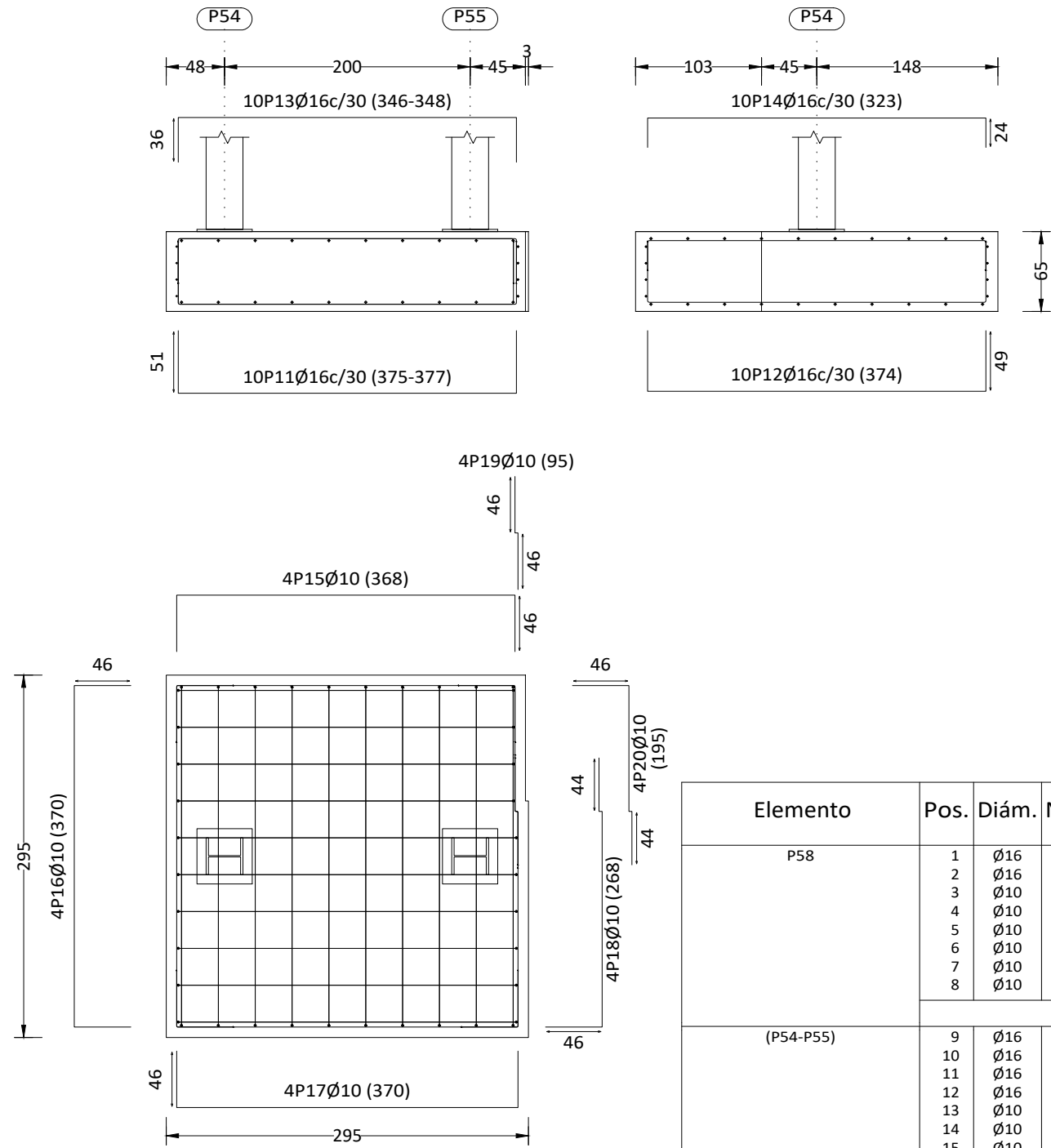
Norma de cimentación: EHE-08  
 Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
 Acero: B 500 S Yc=1.15

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P41	1	Ø16	5	VAR.	1040	16.4
	2	Ø16	5	VAR.	1025	16.2
	3	Ø10	3	198	594	3.7
	4	Ø10	3	230	690	4.3
	5	Ø10	3	230	690	4.3
	6	Ø10	3	198	594	3.7
	7	Ø10	3	125	375	2.3
	8	Ø10	3	125	375	2.3
Total+10%:						58.5
P57	9	Ø16	4	VAR.	756	11.9
	10	Ø16	4	VAR.	744	11.7
	11	Ø10	3	188	564	3.5
	12	Ø10	3	210	630	3.9
	13	Ø10	3	210	630	3.9
	14	Ø10	3	188	564	3.5
	15	Ø10	3	115	345	2.1
	16	Ø10	3	115	345	2.1
Total+10%:						46.9
P48	17	Ø16	5	190	950	15.0
	18	Ø16	5	190	950	15.0
	19	Ø16	5	200	1000	15.8
	20	Ø16	5	200	1000	15.8
Total+10%:						67.8
					Ø10:	43.5
					Ø16:	129.7
					Total:	173.2

P58



(P54-P55)

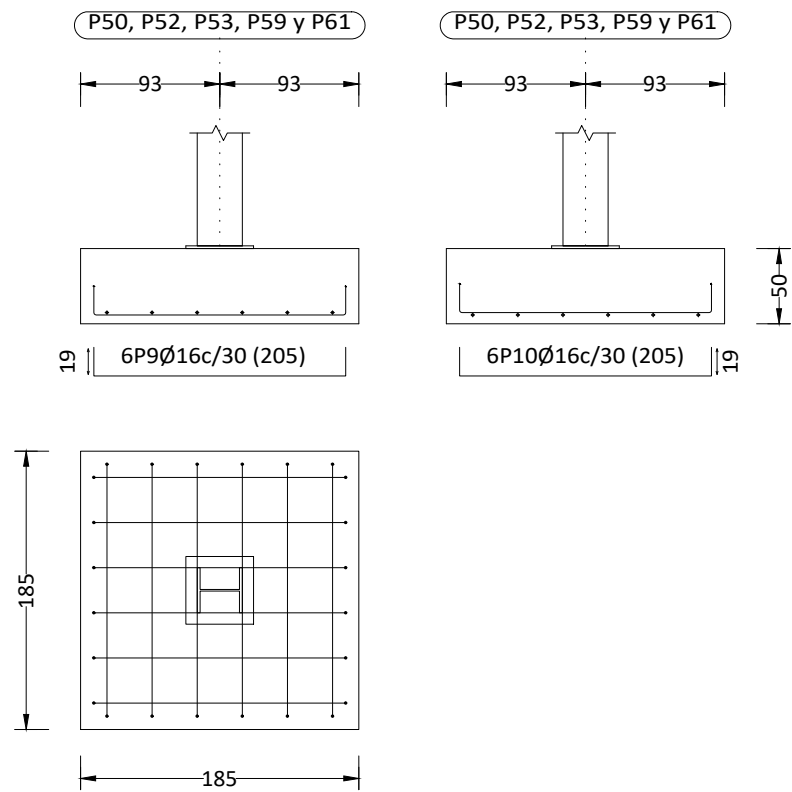


Norma de cimentación: EHE-08  
 Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
 Acero: B 500 S Yc=1.15

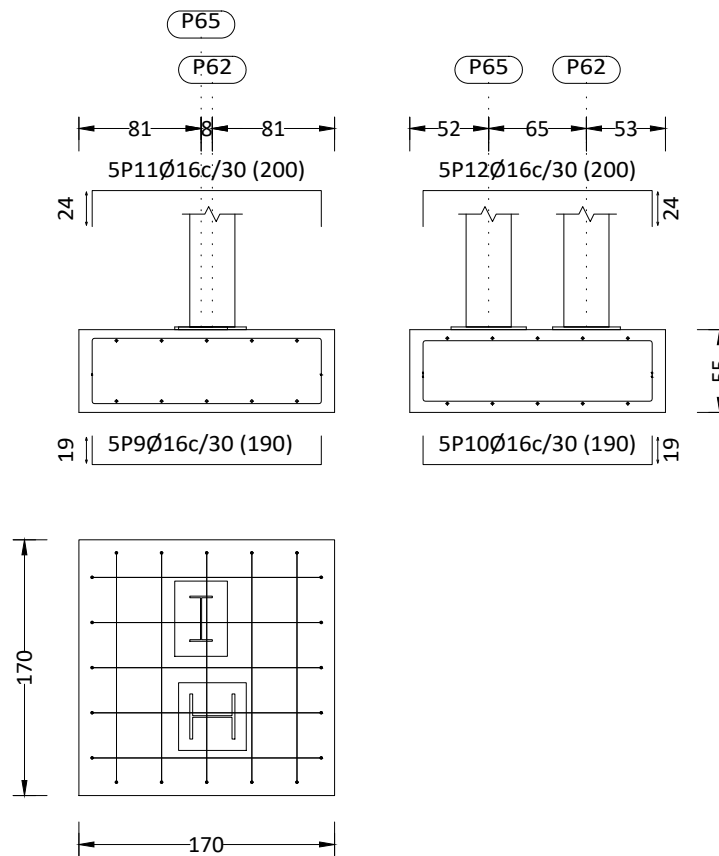
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P58	1	Ø16	4	VAR.	752	11.9
	2	Ø16	4	VAR.	744	11.7
	3	Ø10	3	184	552	3.4
	4	Ø10	3	210	630	3.9
	5	Ø10	3	210	630	3.9
	6	Ø10	3	188	564	3.5
	7	Ø10	3	119	357	2.2
	8	Ø10	3	115	345	2.1
Total+10%:						46.9
(P54-P55)	9	Ø16	10	VAR.	3770	59.5
	10	Ø16	10	374	3740	59.0
	11	Ø16	10	VAR.	3480	54.9
	12	Ø16	10	323	3230	51.0
	13	Ø10	4	368	1472	9.1
	14	Ø10	4	370	1480	9.1
	15	Ø10	4	370	1480	9.1
	16	Ø10	4	268	1072	6.6
	17	Ø10	4	95	380	2.3
	18	Ø10	4	195	780	4.8
Total+10%:						291.9
Ø10:						66.0
Ø16:						272.8
Total:						338.8



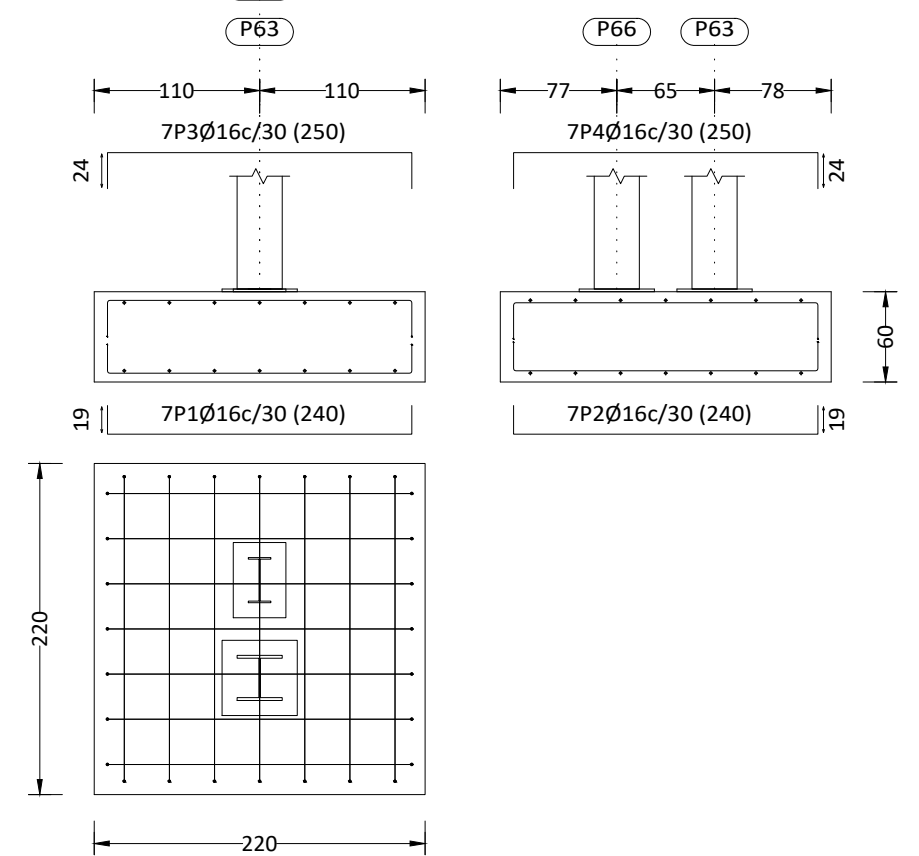
P50, P52, P53, P59 y P61



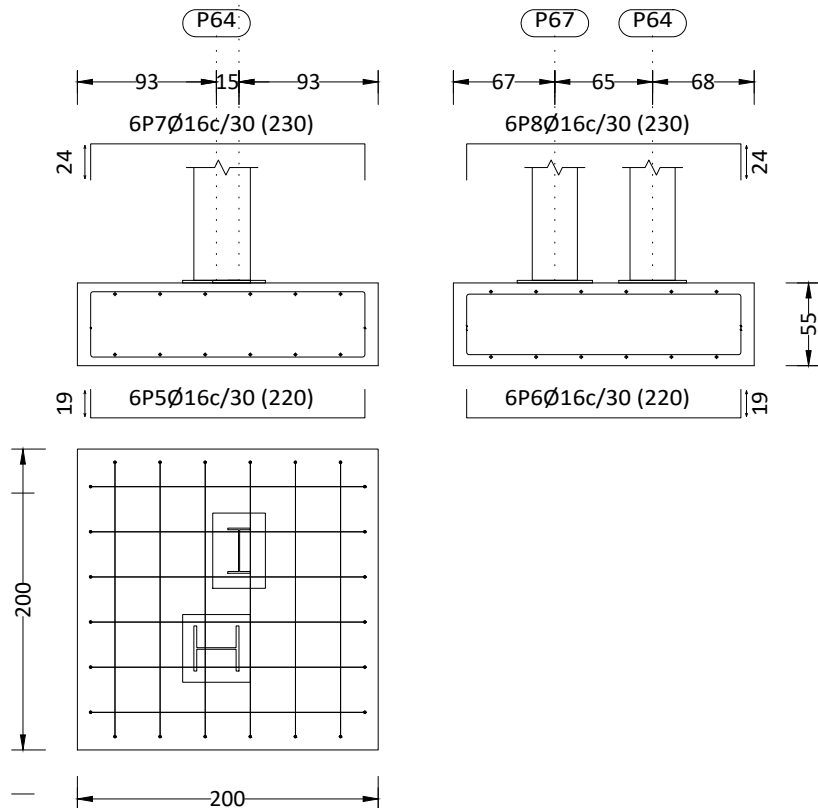
(P62-P65)



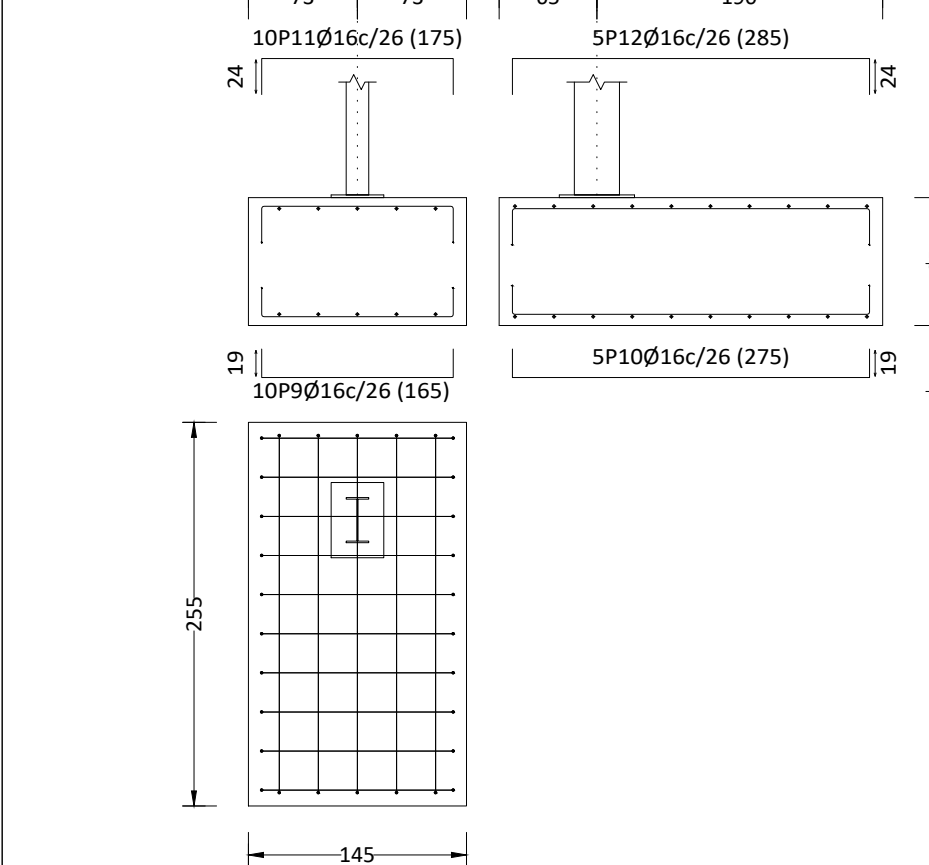
(P63-P66)



(P64-P67)



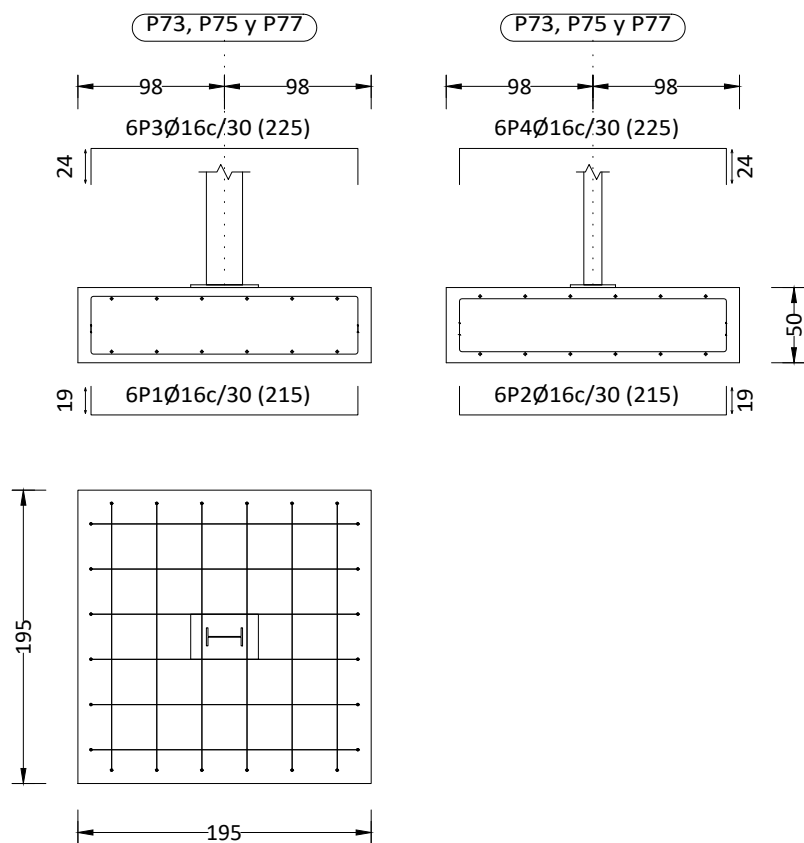
P68, P69 y P70



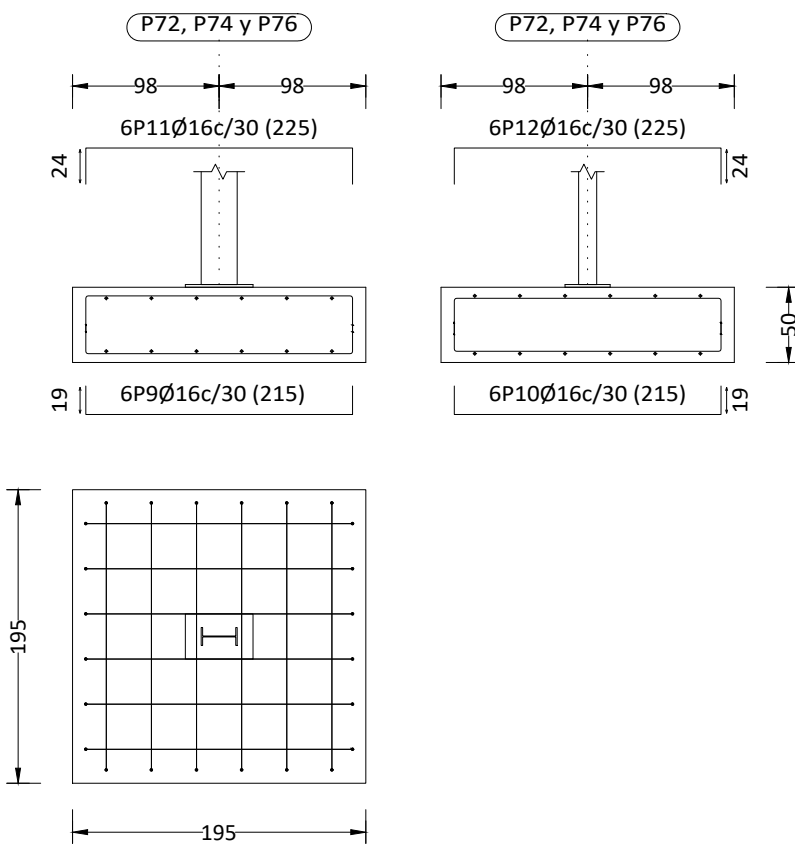
Norma de cimentación: EHE-08  
Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
Acero: B 500 S Yc=1.15

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P50=P52=P53=P59=P61	1	Ø16	6	205	1230	19.4
	2	Ø16	6	205	1230	19.4
	Total+10%: (x5):					42.7
(P63-P66)	3	Ø16	7	240	1680	26.5
	4	Ø16	7	240	1680	26.5
	5	Ø16	7	250	1750	27.6
	6	Ø16	7	250	1750	27.6
Total+10%:					119.0	
(P64-P67)	7	Ø16	6	220	1320	20.8
	8	Ø16	6	220	1320	20.8
	9	Ø16	6	230	1380	21.8
	10	Ø16	6	230	1380	21.8
Total+10%:					93.7	
(P62-P65)	11	Ø16	5	190	950	15.0
	12	Ø16	5	190	950	15.0
	13	Ø16	5	200	1000	15.8
	14	Ø16	5	200	1000	15.8
Total+10%:					67.8	
P68=P69=P70	15	Ø16	10	165	1650	26.0
	16	Ø16	5	275	1375	21.7
	17	Ø16	10	175	1750	27.6
	18	Ø16	5	285	1425	22.5
Total+10%: (x3):					107.6	322.8
Ø16:					816.8	816.8
Total:					816.8	816.8

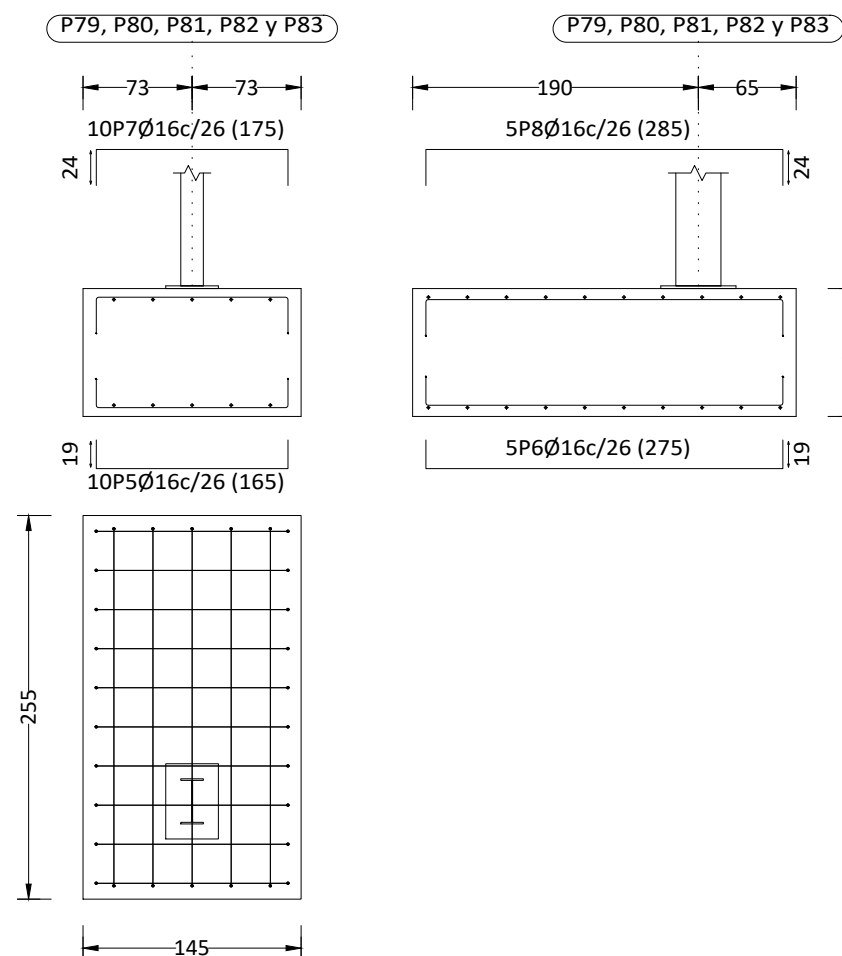
P73, P75 y P77



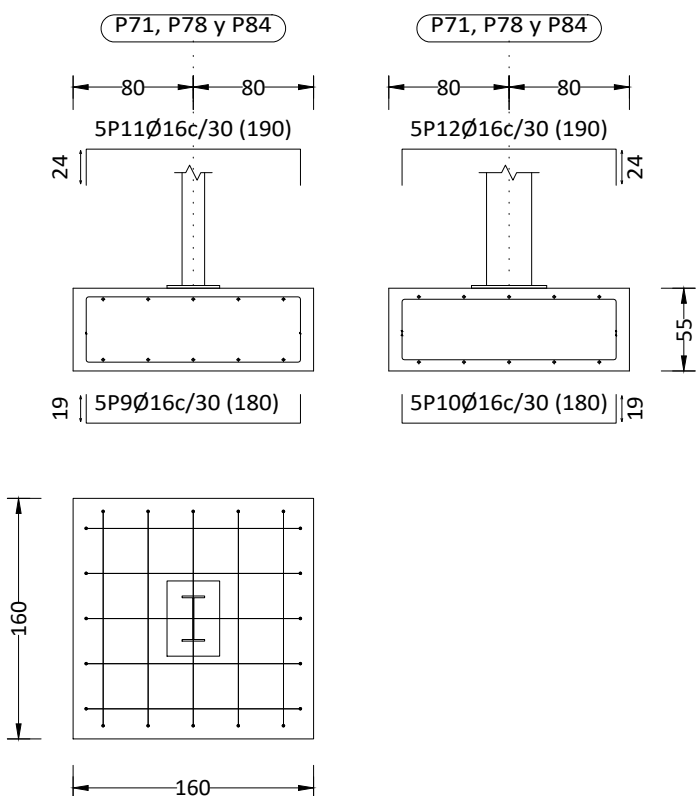
P72, P74 y P76



P79, P80, P81, P82 y P83



P71, P78 y P84



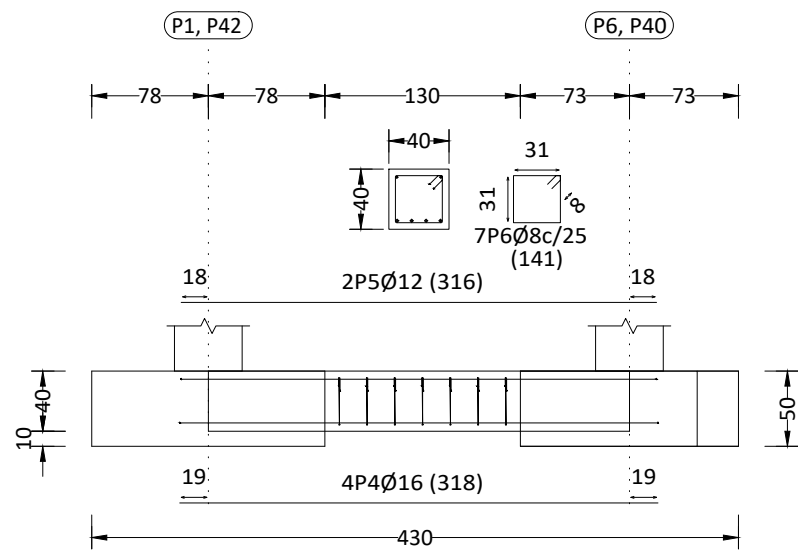
Norma de cimentación: EHE-08  
Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
Acero: B 500 S Yc=1.15

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P73=P75=P77	1	Ø16	6	215	1290	20.4
	2	Ø16	6	215	1290	20.4
	3	Ø16	6	225	1350	21.3
	4	Ø16	6	225	1350	21.3
Total+10%: (x3):					91.7	275.1
P79=P80=P81=P82=P83	5	Ø16	10	165	1650	26.0
	6	Ø16	5	275	1375	21.7
	7	Ø16	10	175	1750	27.6
	8	Ø16	5	285	1425	22.5
Total+10%: (x5):					107.6	538.0
P72=P74=P76	9	Ø16	6	215	1290	20.4
	10	Ø16	6	215	1290	20.4
	11	Ø16	6	225	1350	21.3
	12	Ø16	6	225	1350	21.3
Total+10%: (x3):					91.7	275.1
P71=P78=P84	13	Ø16	5	180	900	14.2
	14	Ø16	5	180	900	14.2
	15	Ø16	5	190	950	15.0
	16	Ø16	5	190	950	15.0
Total+10%: (x3):					64.2	192.6
Ø16:					1280.8	
Total:					1280.8	

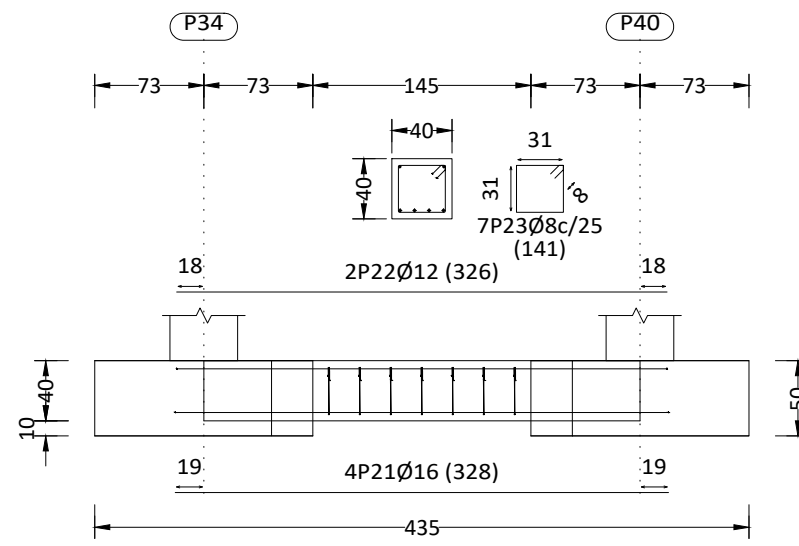
CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y	Armado perimetral
P1, P5, P42, P46, P47 y P49	155x155	50	5Ø16c/30	5Ø16c/30			
P2, P3, P4, P43, P44 y P45	190x190	60	6Ø16c/30	6Ø16c/30			
P6, P34, P40 y P56	145x145 (Área neta: 2.02 m2)	50	5Ø16c/30	5Ø16c/30			3Ø10
P7	145x145 (Área neta: 2.03 m2)	50	5Ø16c/30	5Ø16c/30			3Ø10
P8	155x155 (Área neta: 2.28 m2)	50	5Ø16c/30	5Ø16c/30			3Ø10
P11, P12, P15, P16, P17, P20, P21, P22, P25, P26, P27, P30, P31, P32, P37, P38, P51 y P60	240x240	50	11Ø16c/20	11Ø16c/20			
P13, P14, P18, P19, P23, P24, P28, P29, P33 y P39	205x205	50	7Ø16c/29	7Ø16c/29			
P41	155x155 (Área neta: 2.30 m2)	50	5Ø16c/30	5Ø16c/30			3Ø10
P48 y (P62-P65)	170x170	55	5Ø16c/30	5Ø16c/30	5Ø16c/30	5Ø16c/30	
P50, P52, P53, P59 y P61	185x185	50	6Ø16c/30	6Ø16c/30			
P57	135x135 (Área neta: 1.77 m2)	50	4Ø16c/30	4Ø16c/30			3Ø10
P58	135x135 (Área neta: 1.76 m2)	50	4Ø16c/30	4Ø16c/30			3Ø10
P68, P69 y P70	145x255	85	10Ø16c/26	5Ø16c/26	10Ø16c/26	5Ø16c/26	
P71, P78 y P84	160x160	55	5Ø16c/30	5Ø16c/30	5Ø16c/30	5Ø16c/30	
P72, P74 y P76	195x195	50	6Ø16c/30	6Ø16c/30	6Ø16c/30	6Ø16c/30	
P73, P75 y P77	195x195	50	6Ø16c/30	6Ø16c/30	6Ø16c/30	6Ø16c/30	
P79, P80, P81, P82 y P83	145x255	85	10Ø16c/26	5Ø16c/26	10Ø16c/26	5Ø16c/26	
(P9-P10) y (P35-P36)	315x315 (Área neta: 9.78 m2)	70	10Ø16c/30	14Ø16c/22	10Ø16c/30	10Ø16c/30	4Ø10
(P54-P55)	295x295 (Área neta: 8.68 m2)	65	10Ø16c/30	10Ø16c/30	10Ø16c/30	10Ø16c/30	4Ø10
(P63-P66)	220x220	60	7Ø16c/30	7Ø16c/30	7Ø16c/30	7Ø16c/30	
(P64-P67)	200x200	55	6Ø16c/30	6Ø16c/30	6Ø16c/30	6Ø16c/30	

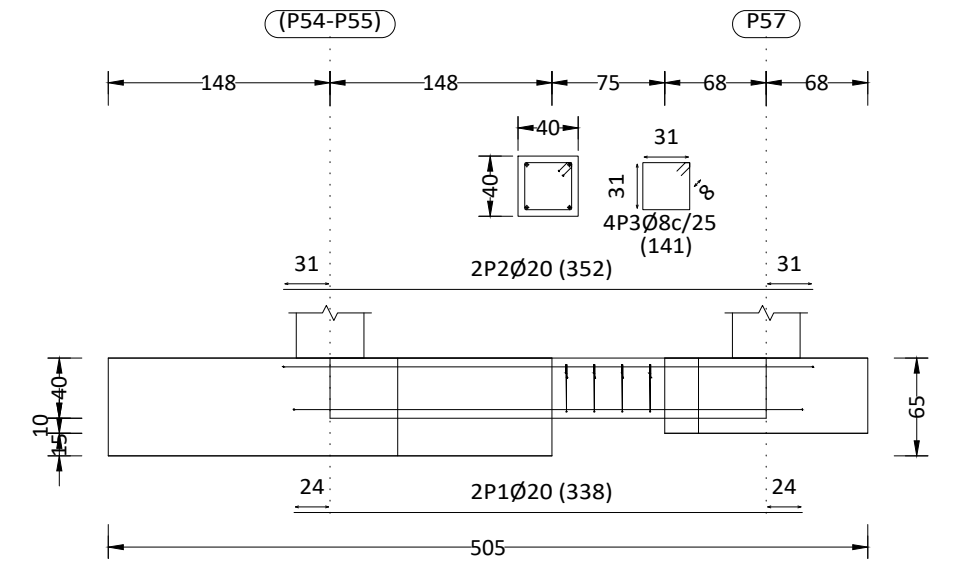
CB.4.1 [P1 - P6], [P40 - P42]



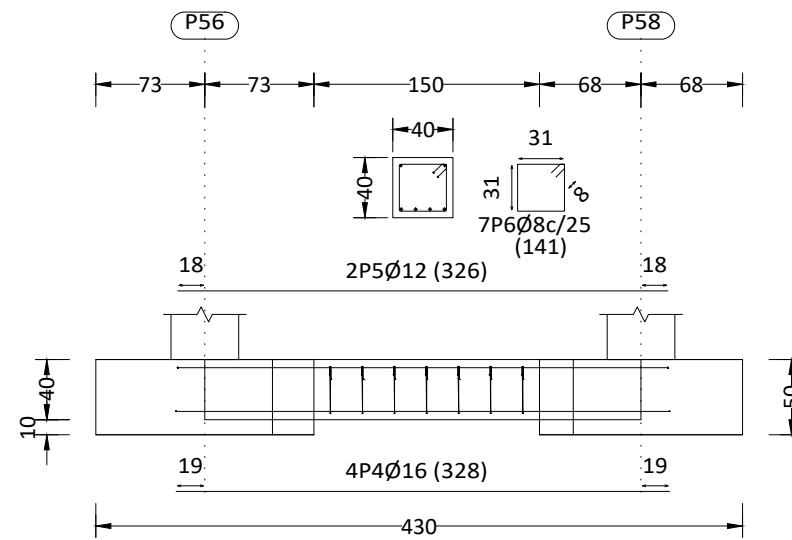
CB.4.1 [P34 - P40]



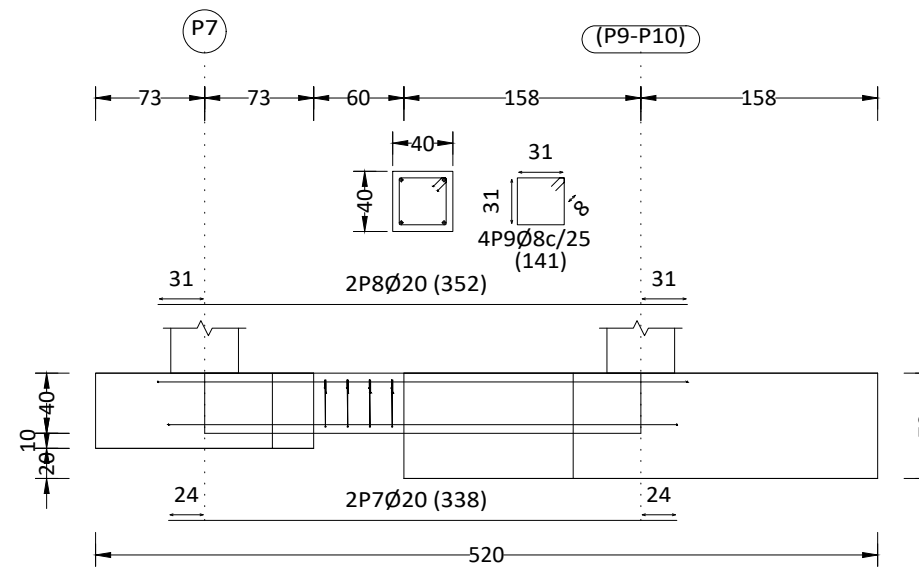
C.3.1 [(P54-P55) - P57]



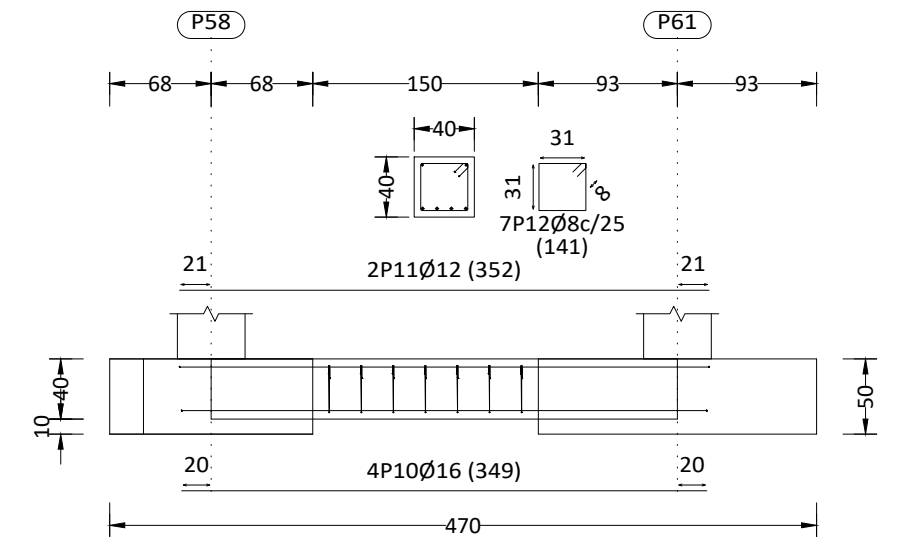
CB.4.1 [P56 - P58]



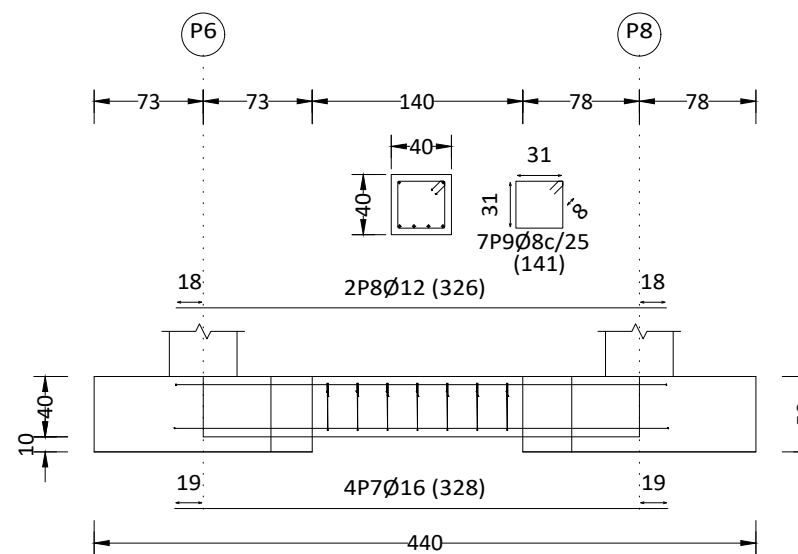
C.3.1 [P7 - (P9-P10)]



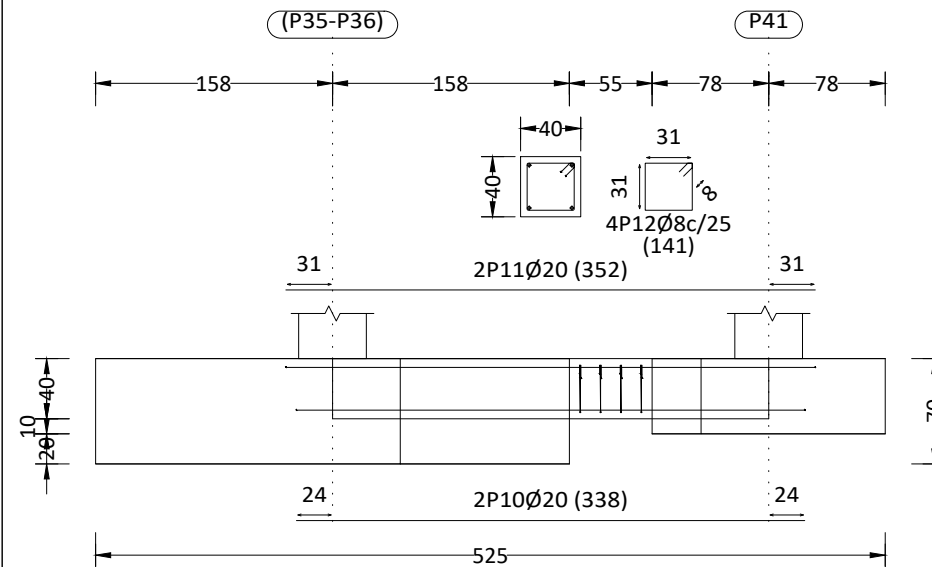
CB.4.1 [P58 - P61]



CB.4.1 [P6 - P8]



C.3.1 [(P35-P36) - P41]

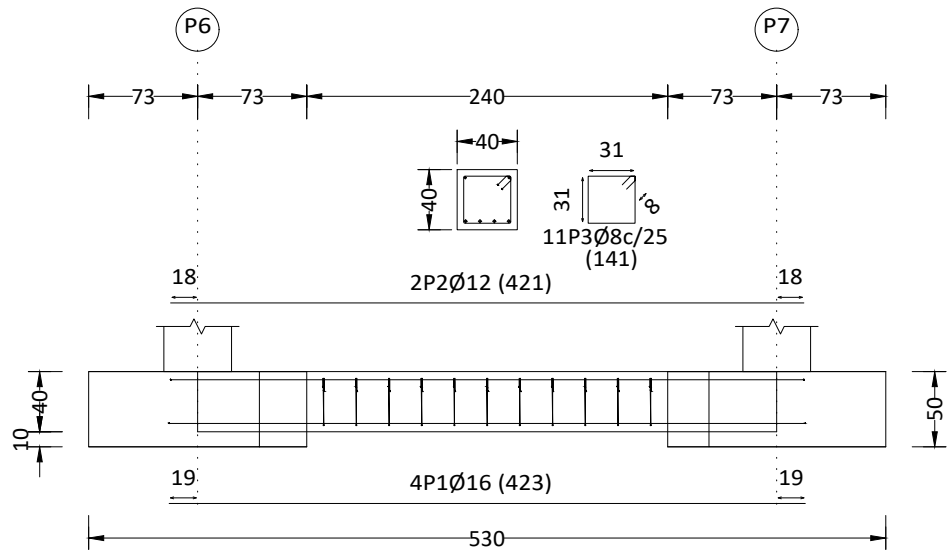


Norma de cimentación: EHE-08  
 Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
 Acero: B 500 S Yc=1.15

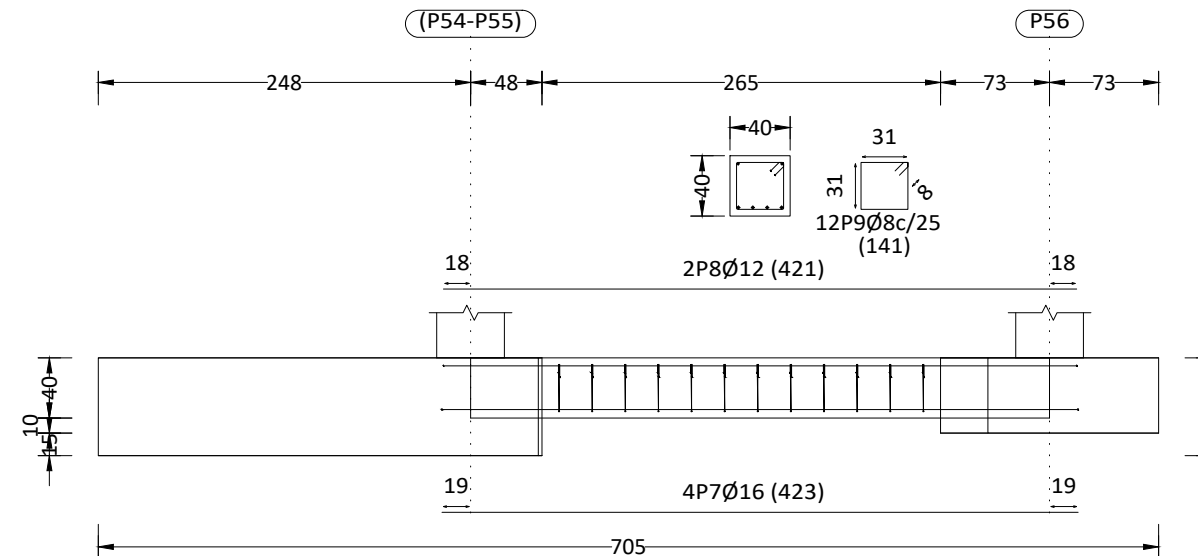
Tabla de vigas de cimentación

<p>C.3.1                  Arm. sup.: 2Ø20                  Arm. inf.: 2Ø20                  Estribos: 1xØ8c/25</p>	<p>CB.4.1                  Arm. sup.: 2Ø12                  Arm. inf.: 4Ø16                  Estribos: 1xØ8c/25</p>
--	---

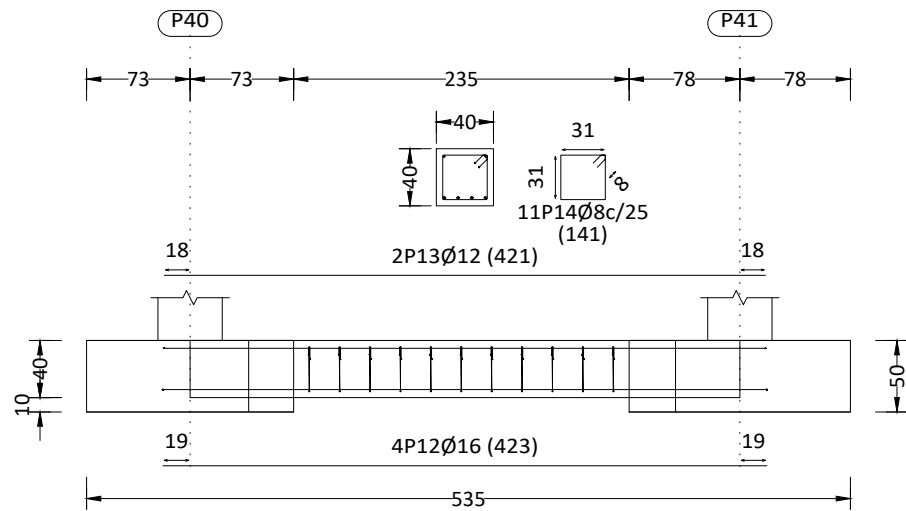
CB.4.1 [P6 - P7]



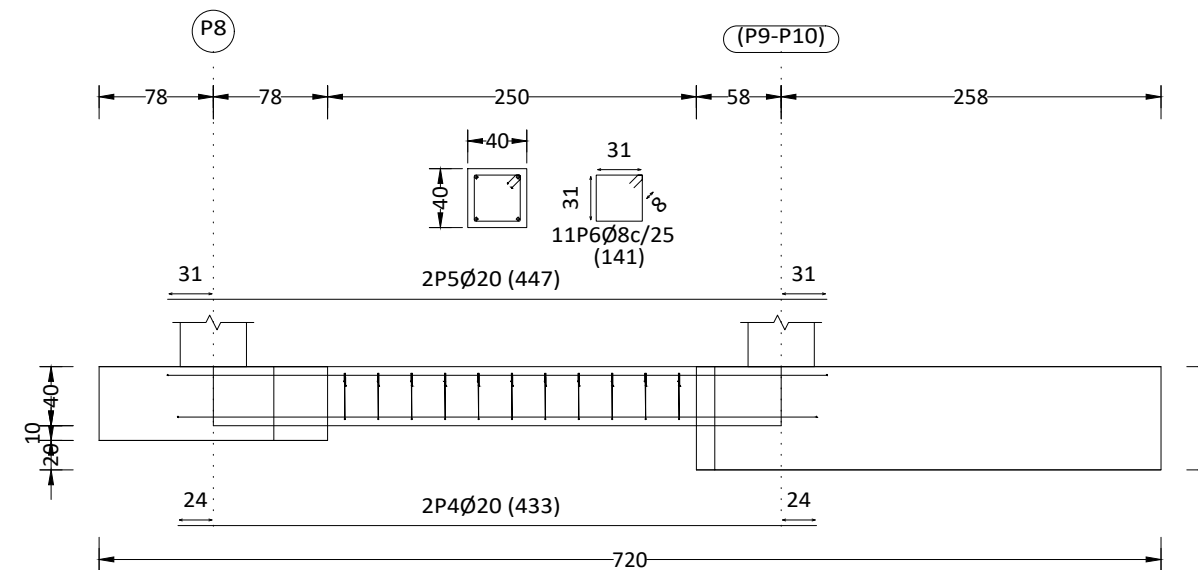
CB.4.1 [(P54-P55) - P56]



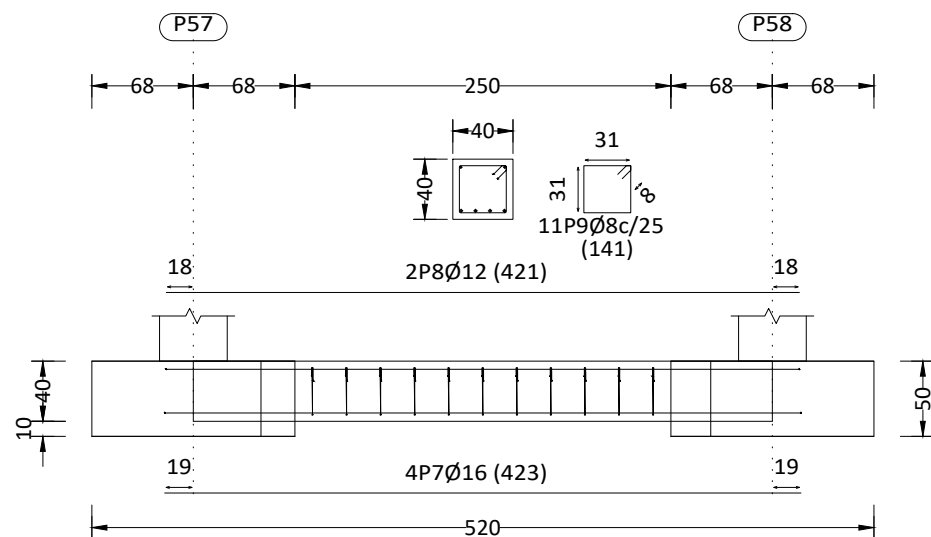
CB.4.1 [P40 - P41]



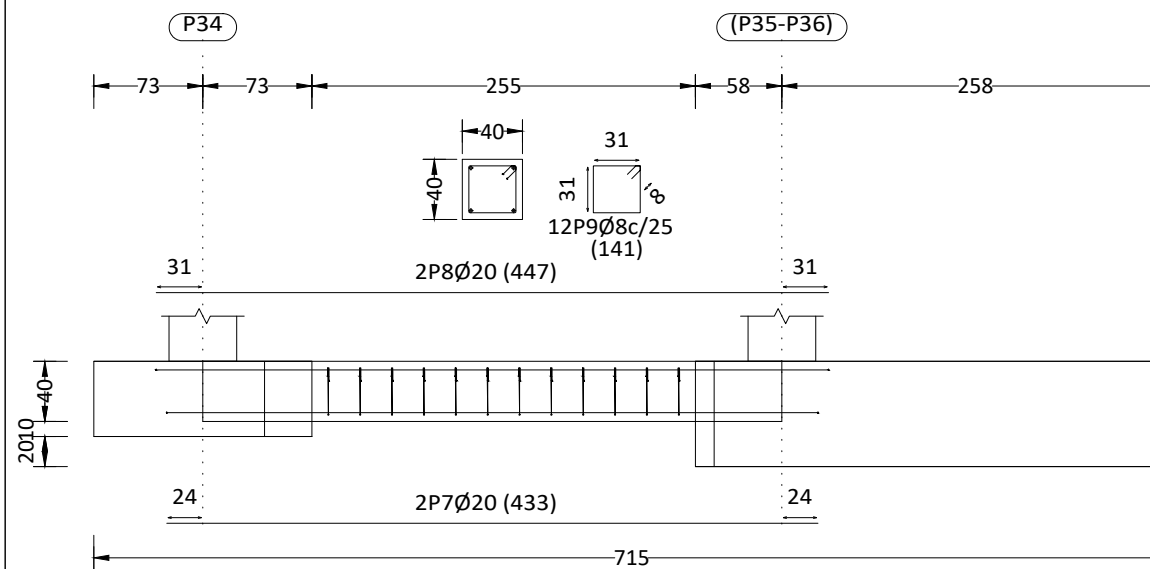
C.3.1 [P8 - (P9-P10)]



CB.4.1 [P57 - P58]



C.3.1 [P34 - (P35-P36)]

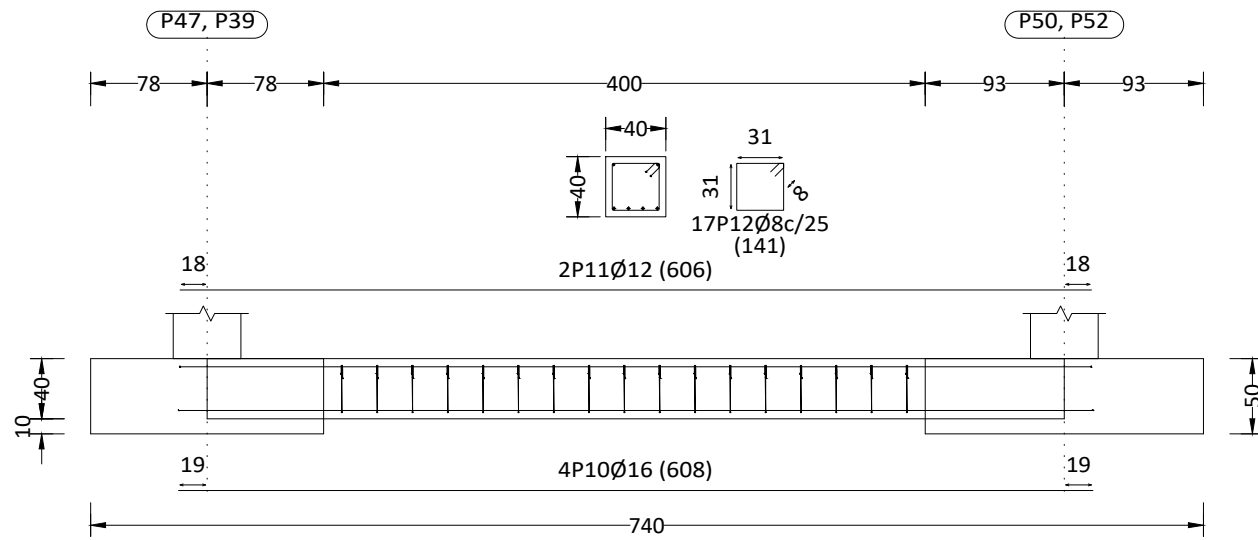


Norma de cimentación: EHE-08  
 Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
 Acero: B 500 S Yc=1.15

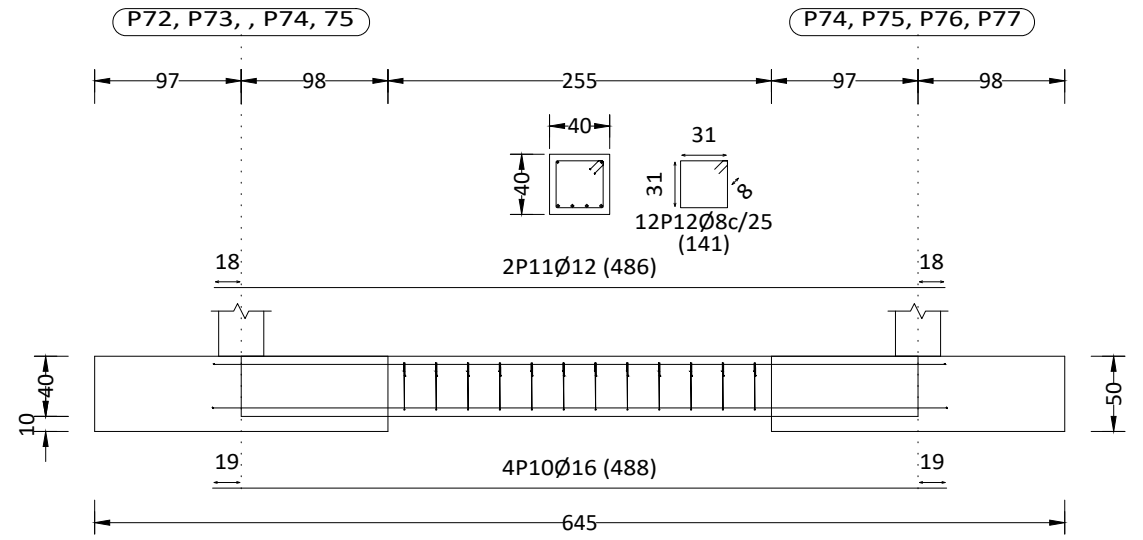
Tabla de vigas de cimentación

<p>C.3.1                  Arm. sup.: 2Ø20                  Arm. inf.: 2Ø20                  Estribos: 1xØ8c/25</p>	<p>CB.4.1                  Arm. sup.: 2Ø12                  Arm. inf.: 4Ø16                  Estribos: 1xØ8c/25</p>
--	---

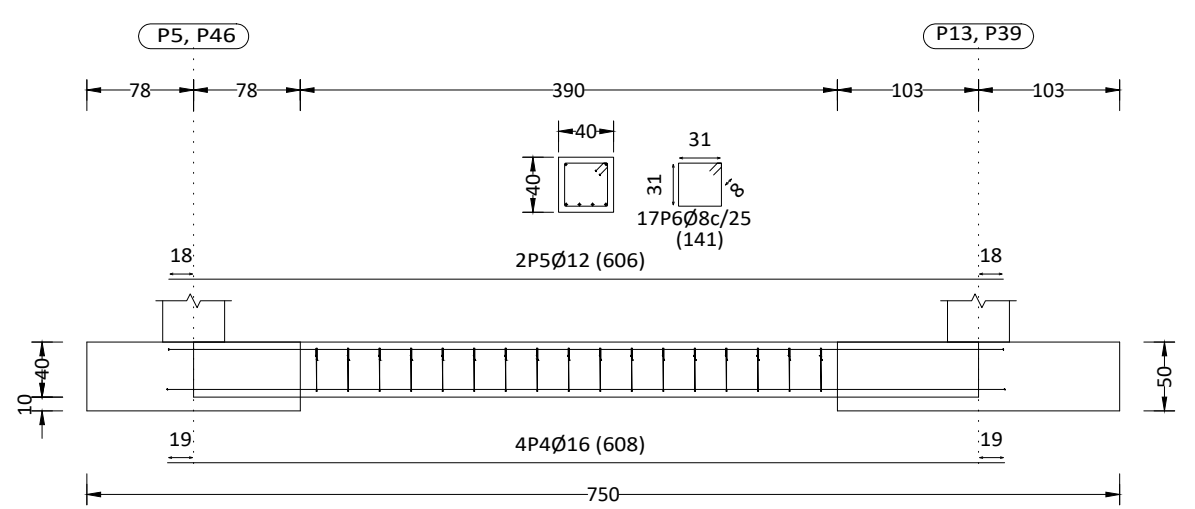
CB.4.1 [P39 - P46], [P47 - P50]



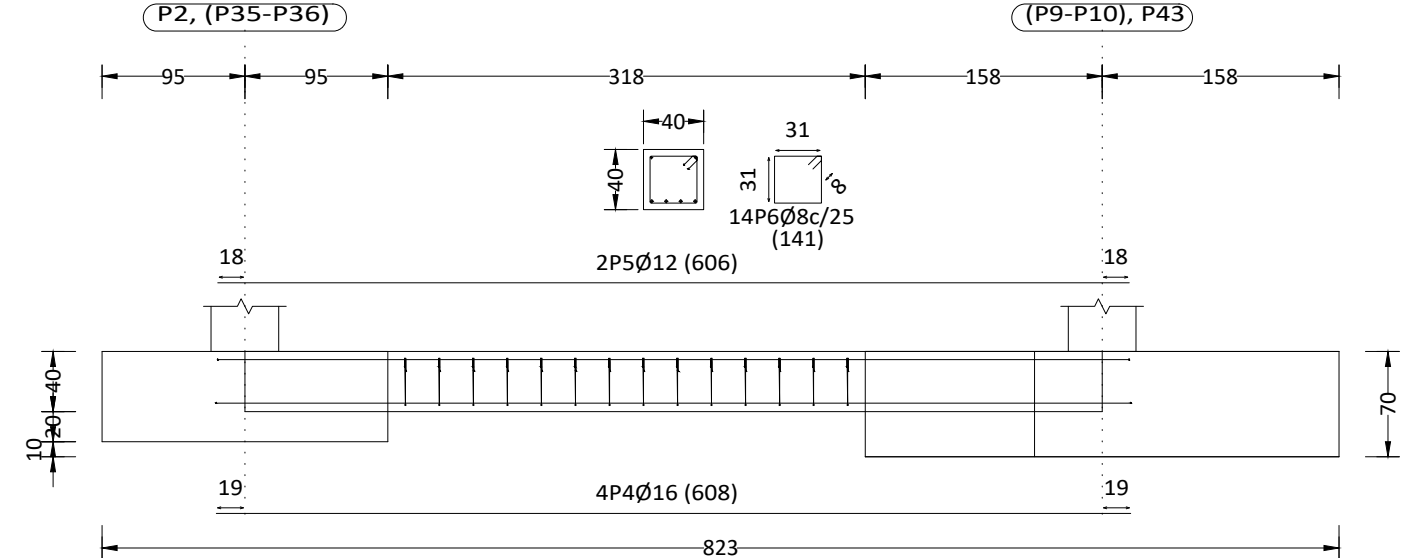
CB.4.1 [P72 - P74], [P73 - P75], [P74- P76], [P75 - P77]



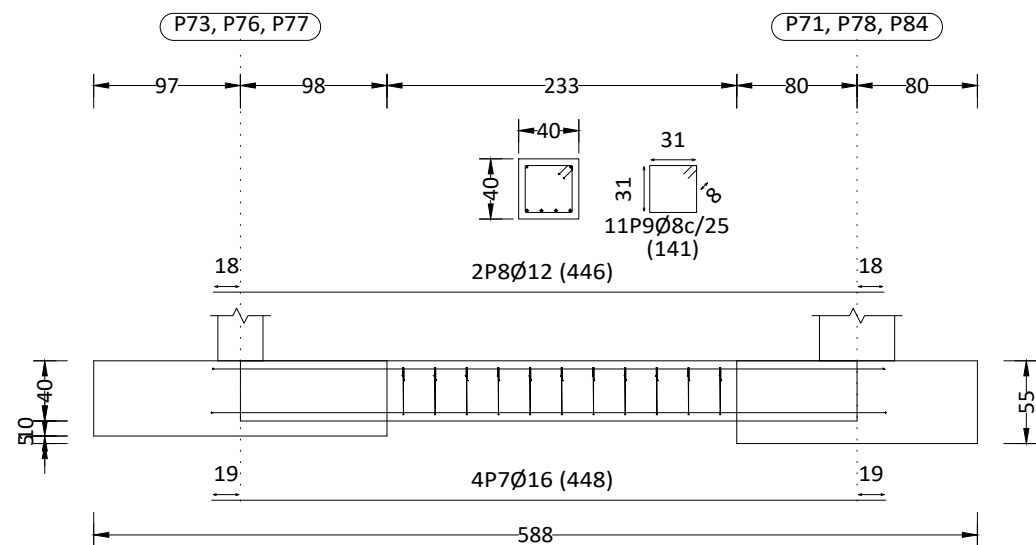
CB.4.1 [P5 - P13], [P49 - P52]



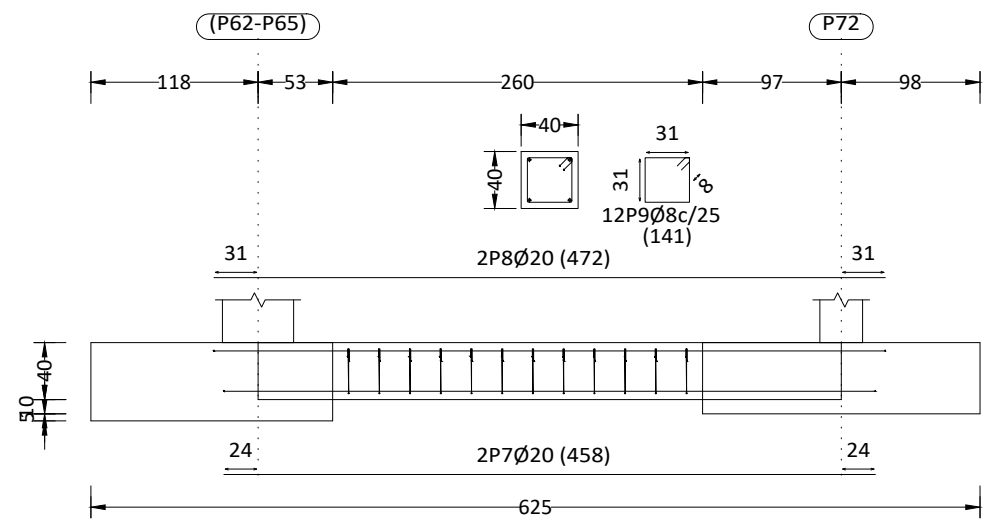
CB.4.1 [P2 - (P9-P10)], [(P35-P36) - P43]



CB.4.1 [P71 - P73], [P76 - P78], [P77 - P84]



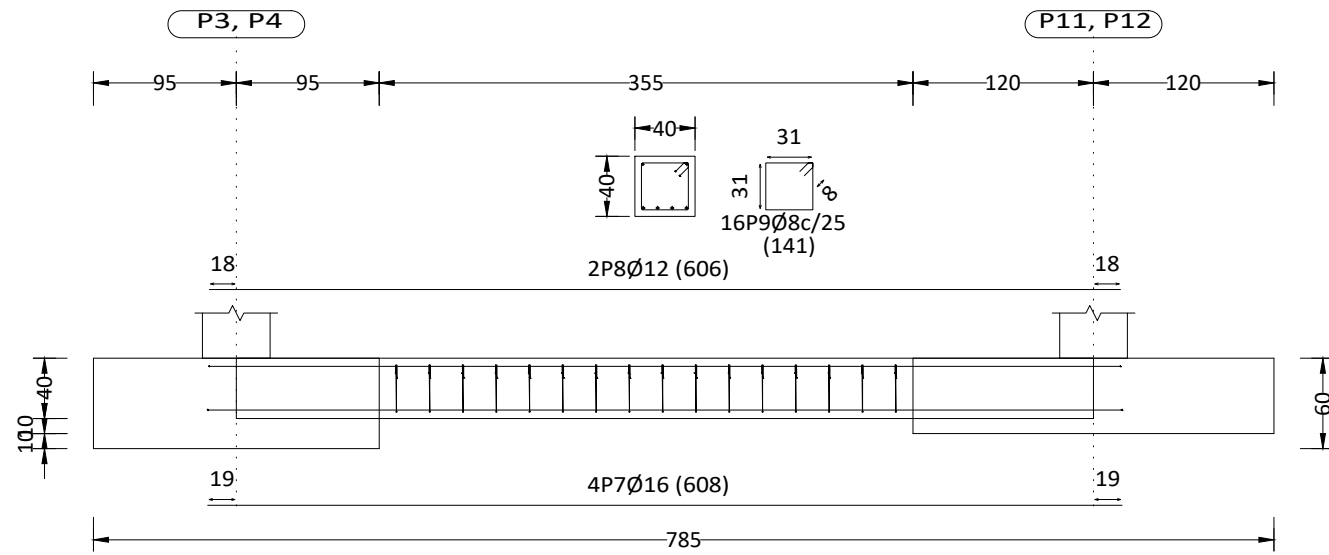
C.3.1 [(P62-P65) - P72]



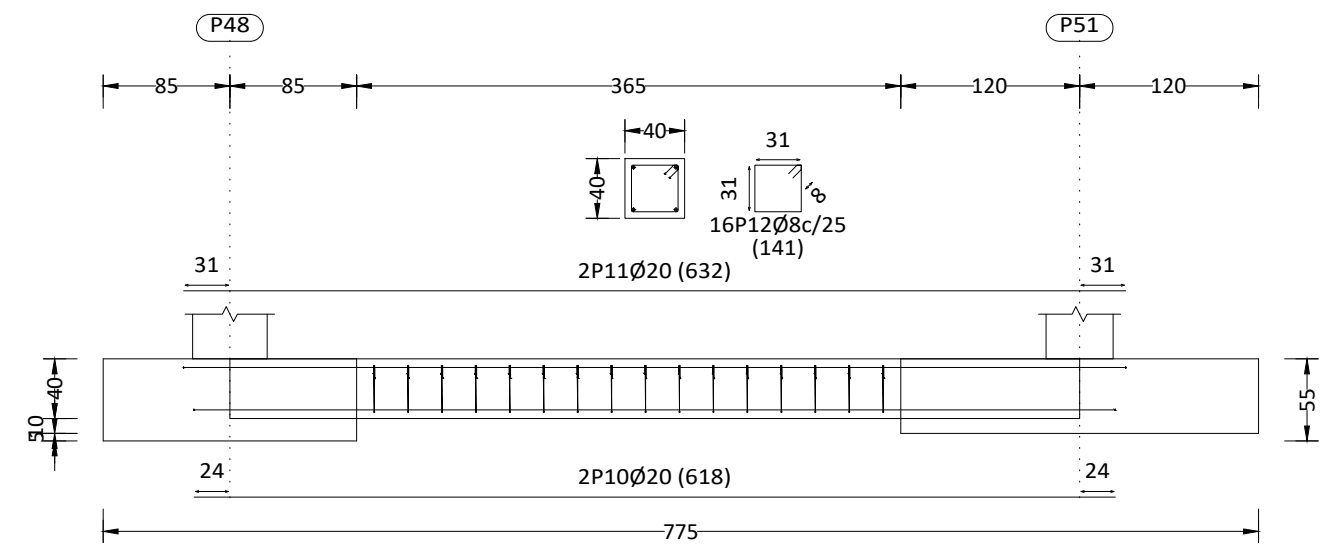
Norma de cimentación: EHE-08  
 Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
 Acero: B 500 S Yc=1.15

Tabla de vigas de cimentación	
<p>C.3.1                      Arm. sup.: 2Ø20                      Arm. inf.: 2Ø20                      Estribos: 1xØ8c/25</p>	<p>CB.4.1                      Arm. sup.: 2Ø12                      Arm. inf.: 4Ø16                      Estribos: 1xØ8c/25</p>

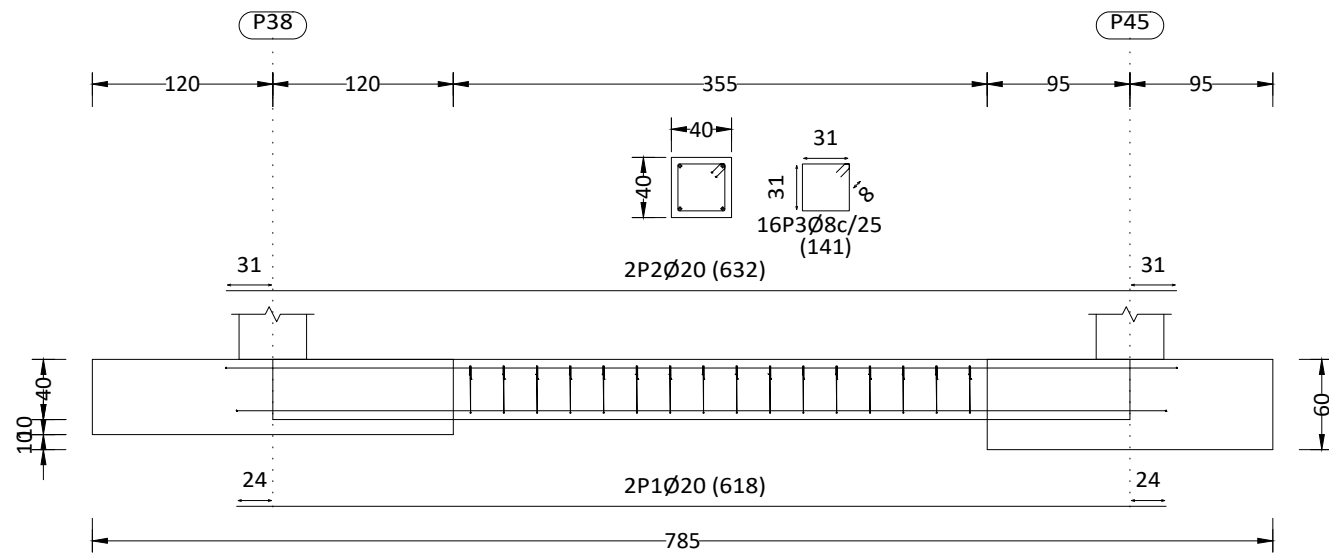
CB.4.1 [P3 - P11], [P4 - P12]



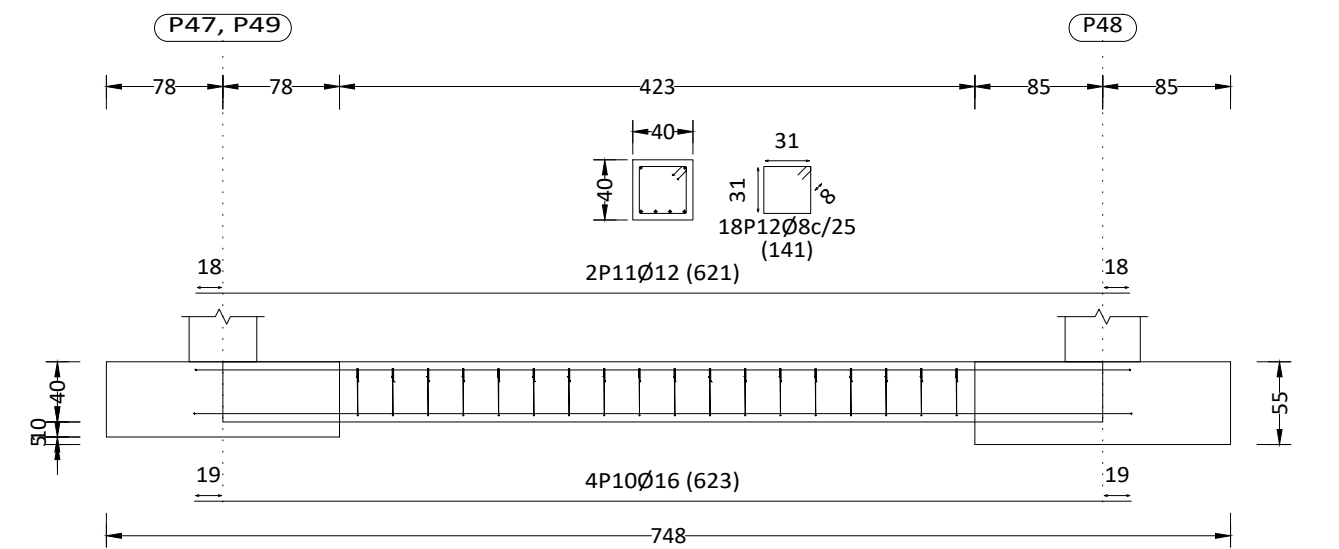
C.3.1 [P48 - P51]



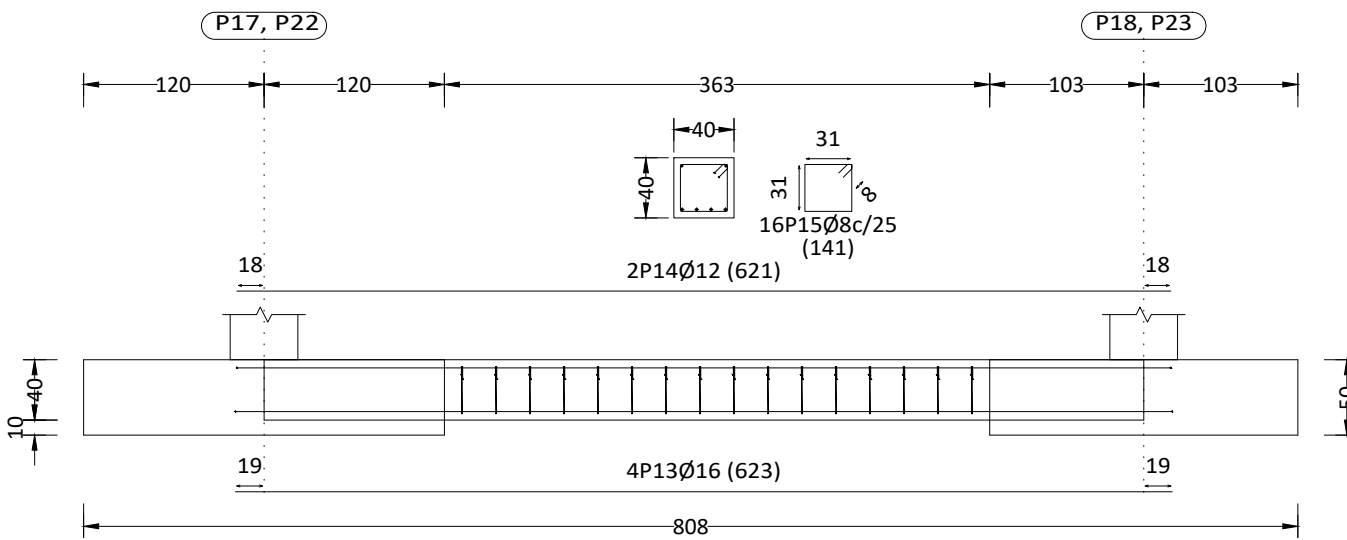
C.3.1 [P38 - P45]



CB.4.1 [P47 - P48], [P48 - P49]



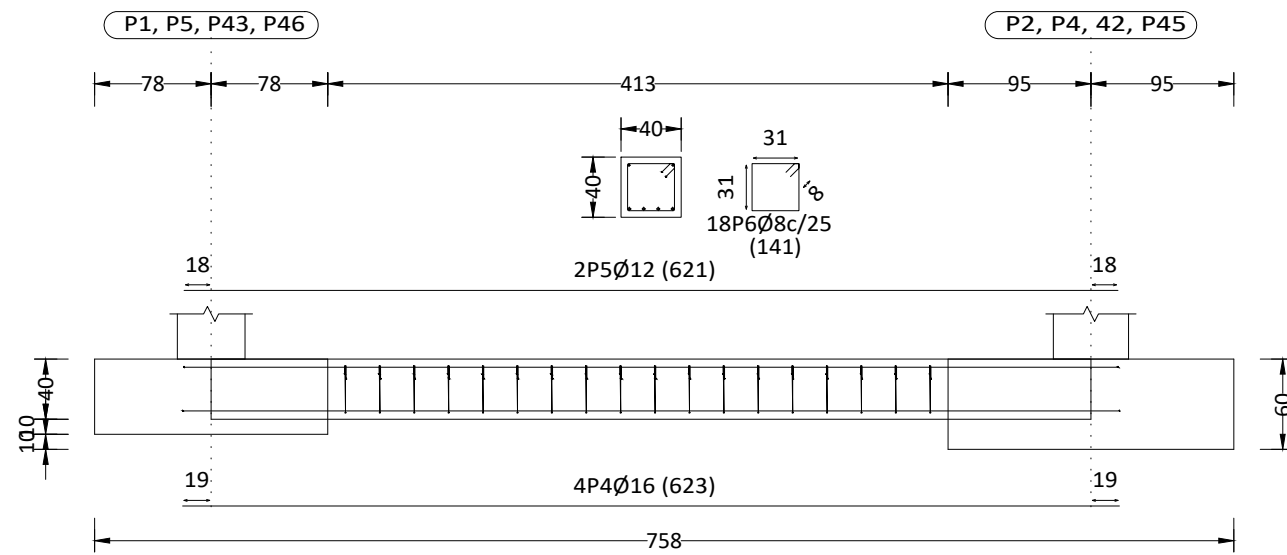
CB.4.1 [P17 - P18], [P22 - P23]



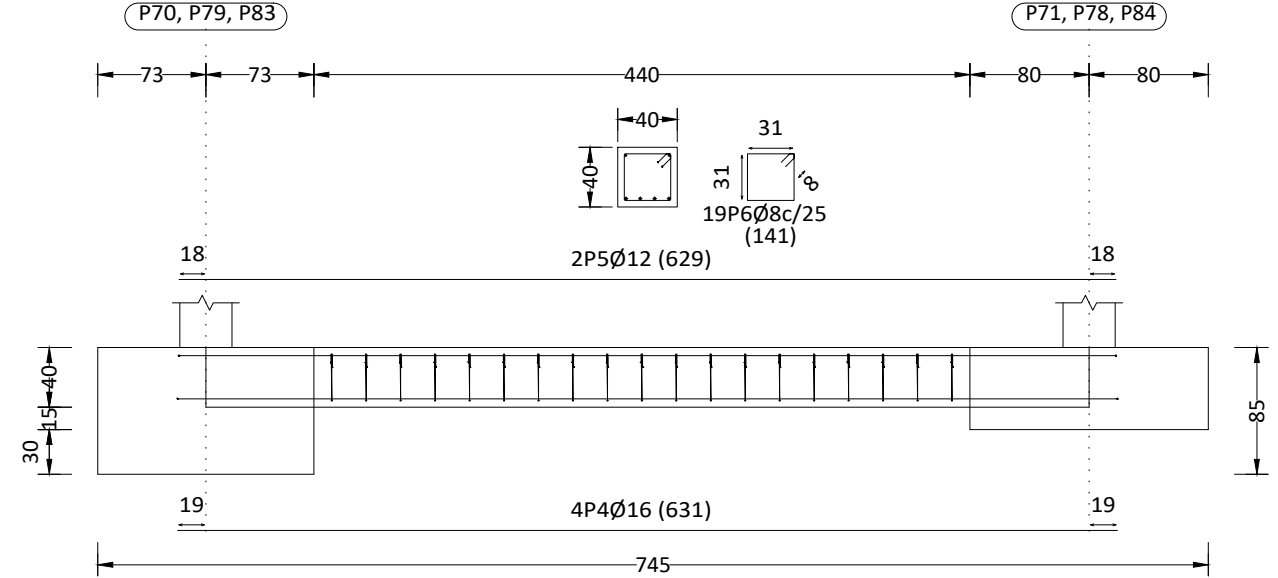
Norma de cimentación: EHE-08  
 Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
 Acero: B 500 S Yc=1.15

Tabla de vigas de cimentación	
<p>C.3.1                      Arm. sup.: 2Ø20                      Arm. inf.: 2Ø20                      Estribos: 1xØ8c/25</p>	<p>CB.4.1                      Arm. sup.: 2Ø12                      Arm. inf.: 4Ø16                      Estribos: 1xØ8c/25</p>

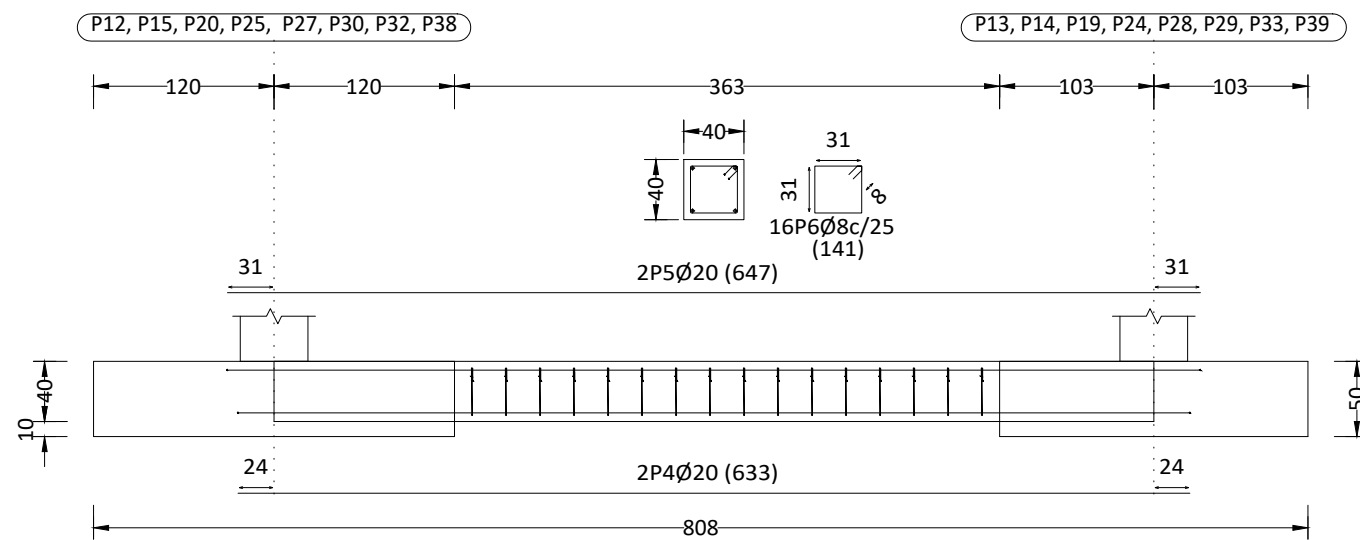
CB.4.1 [P1 - P2], [P4 - P5], [P42 - P43], [P45 - P46]



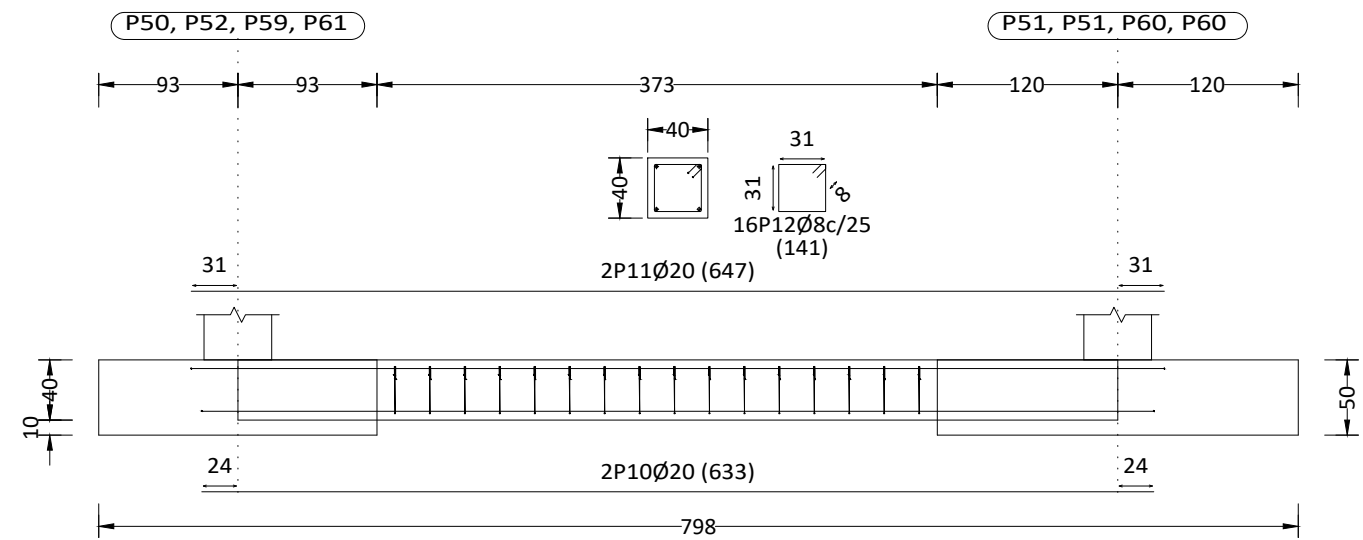
CB.4.1 [P70 - P71], [P78 - P79], [P83 - P84]



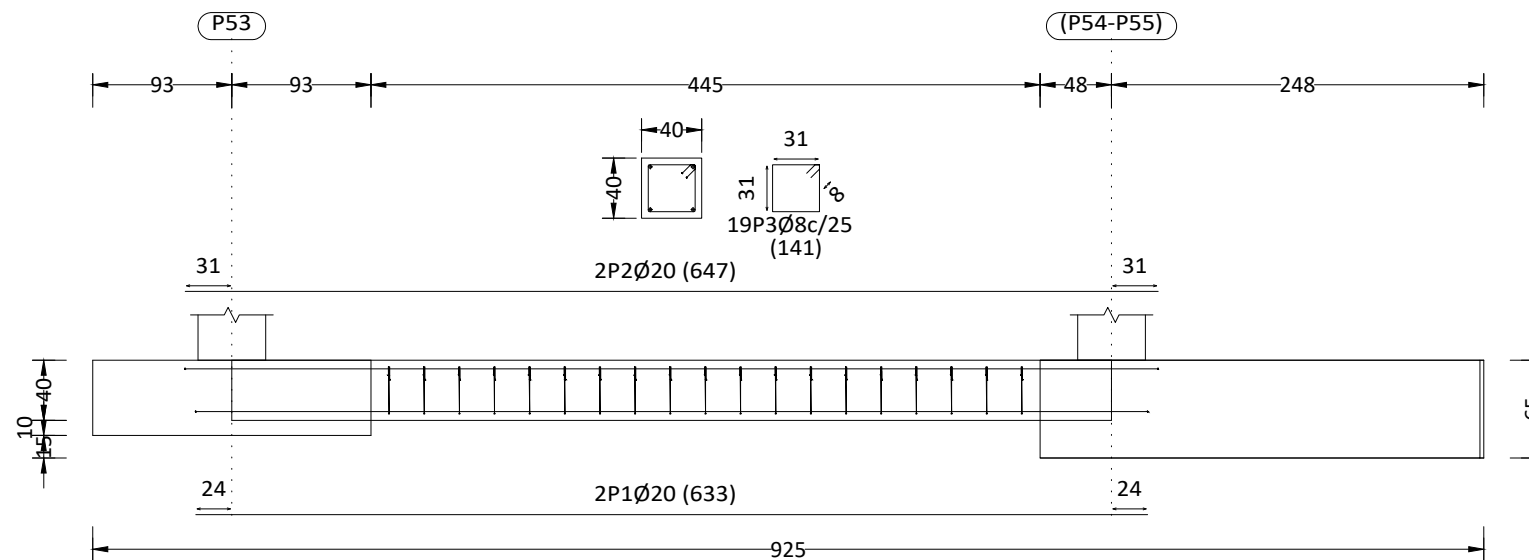
C.3.1 [P12 - P13], [14 - P15], [P19 - P20], [P24 - P25], [P27 - P28], [P29 - P30], [P32 - P33], [P38 - P39]



C.3.1 [P50 - P51], [P51 - P52], [P59 - P60], [P60 - P61]



C.3.1 [P53 - (P54-P55)]

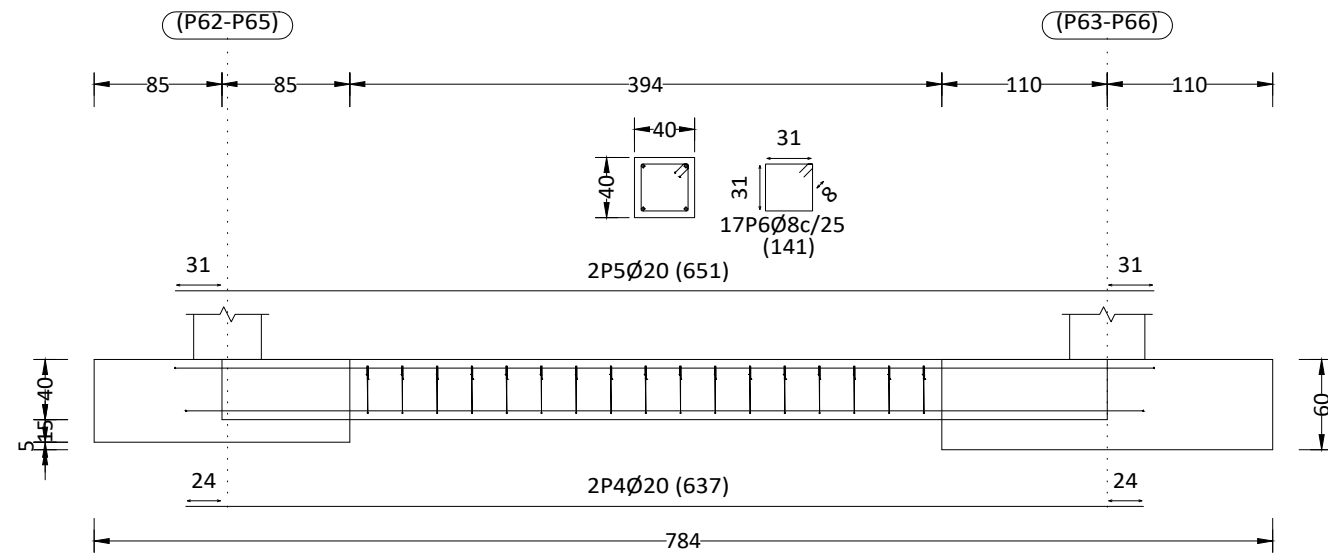


Norma de cimentación: EHE-08  
 Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
 Acero: B 500 S Yc=1.15

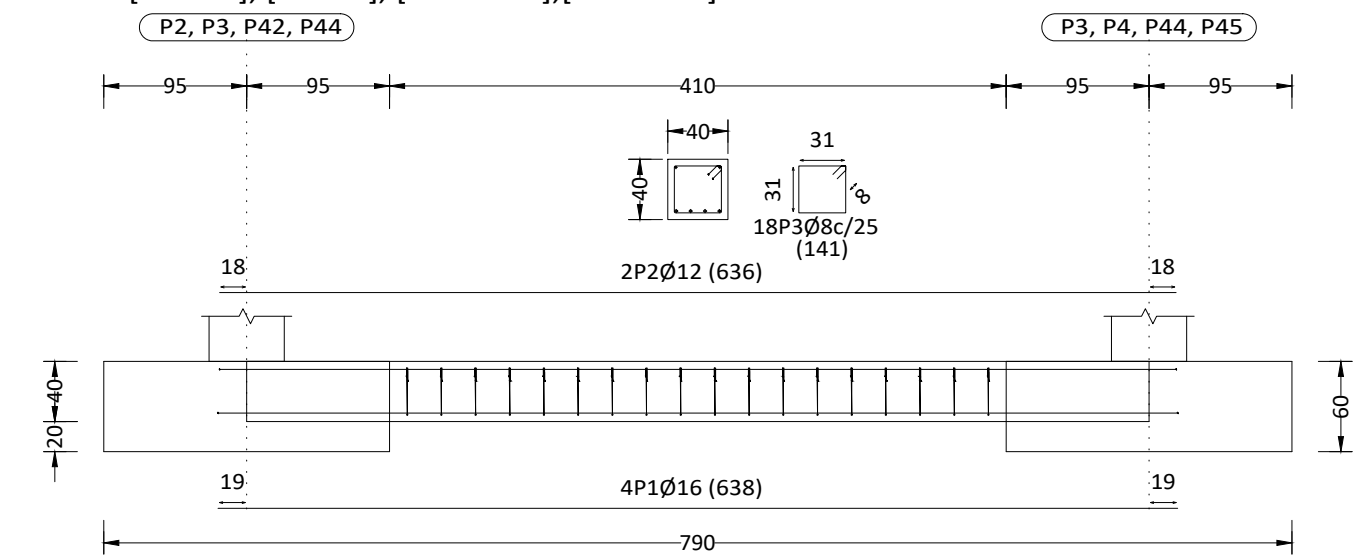
Tabla de vigas de cimentación

<p>C.3.1                  Arm. sup.: 2Ø20                  Arm. inf.: 2Ø20                  Estribos: 1xØ8c/25</p>	<p>CB.4.1                  Arm. sup.: 2Ø12                  Arm. inf.: 4Ø16                  Estribos: 1xØ8c/25</p>
--	---

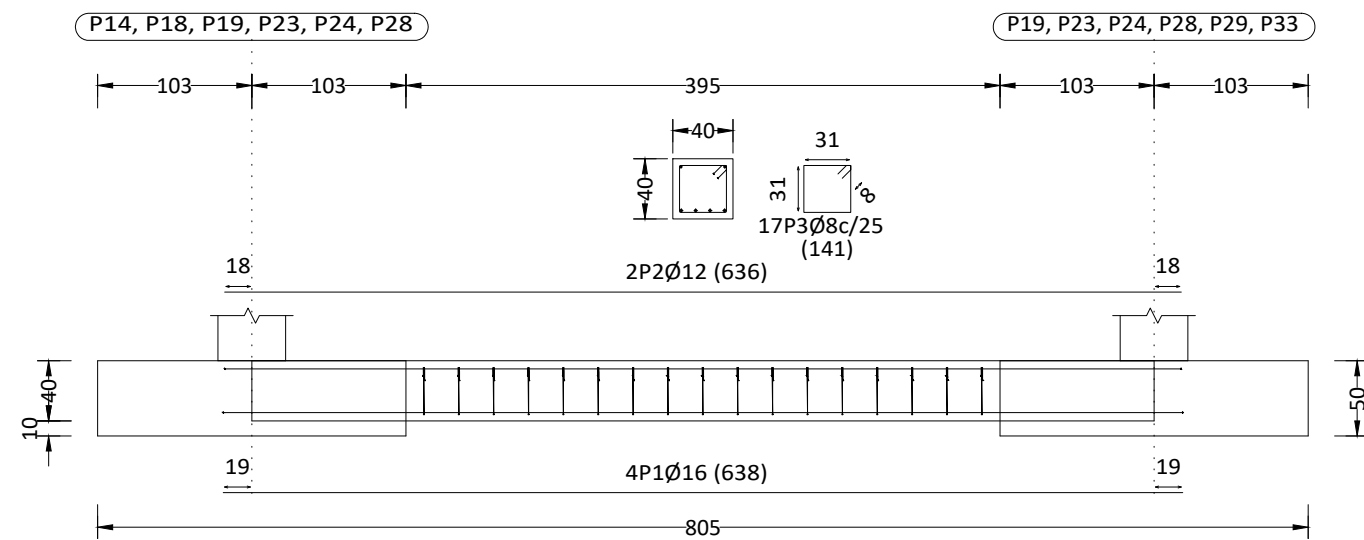
C.3.1 [(P62-P65) - (P63-P66)]



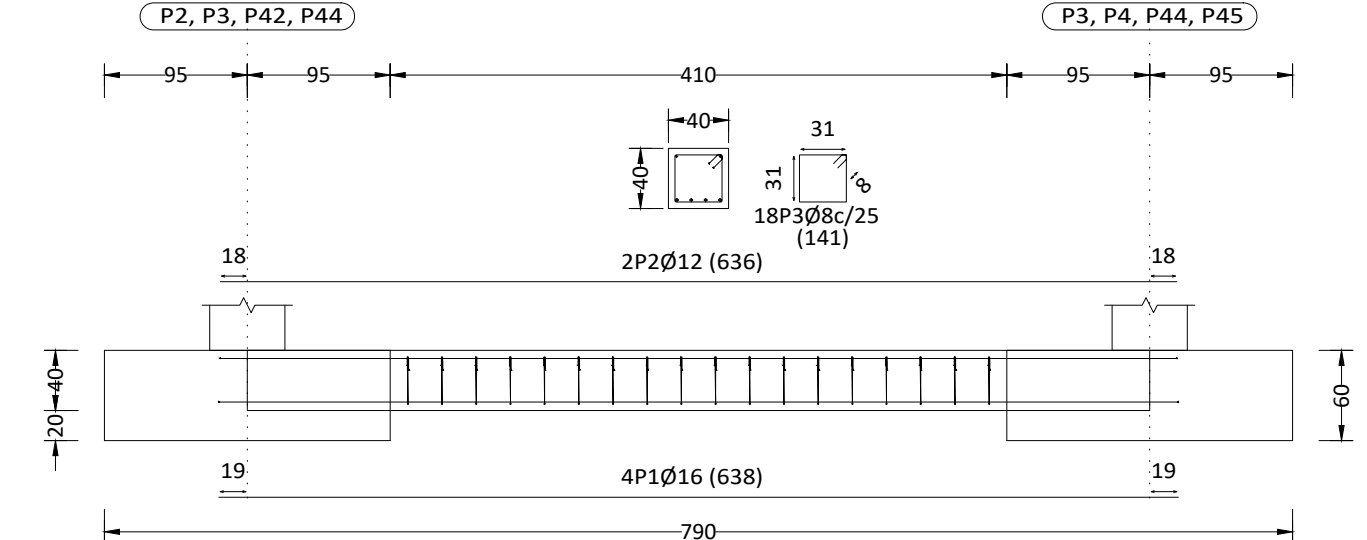
CB.4.1 [P2 - P3], [P3 - P4], [P42 - P44],[P44 - P45]



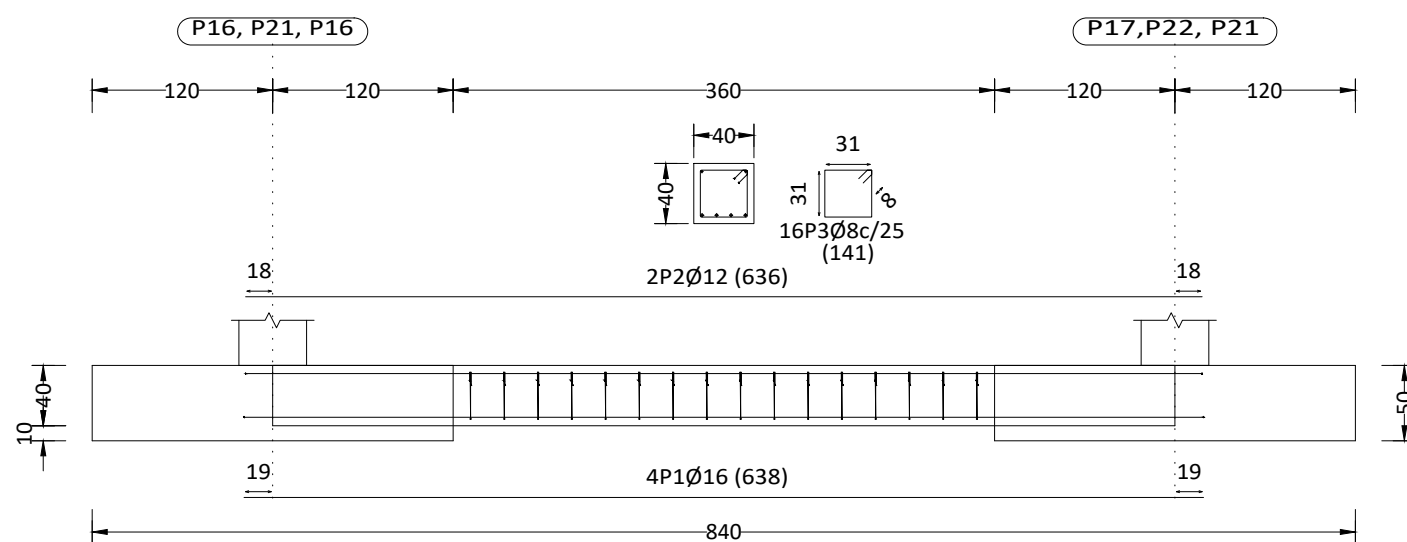
CB.4.1 [P14 - P19], [P18 - P23], [P19 - P24], [P23 - P28], [P24 - P29], [P28 - P33]



CB.4.1 [P2 - P3], [P3 - P4], [P42 - P44],[P44 - P45]



CB.4.1 [P16 - P17], [P21 - P22], [P16- 21]



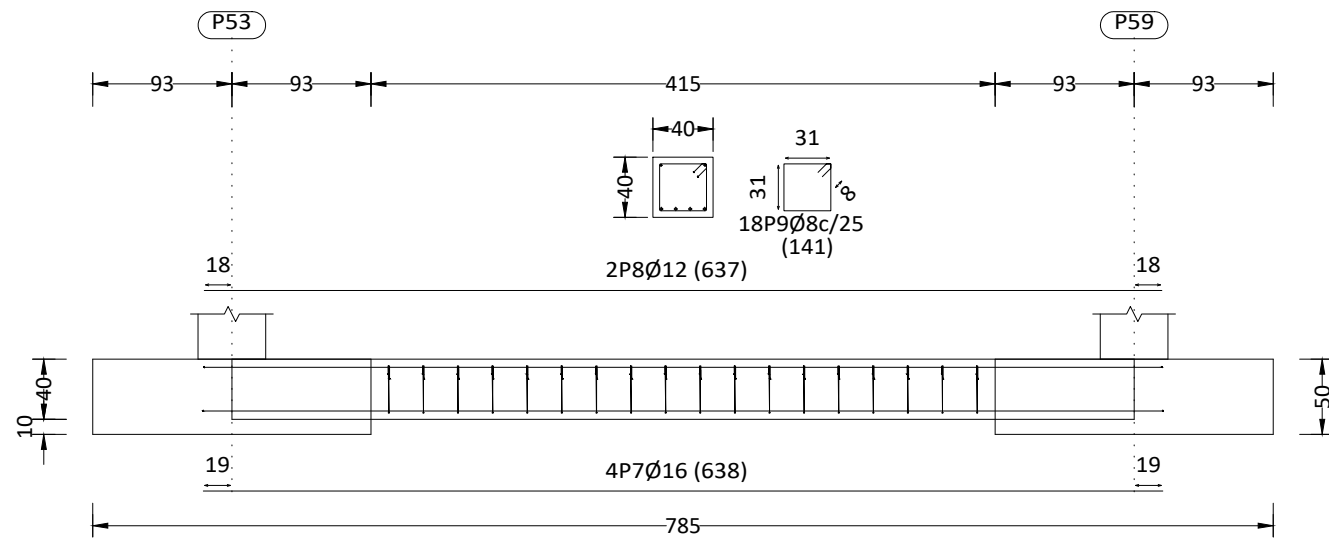
Norma de cimentación: EHE-08  
 Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
 Acero: B 500 S Yc=1.15

Tabla de vigas de cimentación

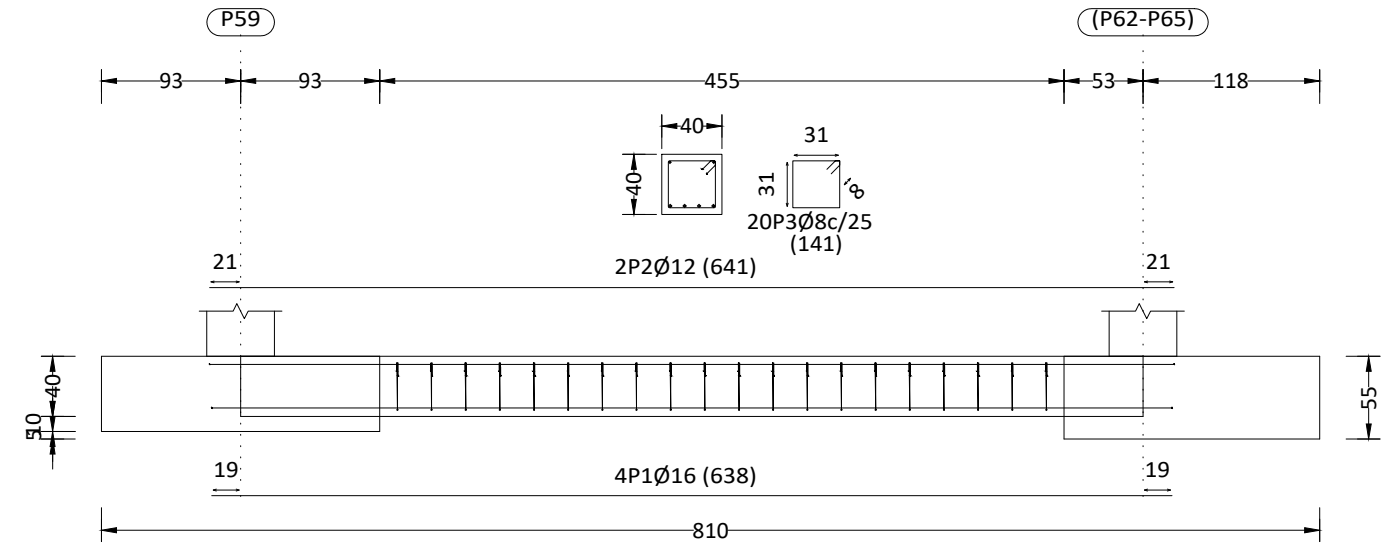
<p>C.3.1                  Arm. sup.: 2Ø20                  Arm. inf.: 2Ø20                  Estribos: 1xØ8c/25</p>	<p>CB.4.1                  Arm. sup.: 2Ø12                  Arm. inf.: 4Ø16                  Estribos: 1xØ8c/25</p>
--	---



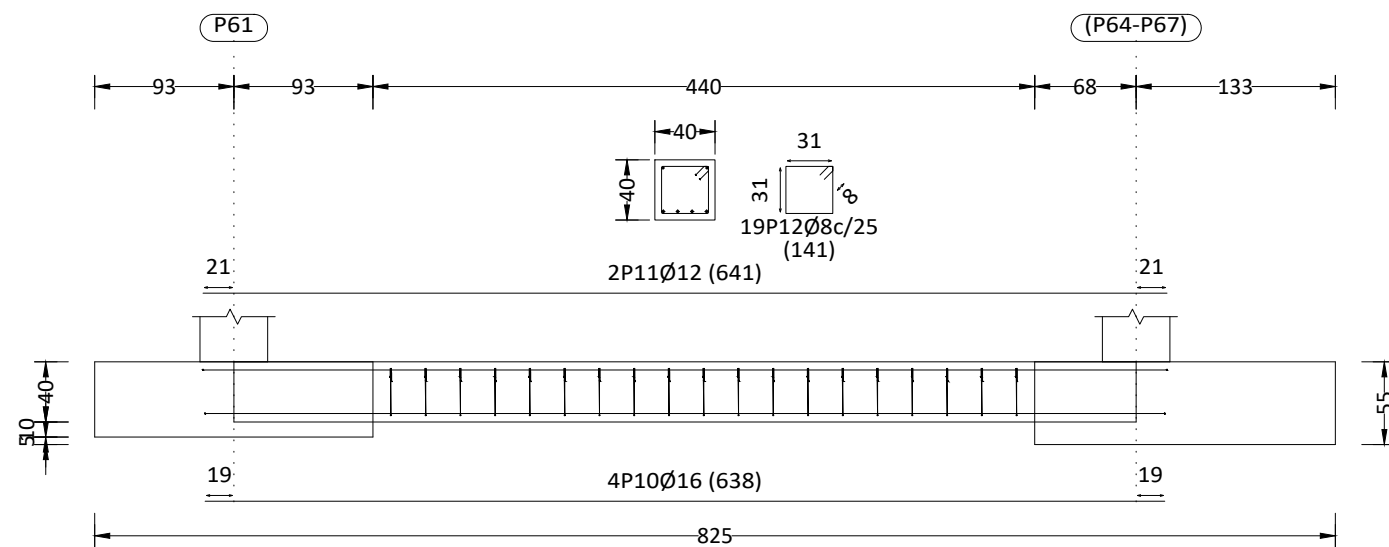
CB.4.1 [P53 - P59]



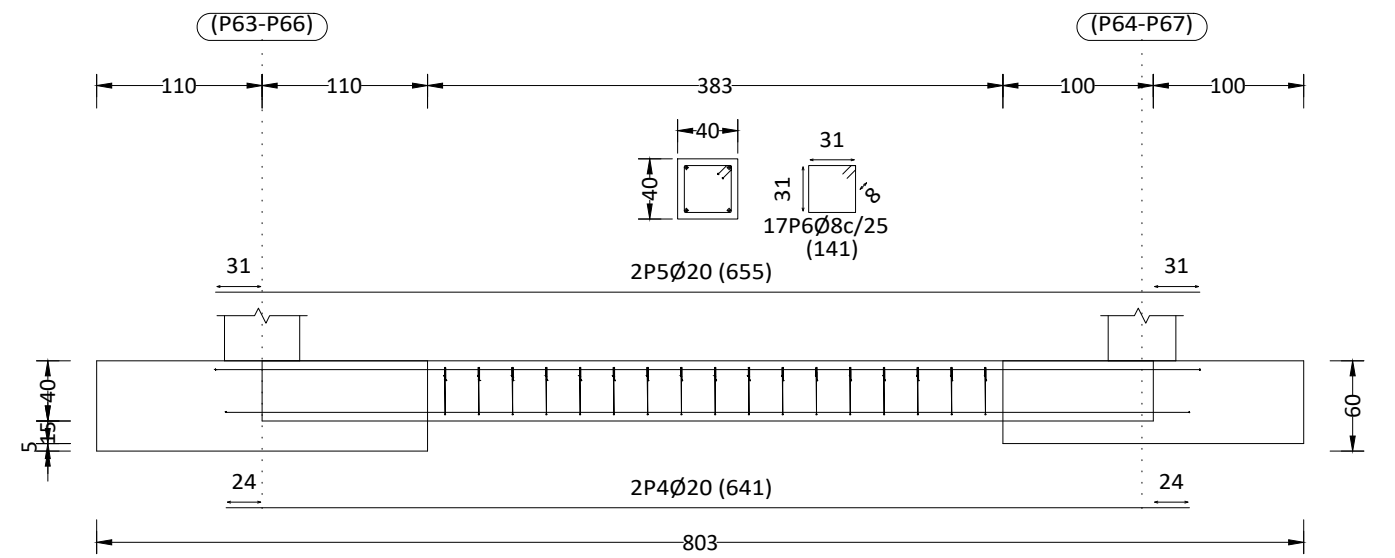
CB.4.1 [P59 - (P62-P65)]



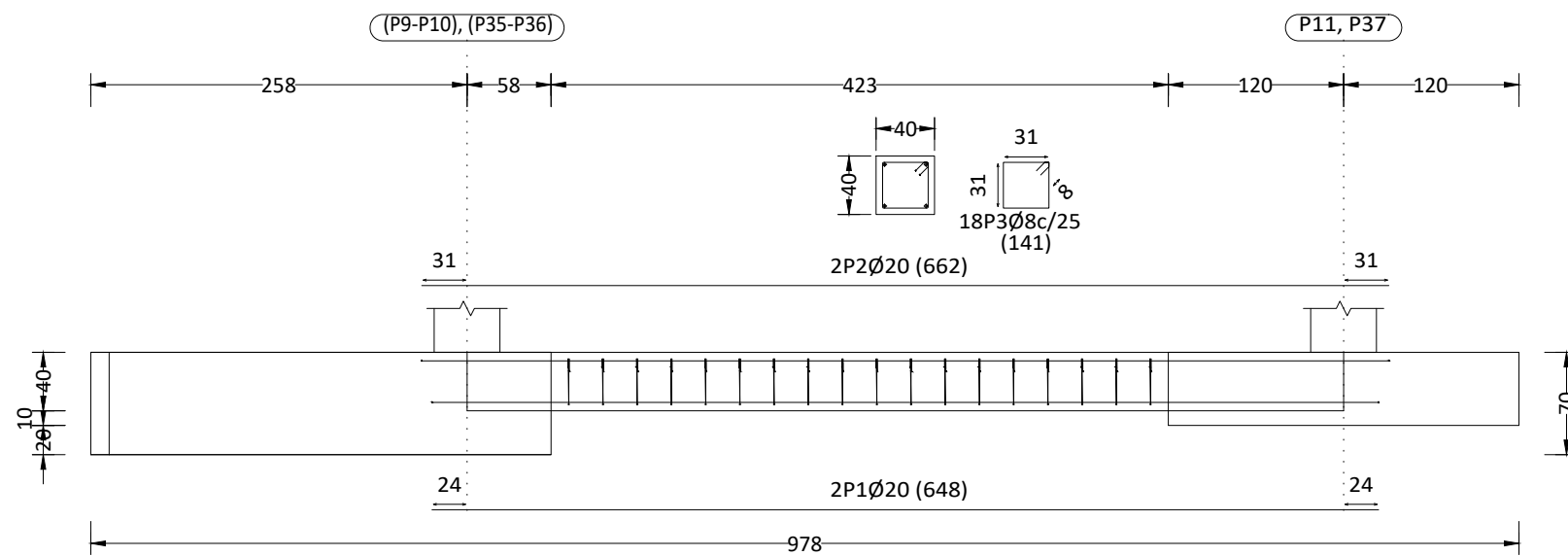
CB.4.1 [P61 - (P64-P67)]



C.3.1 [(P63-P66) - (P64-P67)]



C.3.1 [(P9-P10) - P11], [(P35-P36) - P37]

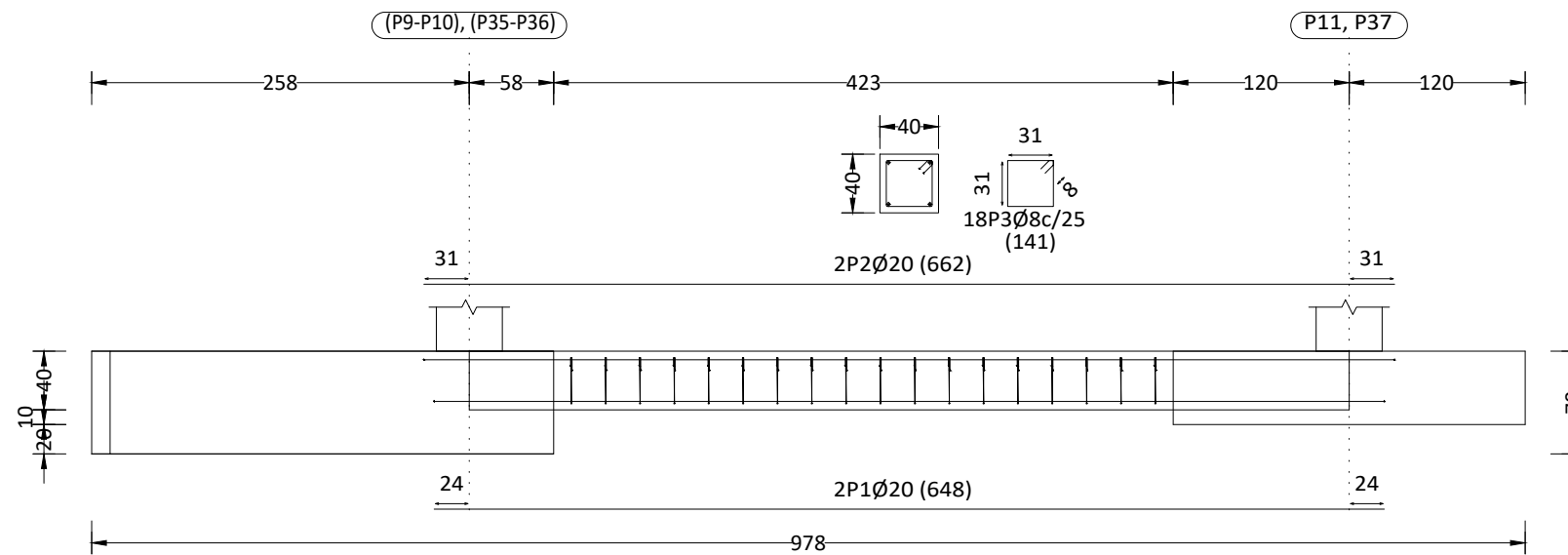


Norma de cimentación: EHE-08  
 Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
 Acero: B 500 S Yc=1.15

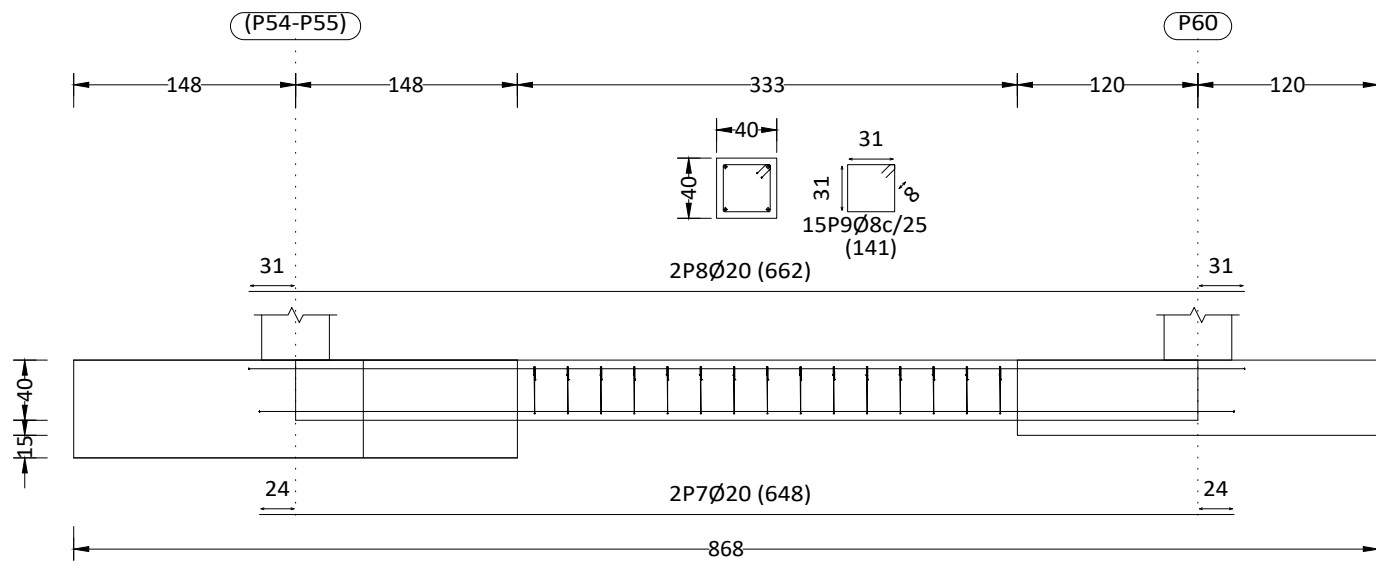
Tabla de vigas de cimentación

<p>C.3.1                  Arm. sup.: 2Ø20                  Arm. inf.: 2Ø20                  Estribos: 1xØ8c/25</p>	<p>CB.4.1                  Arm. sup.: 2Ø12                  Arm. inf.: 4Ø16                  Estribos: 1xØ8c/25</p>
--	---

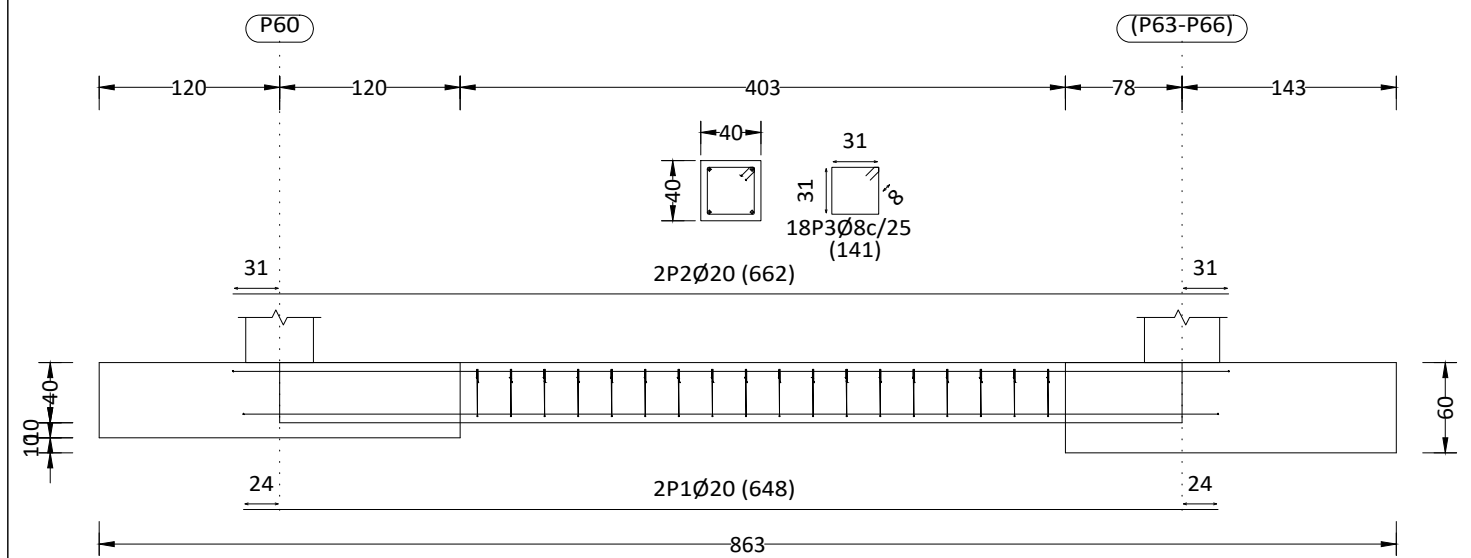
C.3.1 [(P9-P10) - P11], [(P35-P36) - P37]



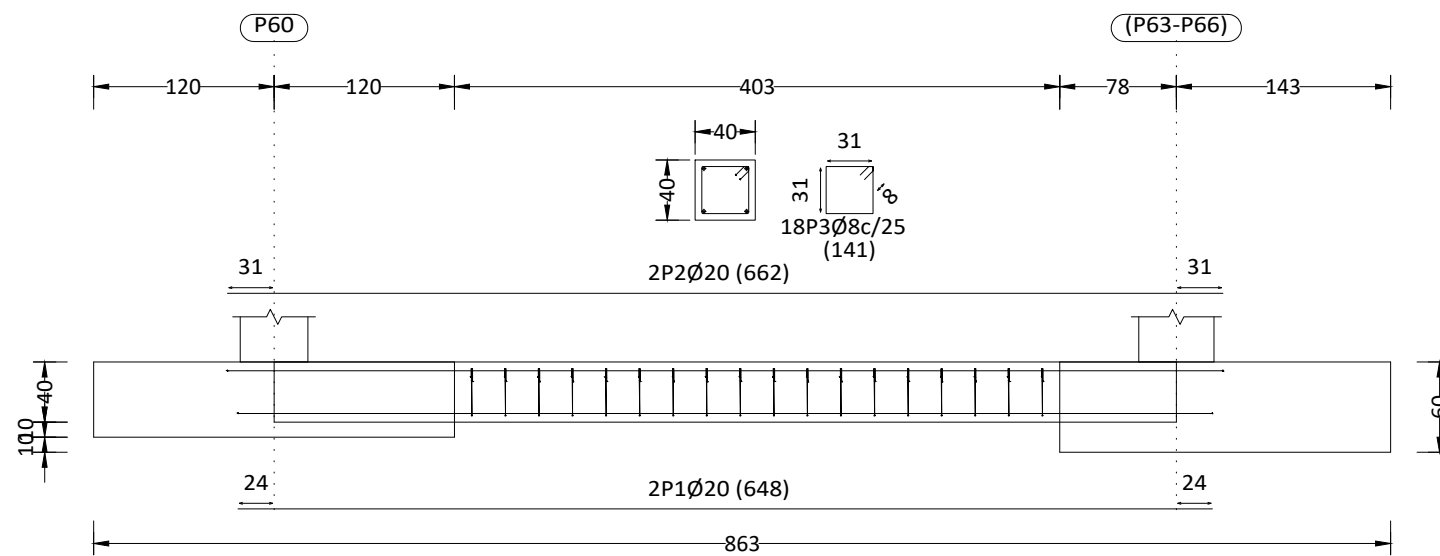
C.3.1 [(P54-P55) - P60]



C.3.1 [P60 - (P63-P66)]





C.3.1 [P60 - (P63-P66)]

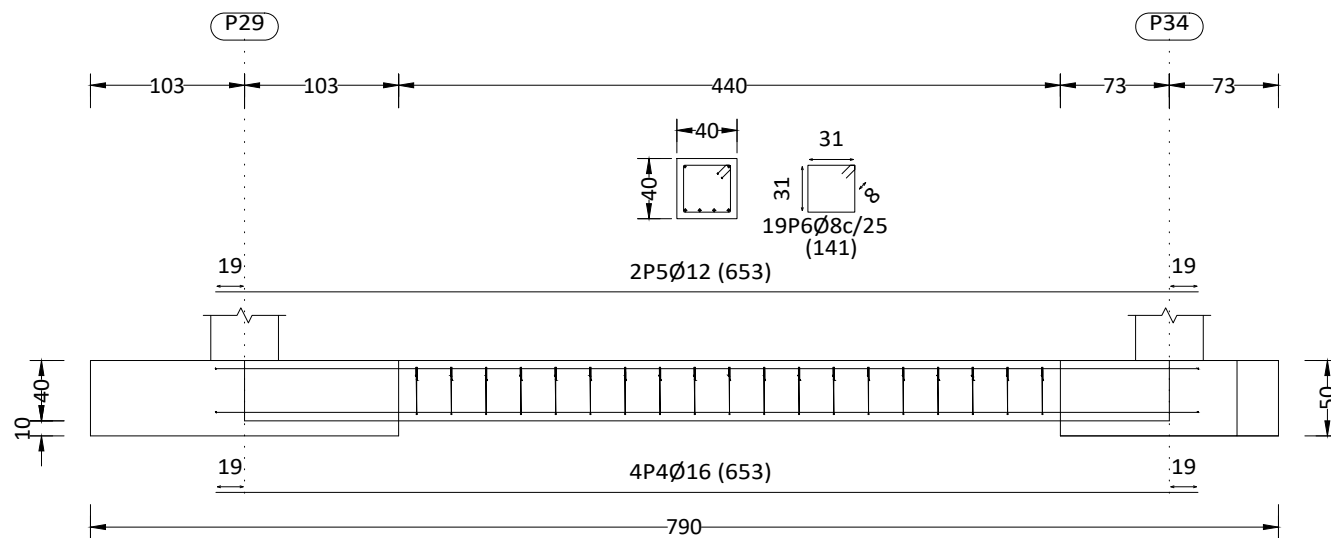


Norma de cimentación: EHE-08  
 Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
 Acero: B 500 S Yc=1.15

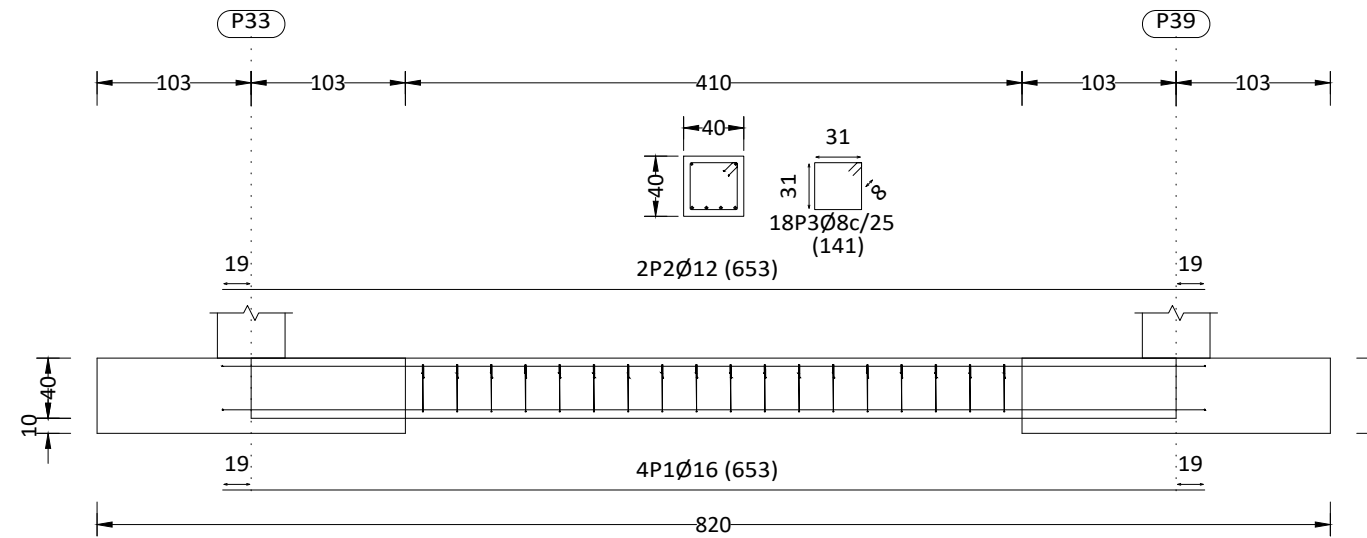
Tabla de vigas de cimentación

 <p>C.3.1                  Arm. sup.: 2Ø20                  Arm. inf.: 2Ø20                  Estribos: 1xØ8c/25</p>	 <p>CB.4.1                  Arm. sup.: 2Ø12                  Arm. inf.: 4Ø16                  Estribos: 1xØ8c/25</p>
--	---

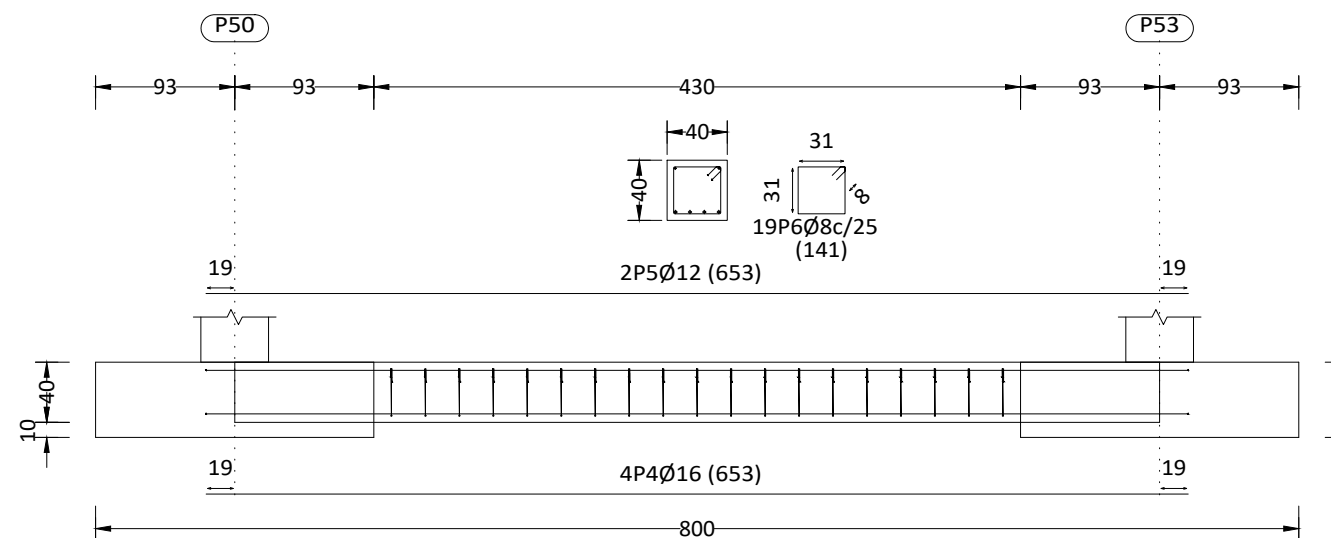
CB.4.1 [P29 - P34]



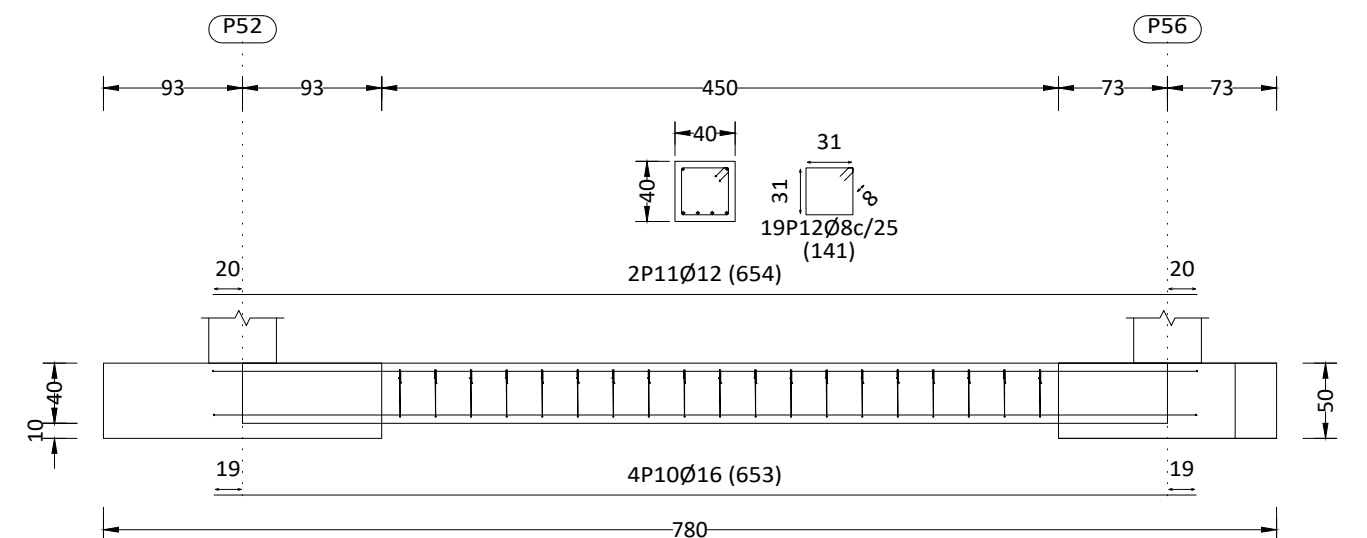
CB.4.1 [P33 - P39]



CB.4.1 [P50 - P53]



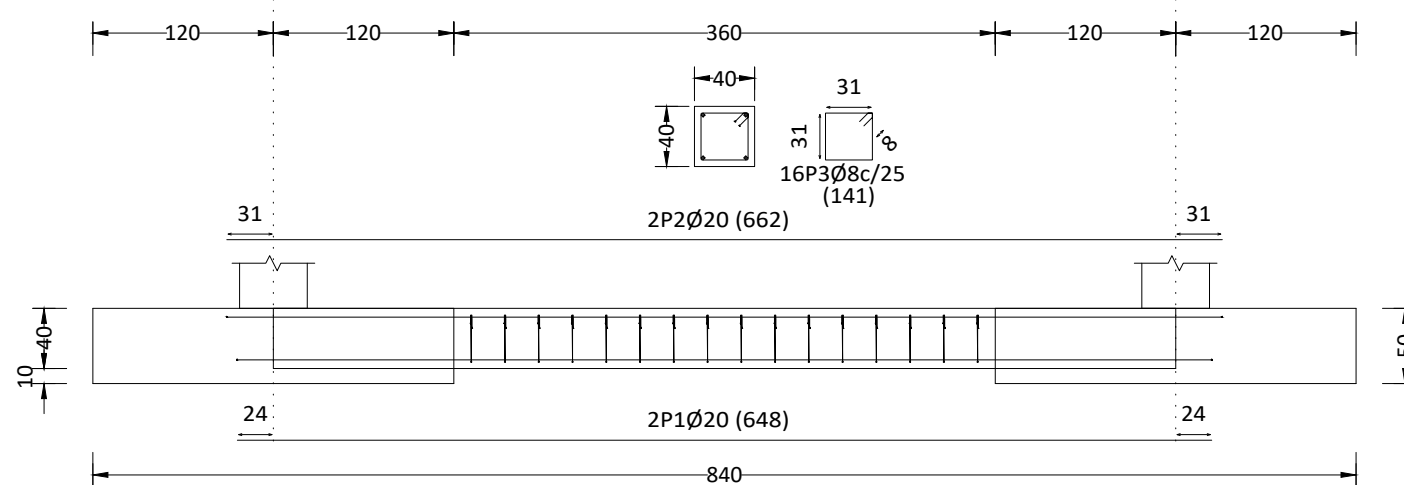
CB.4.1 [P52 - P56]



C.3.1 [P37 - P38], [P27- P32], [P26 - P27], [P12 - P22], [P11 - P12], [P25 - P26], [P20 - P21], [P15 - P16], [P26 - P31]  
[P31 - P32], [P21- P26], [P22 - P27], [P30 - P31], [P25 - P30], [P15 - P20]



(P37, P27, P26, P12, P11, P25, P20, P15, P26, P31, P21, P27, P30, P25, P15)

(P37, P32, P27, P22, P12, P26, P21, P16, P31, P32, P26, P27, P31, P30, P20)

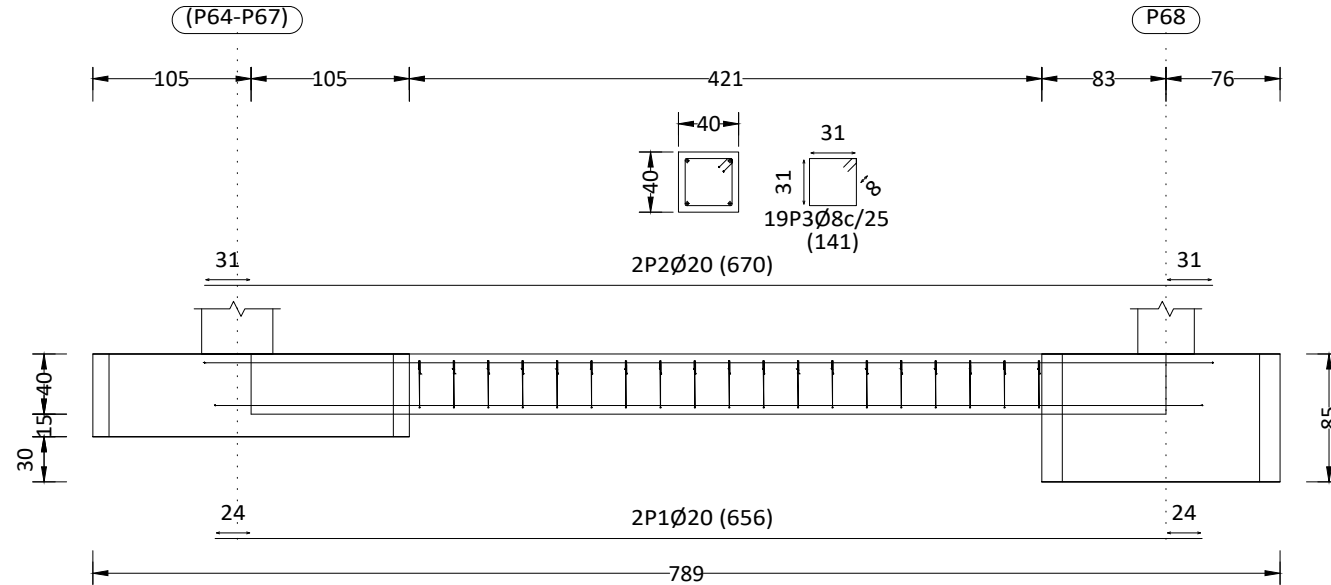


Norma de cimentación: EHE-08  
Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
Acero: B 500 S Yc=1.15

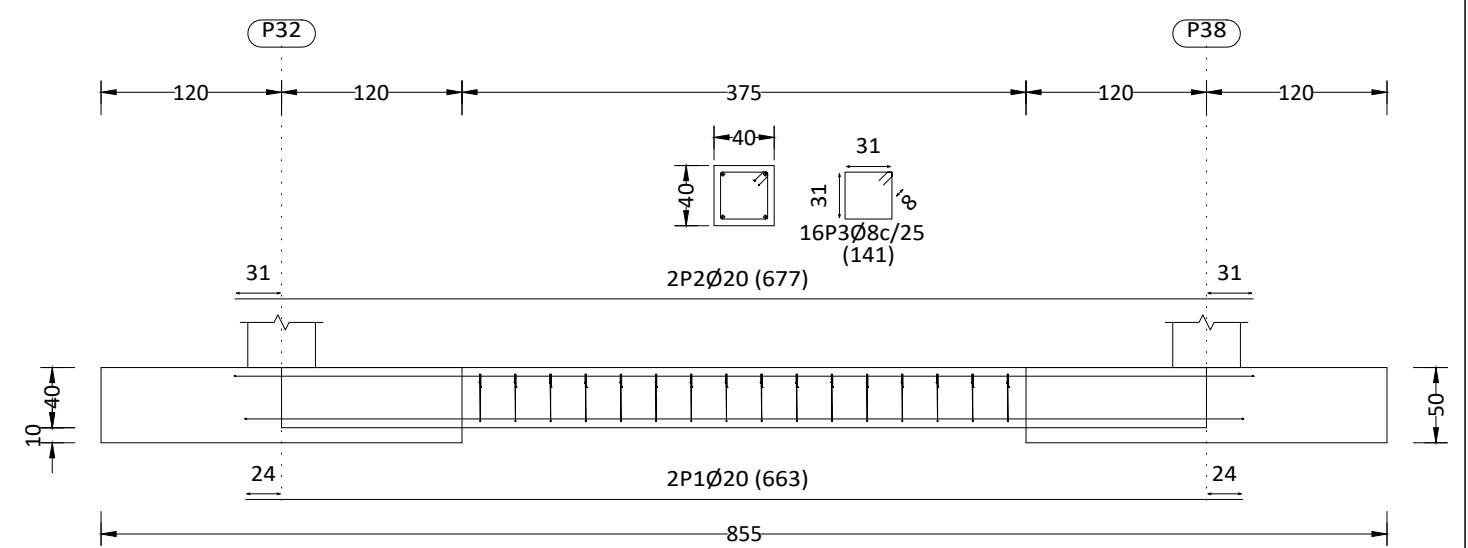
Tabla de vigas de cimentación

 <p>C.3.1 Arm. sup.: 2Ø20 Arm. inf.: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/25</p>	 <p>CB.4.1 Arm. sup.: 2Ø12 Arm. inf.: 4Ø16 Estribos: 1xØ8c/25</p>
---	--

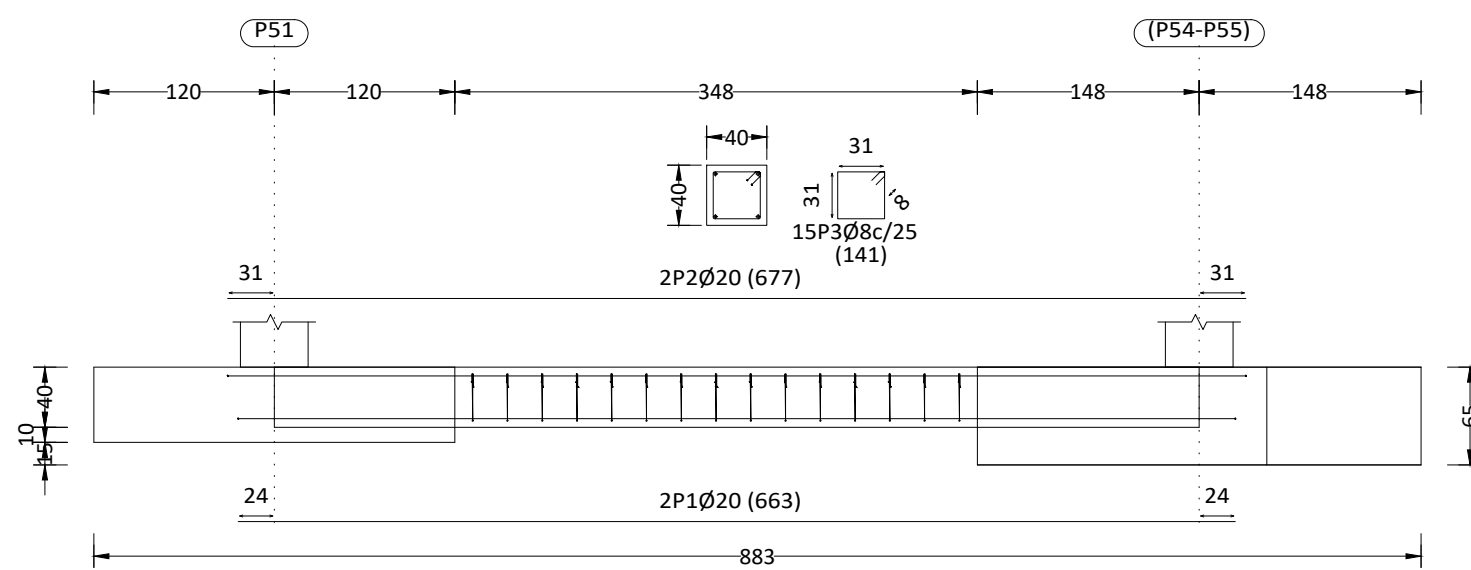
C.3.1 [(P64-P67) - P68]



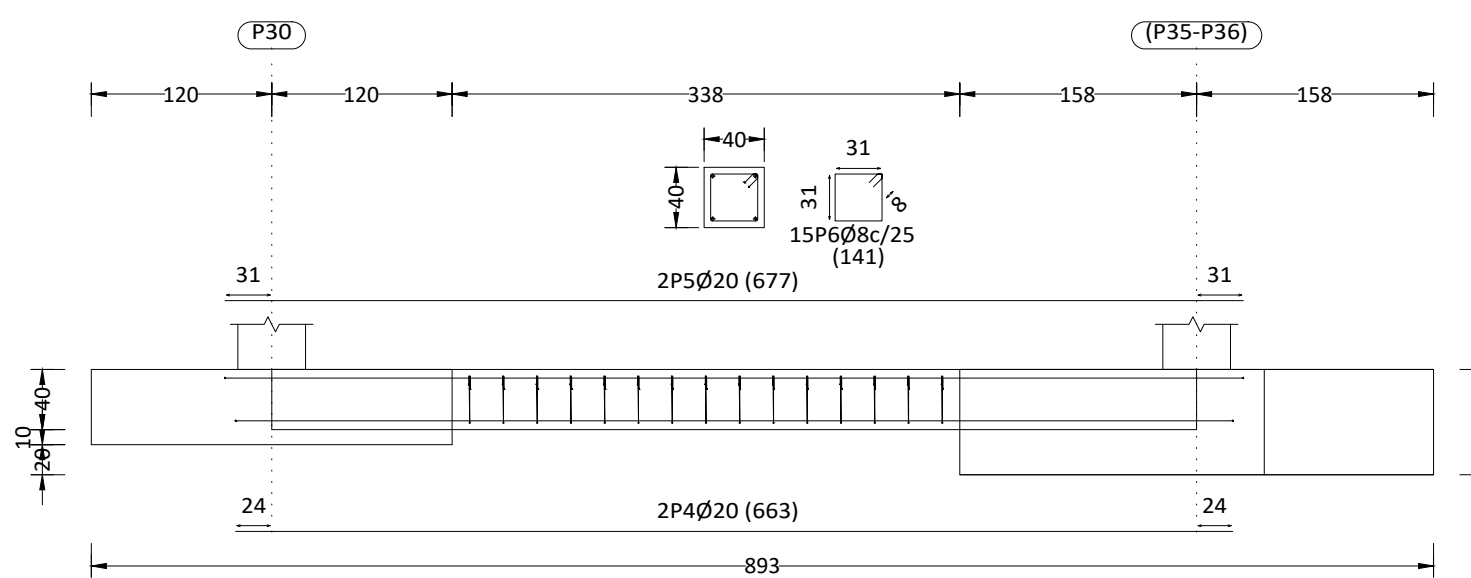
C.3.1 [P32 - P38]





C.3.1 [P51 - (P54-P55)]



C.3.1 [P30 - (P35-P36)]



Norma de cimentación: EHE-08  
 Hormigón: HA-25 Yc=1.5  
 Acero: B 500 S Yc=1.15

Tabla de vigas de cimentación	
 <p>C.3.1                      Arm. sup.: 2Ø20                      Arm. inf.: 2Ø20                      Estribos: 1xØ8c/25</p>	 <p>CB.4.1                      Arm. sup.: 2Ø12                      Arm. inf.: 4Ø16                      Estribos: 1xØ8c/25</p>

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23
HE 300 B	HE 300 B				HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B				HE 300 B	HE 300 B								
HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B
HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B

Cubierta  
Tercera planta  
Segunda planta  
Primera planta  
Planta baja

P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45	P46
										HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B				HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B			
HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B
HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B

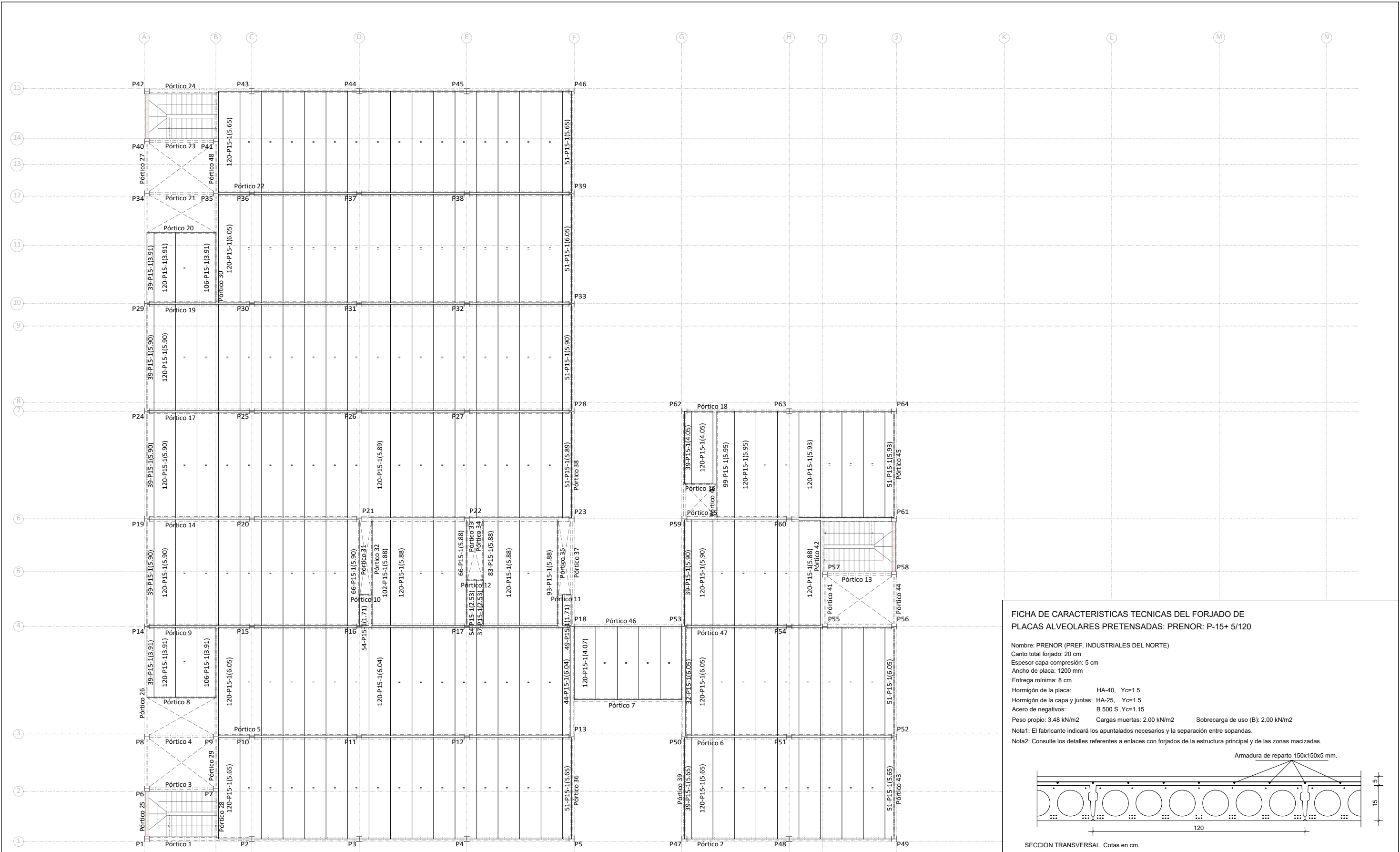
Cubierta  
Tercera planta  
Segunda planta  
Primera planta  
Planta baja

P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56	P57	P58	P59	P60	P61	P62	P63	P64
							HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B		HE 300 B	HE 300 B		HE 300 B	HE 300 B
HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B
HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B	HE 300 B

Cubierta  
Tercera planta  
Segunda planta  
Primera planta  
Planta baja

Medición de perfiles Acero: S275		
Perfil	Longitud (m)	Peso (kg)
HE 300 B	771.70	90322.47
Total		90322.47

CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA					
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)		$f_y (N/mm^2)$	$f_u (N/mm^2)$	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR		275	410	1.05	1.05
Plano:	ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. CUADRO DE PILARES		Fecha:	NOVIEMBRE 2019	
Autor:	VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ		Escala:	1:100	
			Nº Plano: EA1		



**FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS: PRENOR: P-15+ 5/120**

Nombre: PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)  
 Canto total forjado: 20 cm  
 Espesor capa compresión: 5 cm  
 Ancho de placa: 1200 mm  
 Entrega mínima: 8 cm

Hormigón de la placa: HA-40,  $Y_c=1.5$   
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25,  $Y_c=1.5$   
 Acero de negativos: B 500 S,  $Y_c=1.15$

Peso propio: 3.48 kN/m<sup>2</sup> Cargas muertas: 2.00 kN/m<sup>2</sup> Sobrecarga de uso (B): 2.00 kN/m<sup>2</sup>

Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.  
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

Armadura de reparto 150x150x5 mm.

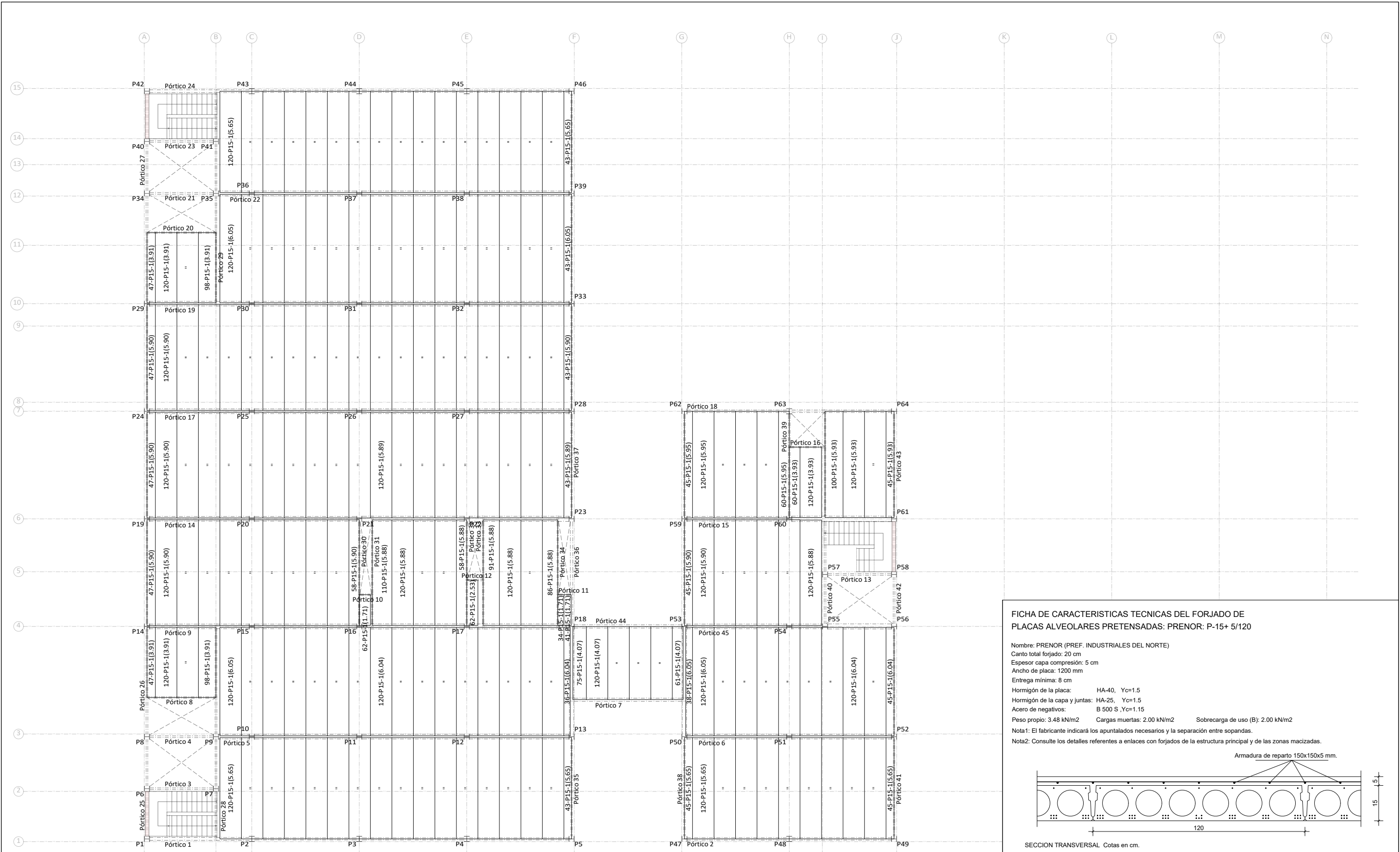
SECCION TRANSVERSAL Cotas en cm.

CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA				
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. REFERENCIA DE PÓRTICOS Y TIPO DE FORJADO. PRIMERA PLANTA  
 Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

Fecha: NOVIEMBRE 2019  
 Escala: 1:200

Nº Plano: EA 2.1



**FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS: PRENOR: P-15+ 5/120**

Nombre: PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)  
 Canto total forjado: 20 cm  
 Espesor capa compresión: 5 cm  
 Ancho de placa: 1200 mm  
 Entrega mínima: 8 cm

Hormigón de la placa: HA-40,  $Y_c=1.5$   
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25,  $Y_c=1.5$   
 Acero de negativos: B 500 S,  $Y_c=1.15$

Peso propio: 3.48 kN/m<sup>2</sup> Cargas muertas: 2.00 kN/m<sup>2</sup> Sobrecarga de uso (B): 2.00 kN/m<sup>2</sup>

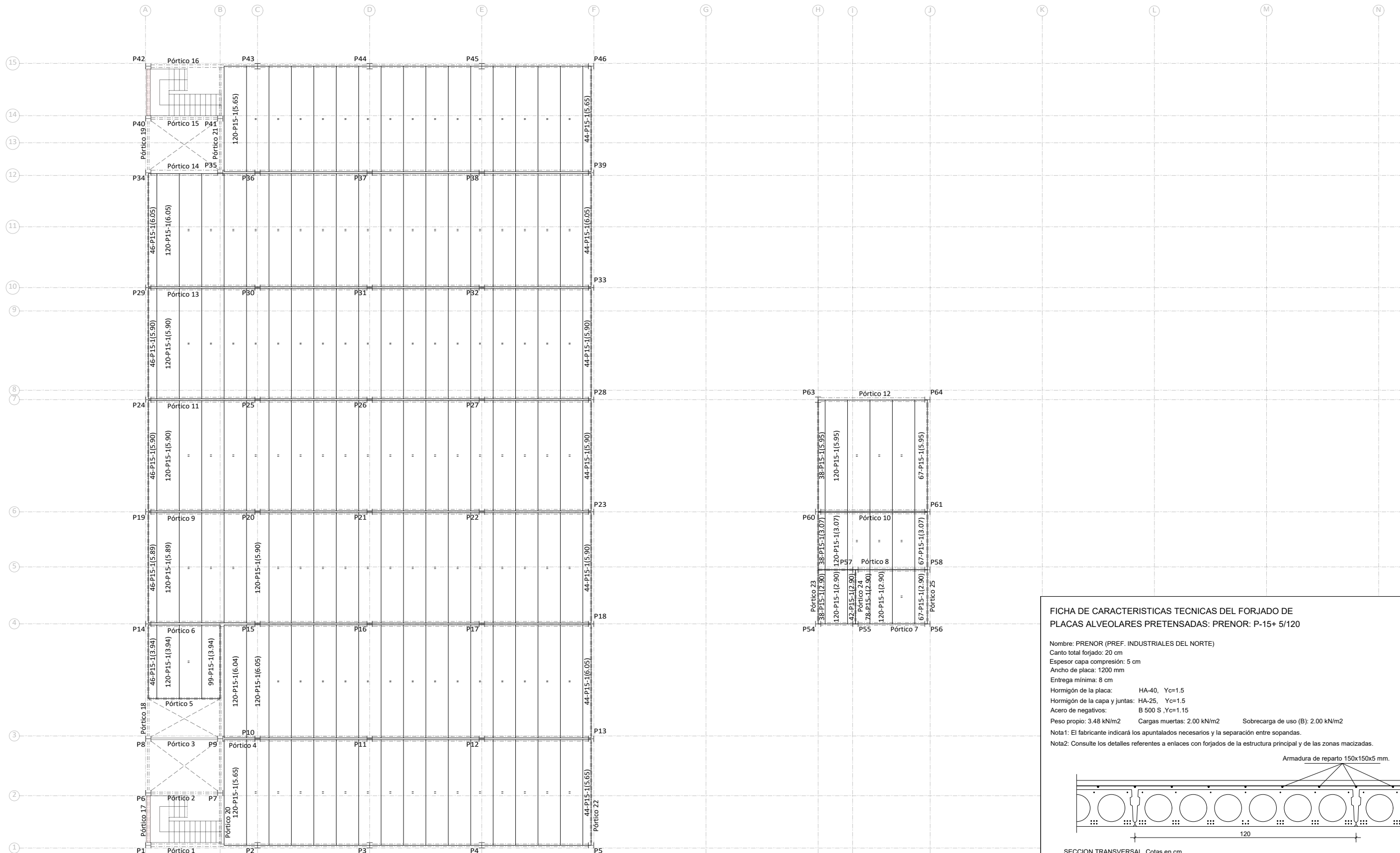
Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.  
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

Armadura de reparto 150x150x5 mm.

SECCION TRANSVERSAL Cotas en cm.

CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA				
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y (N/mm^2)$	$f_u (N/mm^2)$	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. REFERENCIA DE PÓRTICOS Y TIPO DE FORJADO. SEGUNDA PLANTA	Fecha: NOVIEMBRE 2019	Nº Plano: <b>EA 2.2</b>
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ	Escala: 1:200	



**FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS: PRENOR: P-15+ 5/120**

Nombre: PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)  
 Canto total forjado: 20 cm  
 Espesor capa compresión: 5 cm  
 Ancho de placa: 1200 mm  
 Entrega mínima: 8 cm

Hormigón de la placa: HA-40,  $Y_c=1.5$   
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25,  $Y_c=1.5$   
 Acero de negativos: B 500 S,  $Y_c=1.15$

Peso propio: 3.48 kN/m<sup>2</sup>    Cargas muertas: 2.00 kN/m<sup>2</sup>    Sobrecarga de uso (B): 2.00 kN/m<sup>2</sup>

Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.  
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

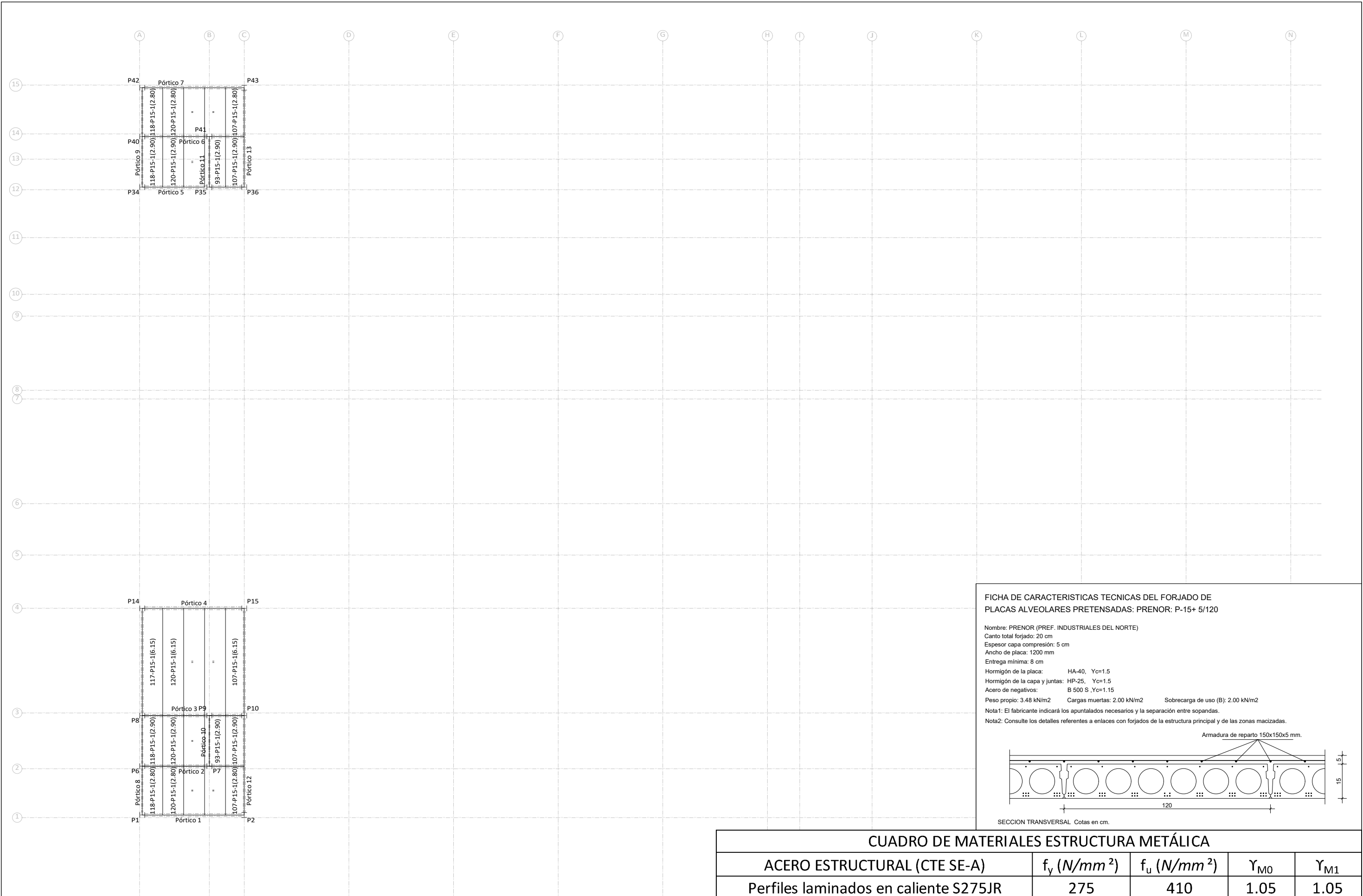
Armadura de reparto 150x150x5 mm.

SECCION TRANSVERSAL. Cotas en cm.

CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA				
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y (N/mm^2)$	$f_u (N/mm^2)$	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: <b>ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. REFERENCIA DE PÓRTICOS Y TIPO DE FORJADO. TERCERA PLANTA</b>	Fecha: <b>NOVIEMBRE 2019</b>	Nº Plano: <b>EA 2.3</b>
Autor: <b>VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ</b>	Escala: <b>1:200</b>	





**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS: PRENOR: P-15+ 5/120**

Nombre: PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)  
 Canto total forjado: 20 cm  
 Espesor capa compresión: 5 cm  
 Ancho de placa: 1200 mm  
 Entrega mínima: 8 cm

Hormigón de la placa: HA-40,  $Y_c=1.5$   
 Hormigón de la capa y juntas: HP-25,  $Y_c=1.5$   
 Acero de negativos: B 500 S,  $Y_c=1.15$

Peso propio: 3.48 kN/m<sup>2</sup>    Cargas muertas: 2.00 kN/m<sup>2</sup>    Sobrecarga de uso (B): 2.00 kN/m<sup>2</sup>

Nota 1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.  
 Nota 2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

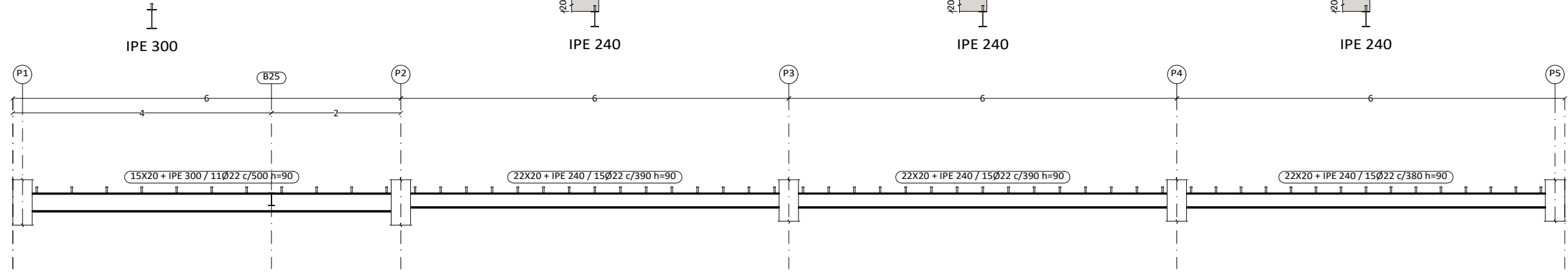
Armadura de reparto 150x150x5 mm.

SECCION TRANSVERSAL. Cotas en cm.

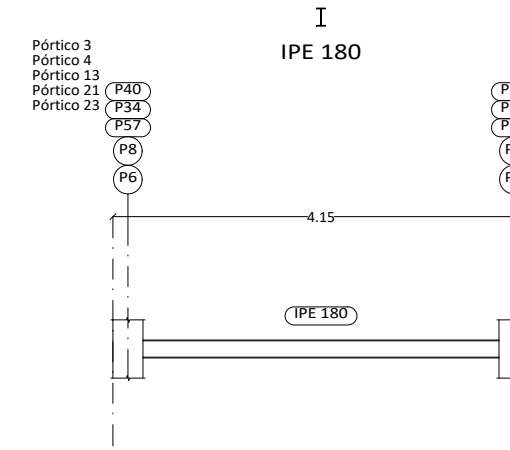
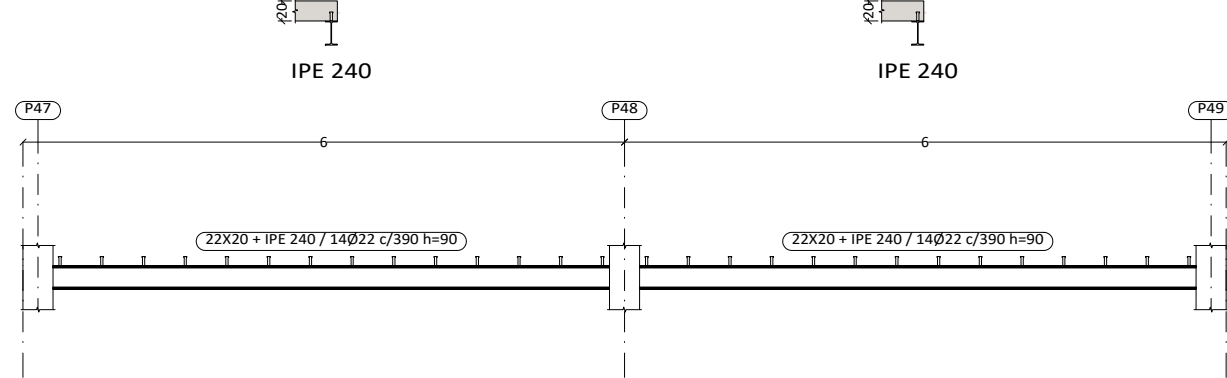
CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA				
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	γ <sub>M0</sub>	γ <sub>M1</sub>
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. REFERENCIA DE PÓRTICOS Y TIPO DE FORJADO. CUBIERTA	Fecha: NOVIEMBRE 2019	<div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">EA</div> <div style="font-size: 3em; font-weight: bold;">2.4</div>
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ	Escala: 1:200	

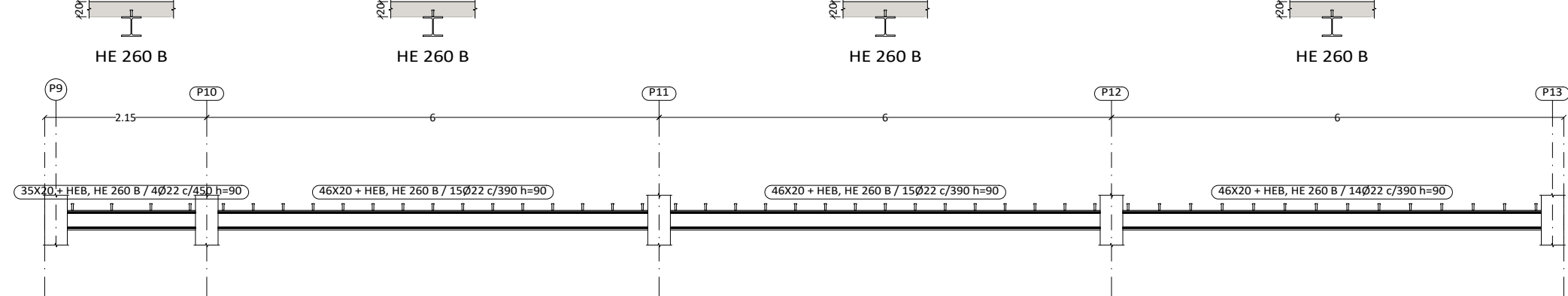
Pórtico 1



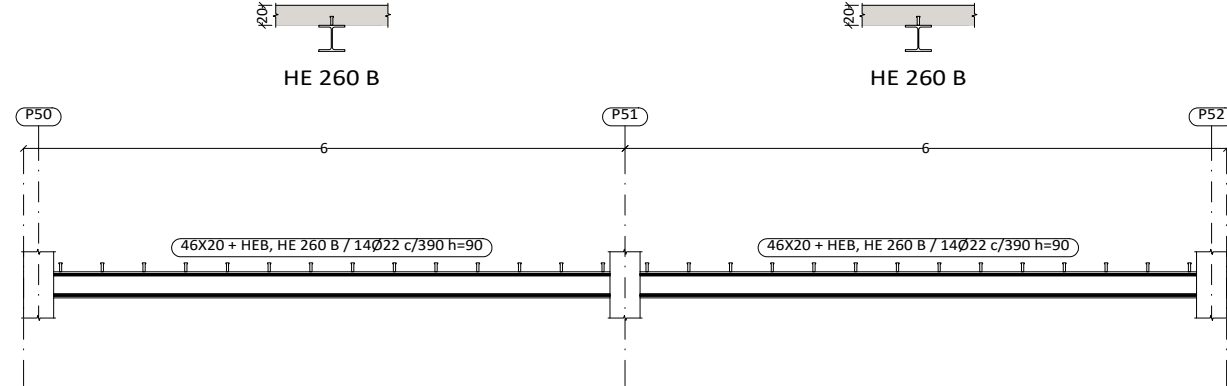
Pórtico 2



Pórtico 5



Pórtico 6



CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y (N/mm^2)$	$f_u (N/mm^2)$	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS.  
PRIMERA PLANTA (COTA 4m)

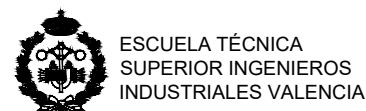
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

Fecha: NOVIEMBRE 2019

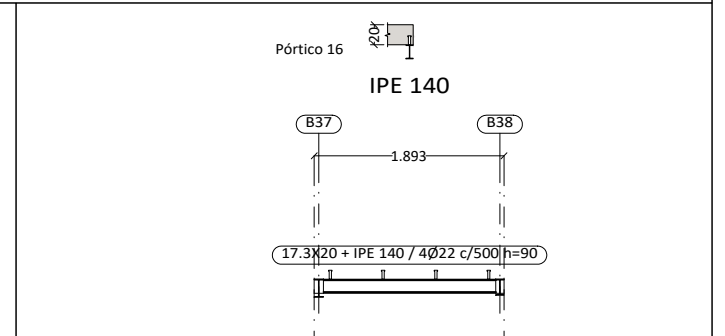
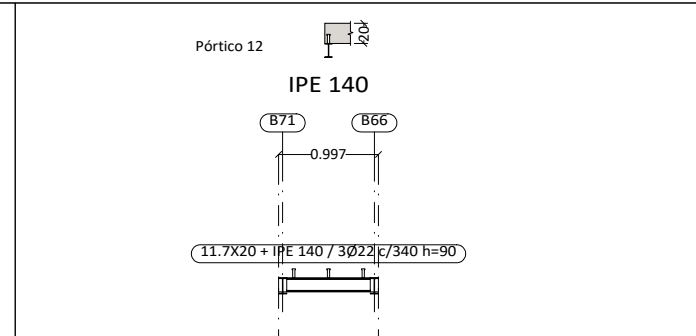
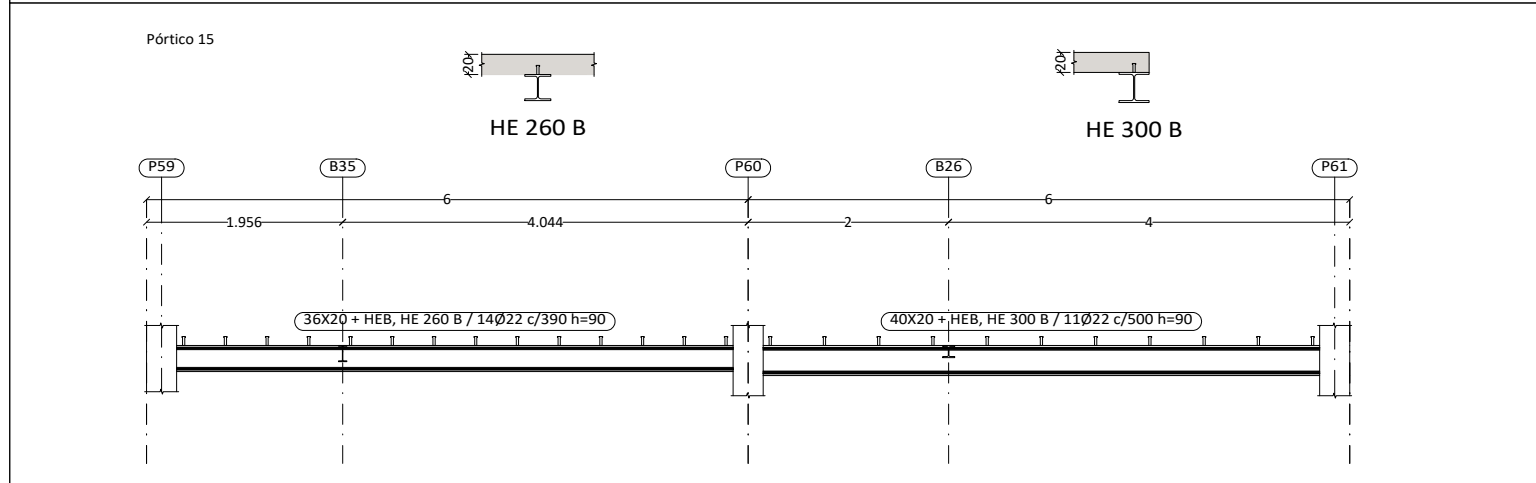
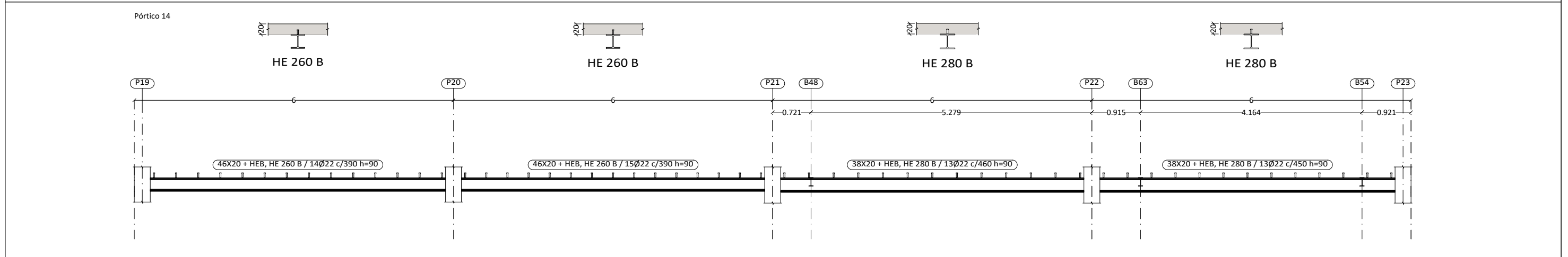
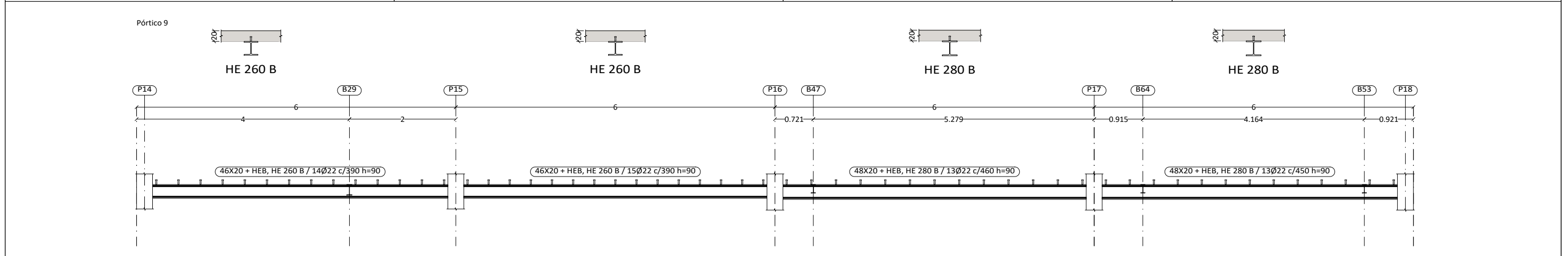
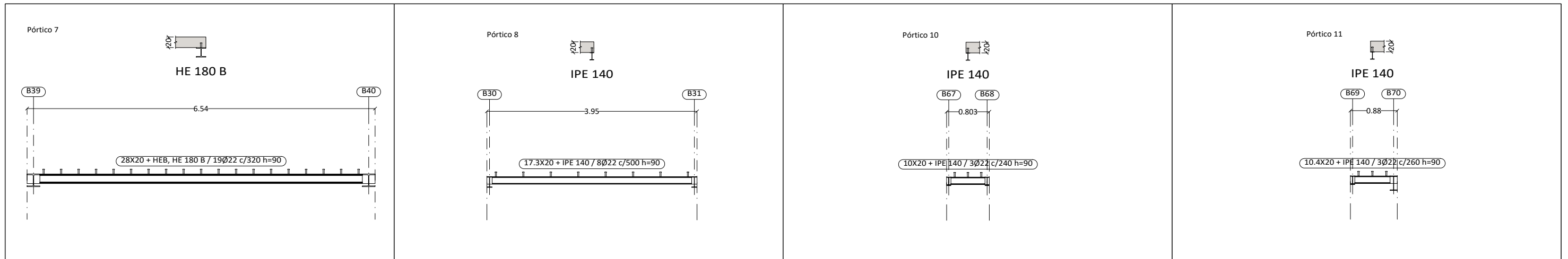
Escala: 1:75

Nº Plano: EA 3.1

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL



Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO (VALENCIA)



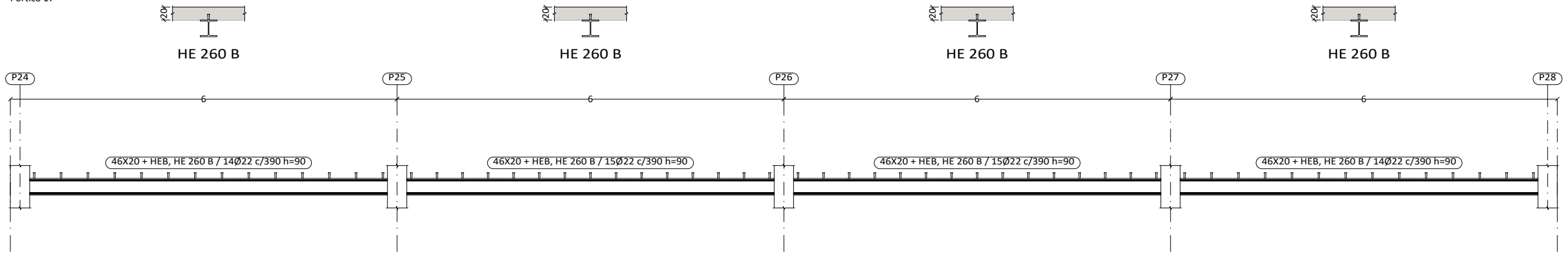
**CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA**

ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

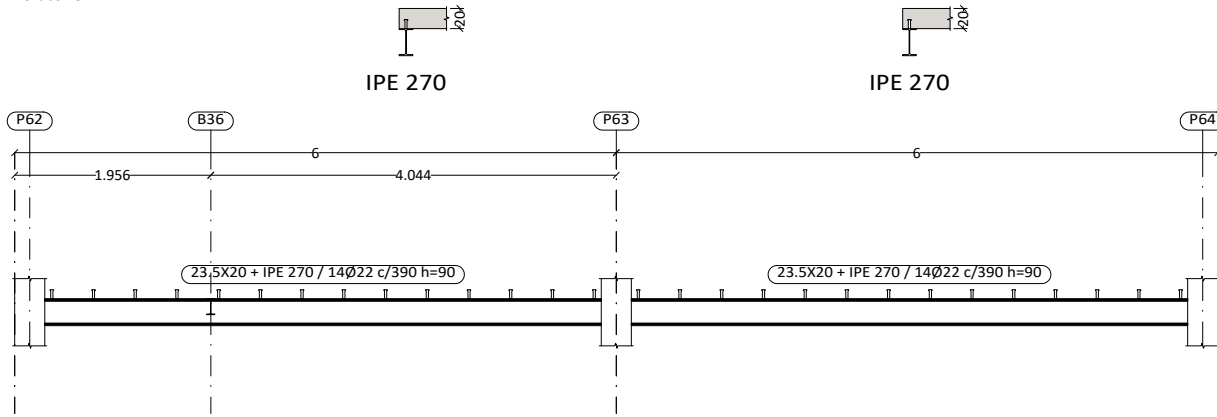
  

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS. PRIMERA PLANTA (COTA 4m)	Fecha: NOVIEMBRE 2019	Nº Plano: <b>EA</b> <b>3.2</b>
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ	Escala: 1:75	

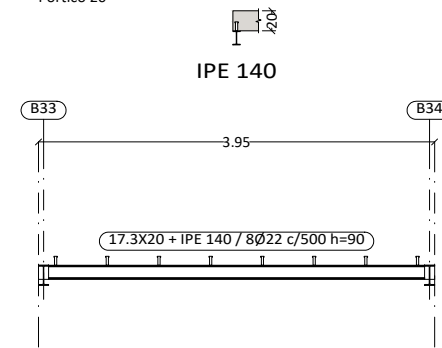
Pórtico 17



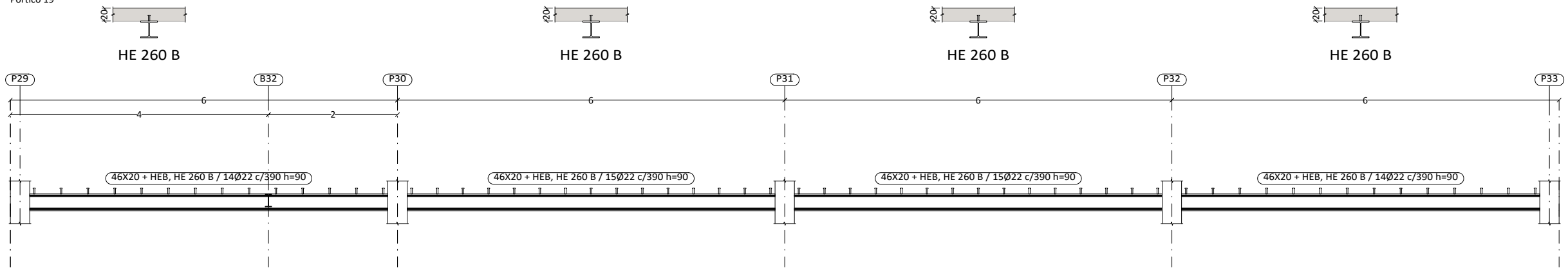
Pórtico 18



Pórtico 20



Pórtico 19



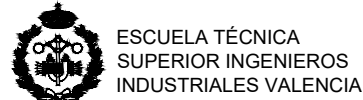
CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

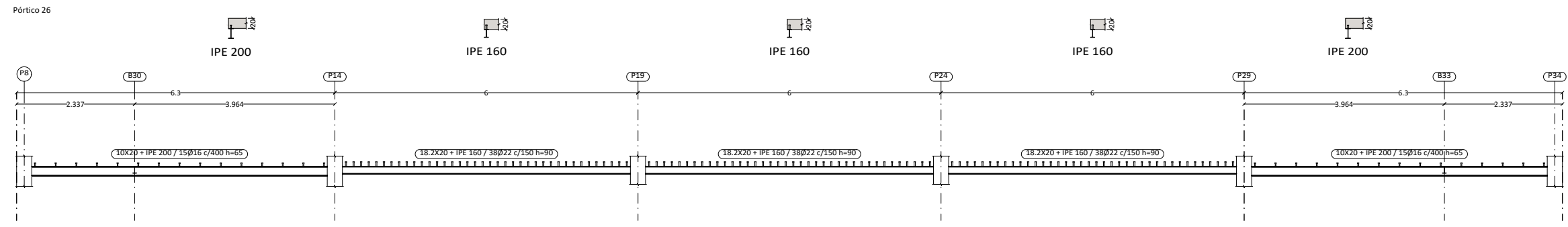
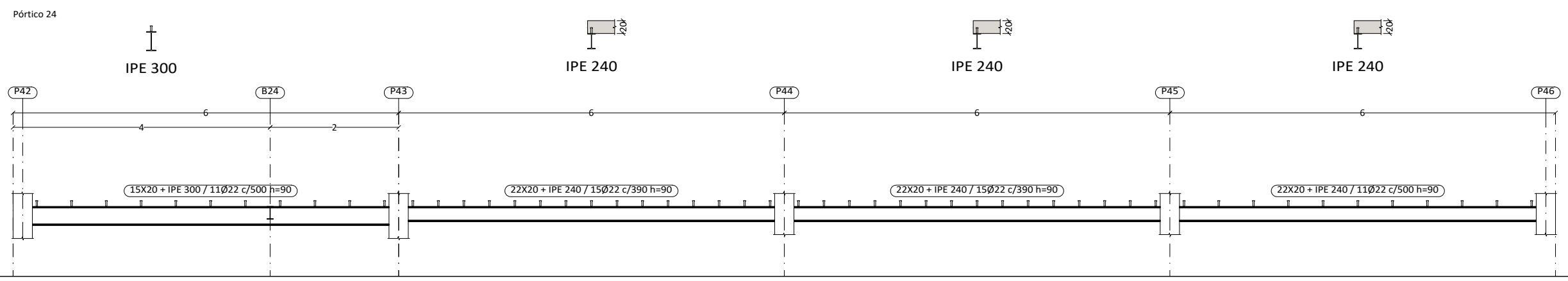
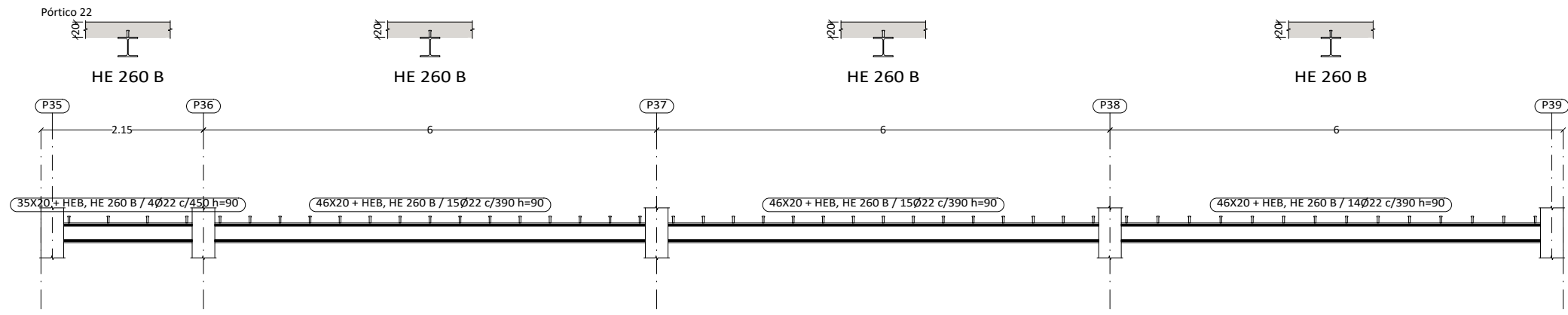
  

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS. PRIMERA PLANTA (COTA 4m)	Fecha: NOVIEMBRE 2019	Nº Plano: <b>EA</b> <b>3.3</b>
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ	Escala: 1:75	

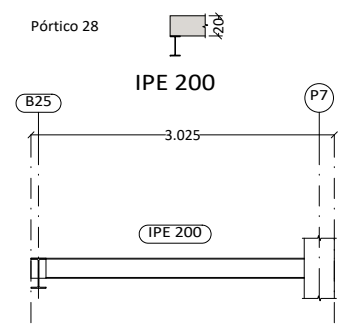
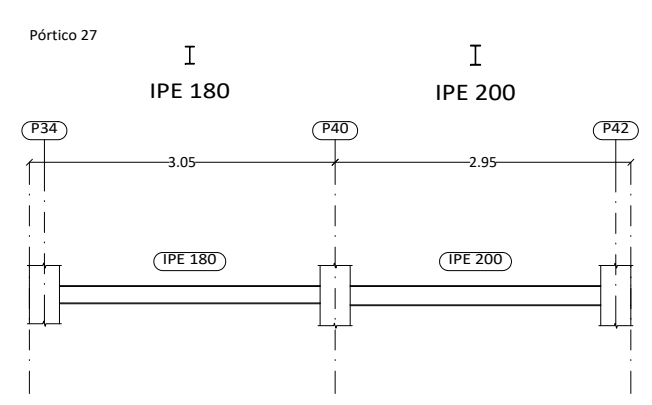
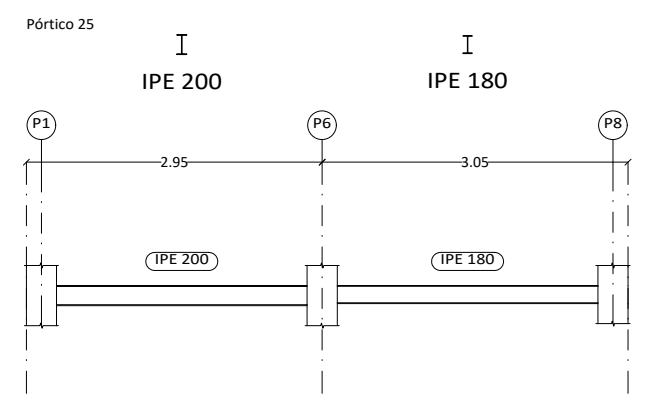
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL



Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO (VALENCIA)



Escala:  
**1:100**



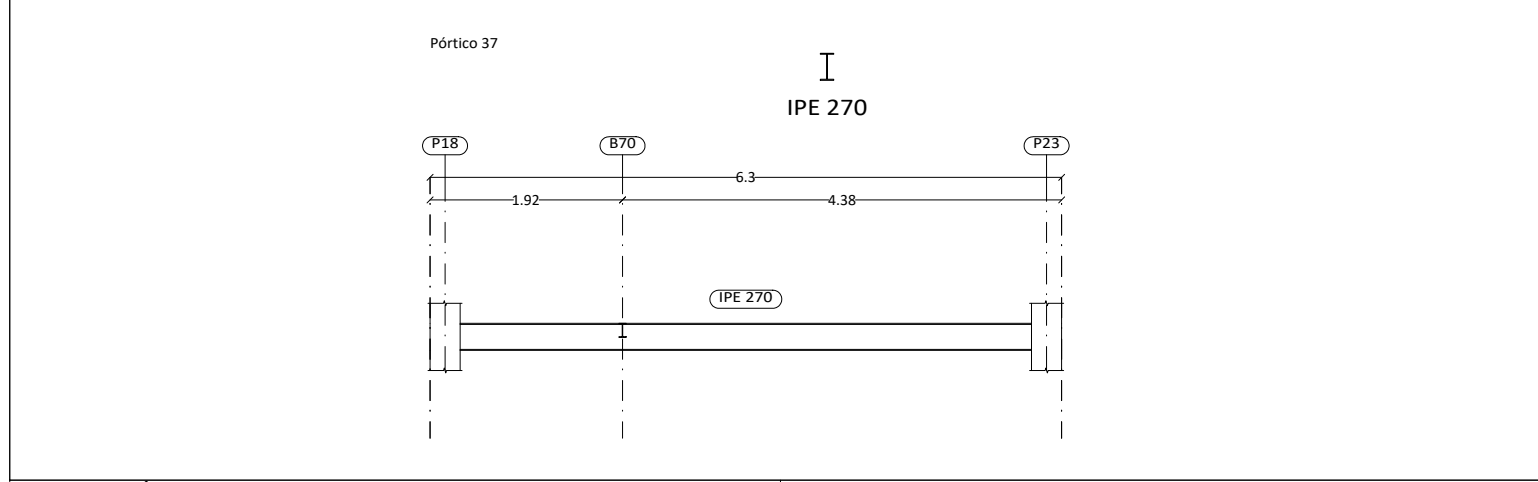
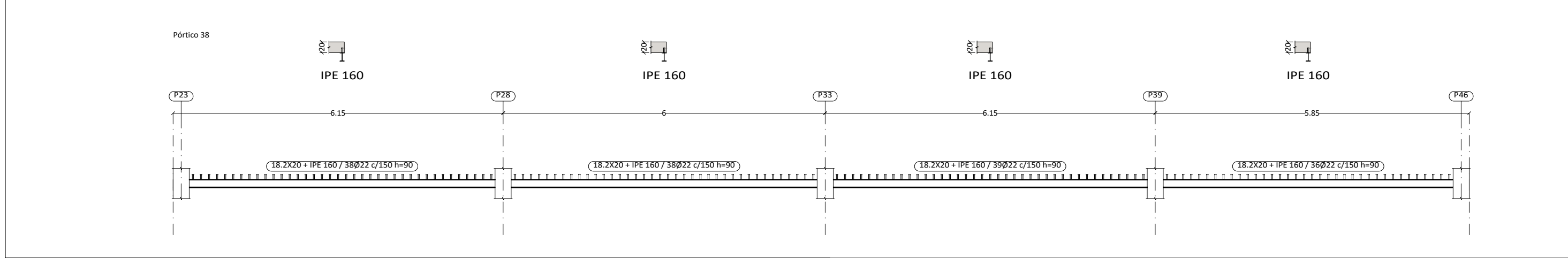
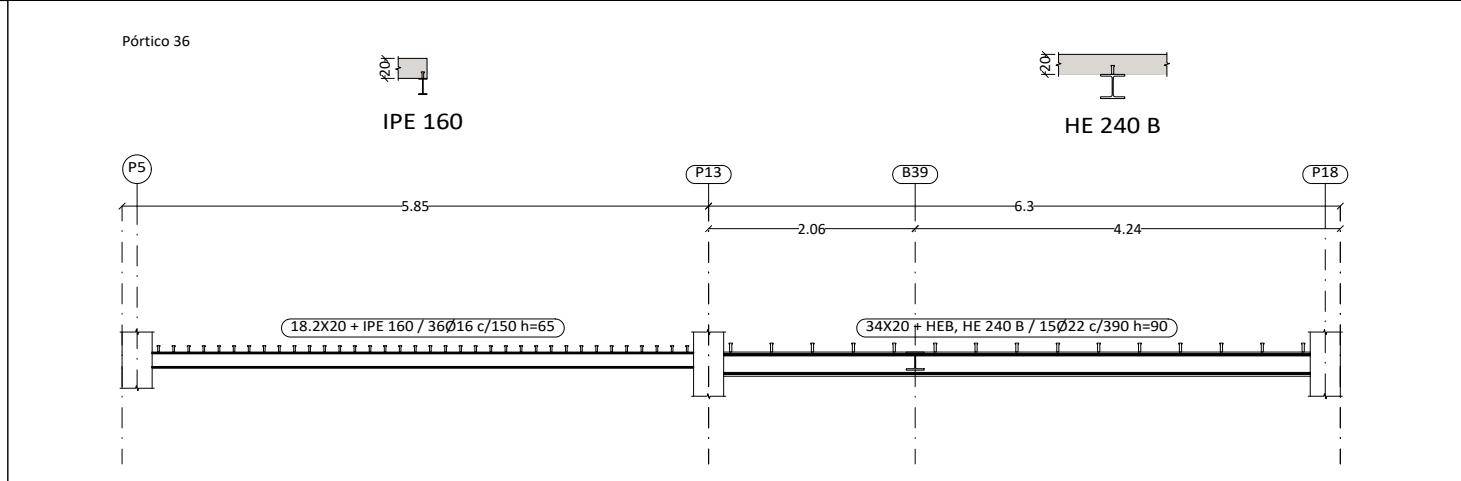
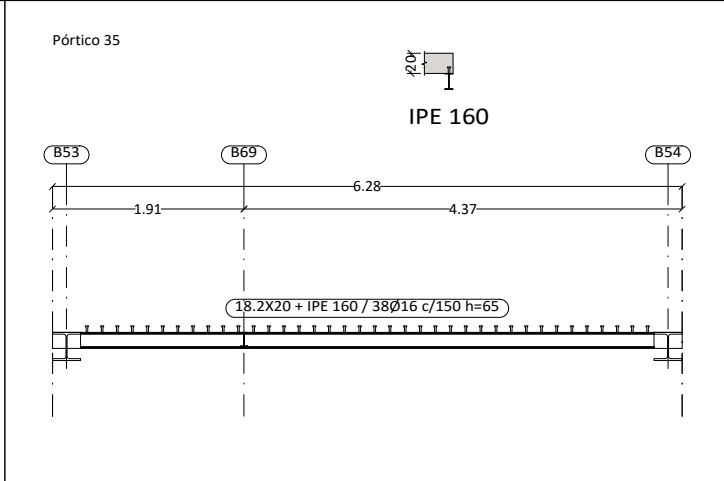
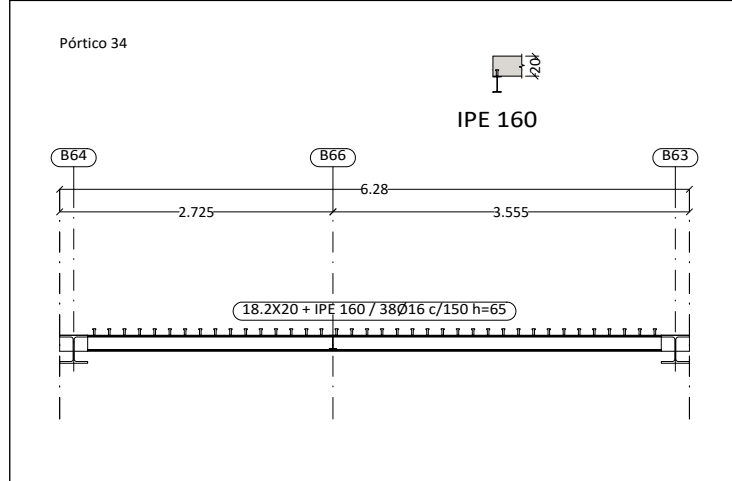
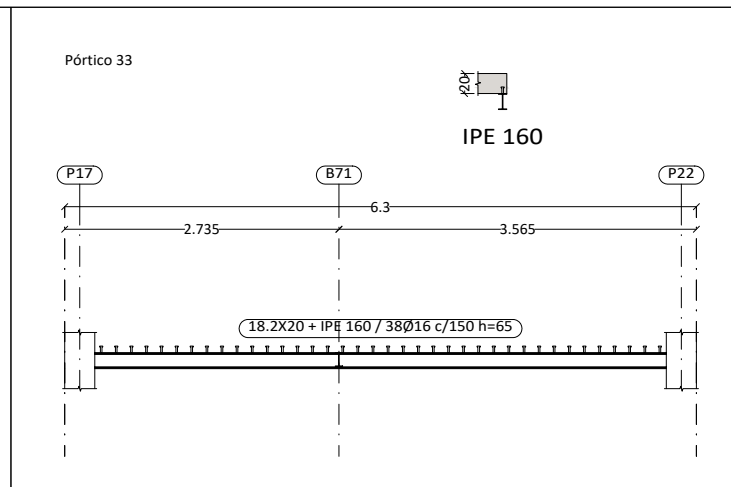
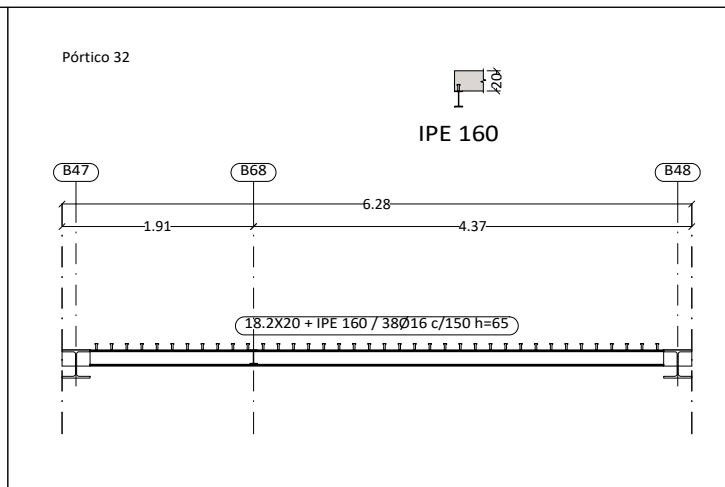
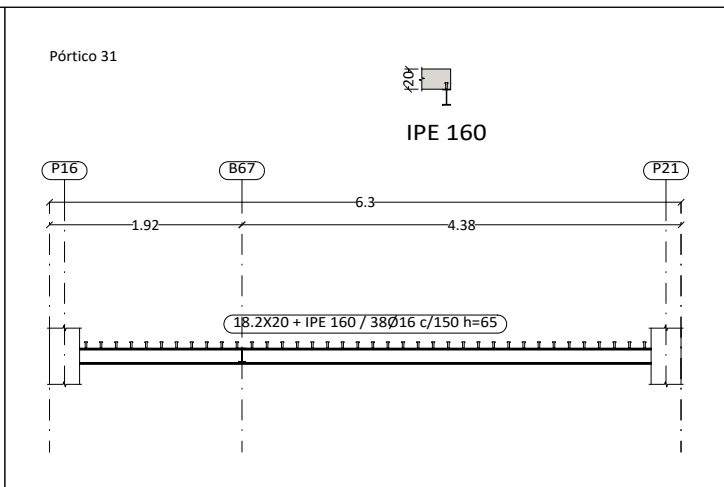
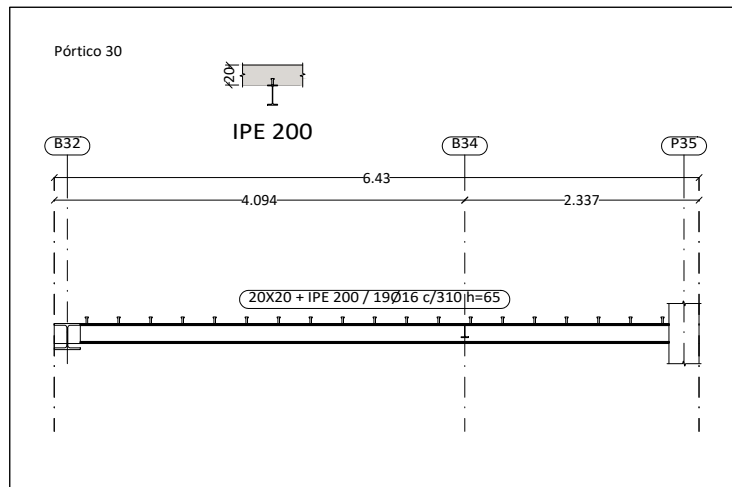
**CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA**

ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS.  
PRIMERA PLANTA (COTA 4m)  
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

Fecha: NOVIEMBRE 2019  
Escala: 1:75

Nº Plano: **EA 3.4**

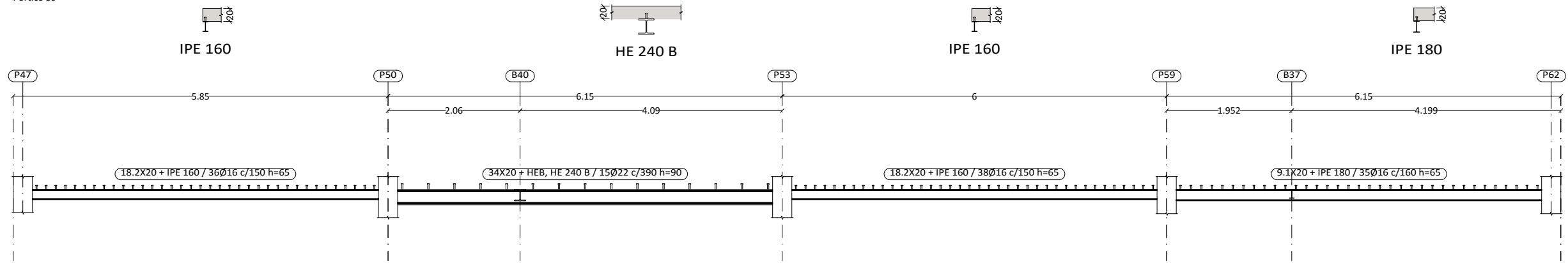


CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

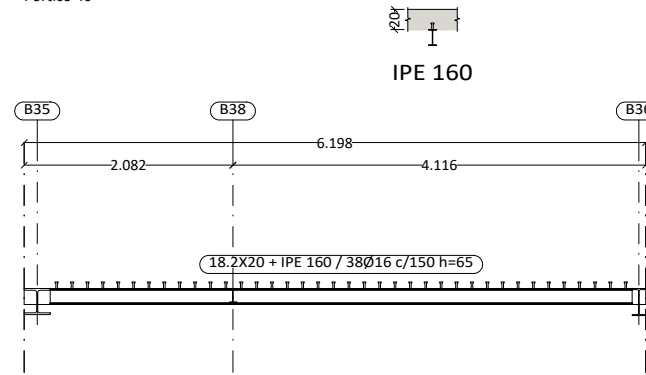
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS. PRIMERA PLANTA (COTA 4m)	Fecha: NOVIEMBRE 2019	Nº Plano: <b>EA</b> <b>3.5</b>
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ	Escala: 1:75	

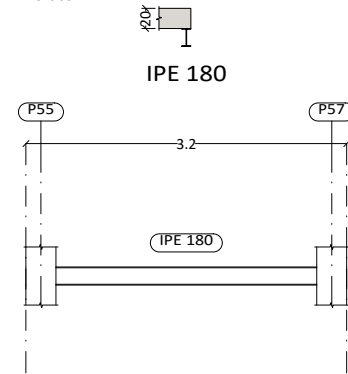
Pórtico 39



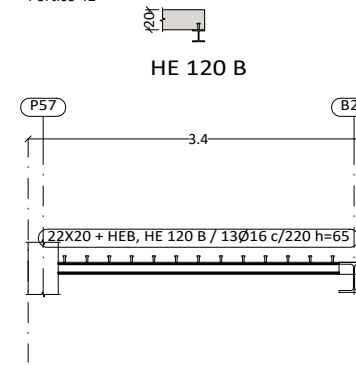
Pórtico 40



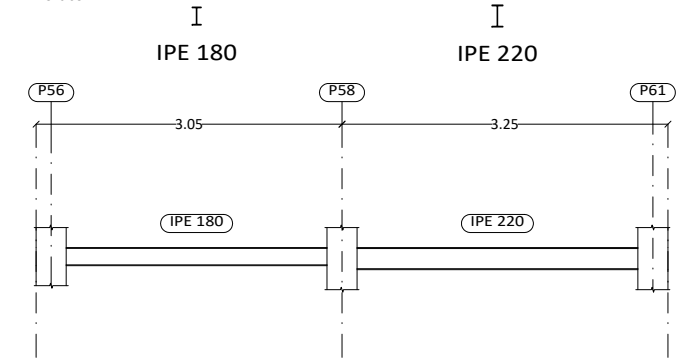
Pórtico 41



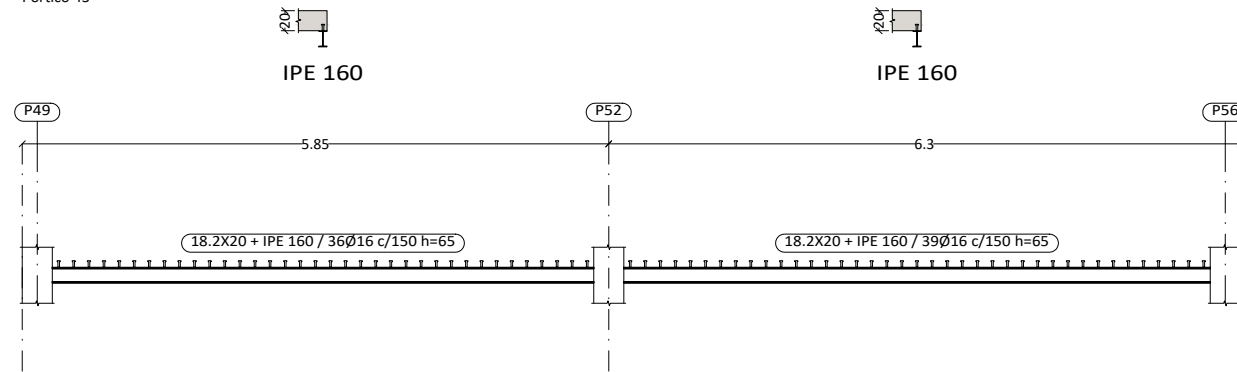
Pórtico 42



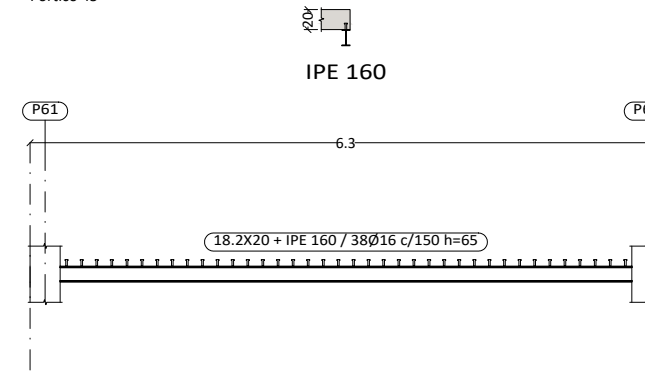
Pórtico 44



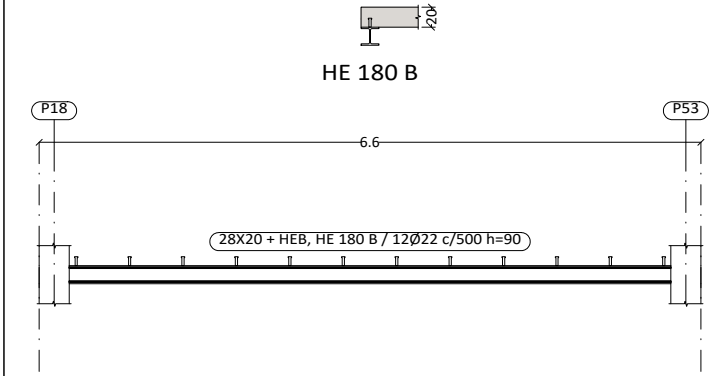
Pórtico 43



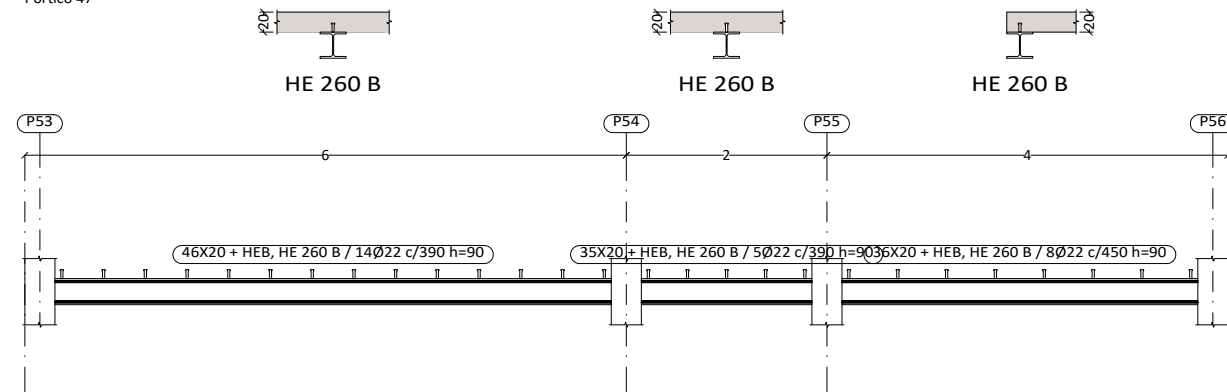
Pórtico 45



Pórtico 46



Pórtico 47



CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

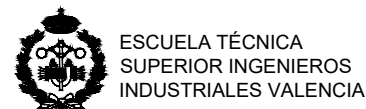
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y (N/mm^2)$	$f_u (N/mm^2)$	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS.  
PRIMERA PLANTA (COTA 4m)  
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

Fecha: NOVIEMBRE 2019  
Escala: 1:75

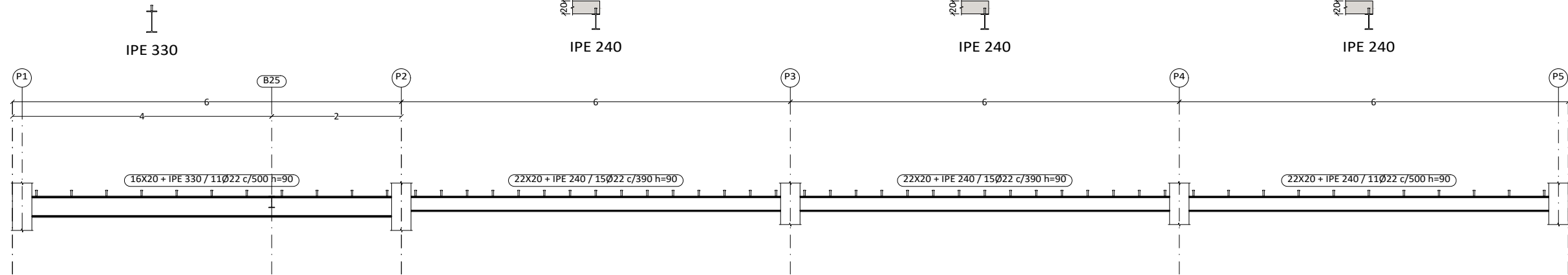
Nº Plano: EA 3.6

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL

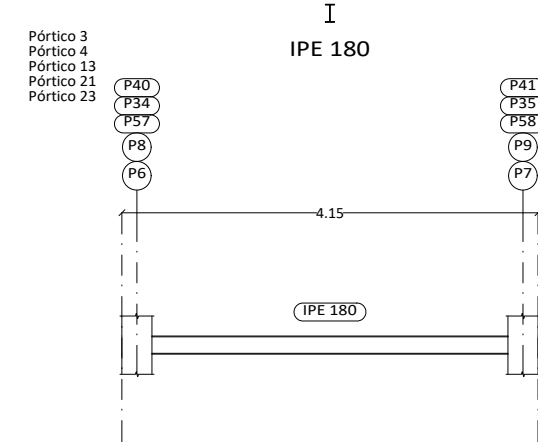
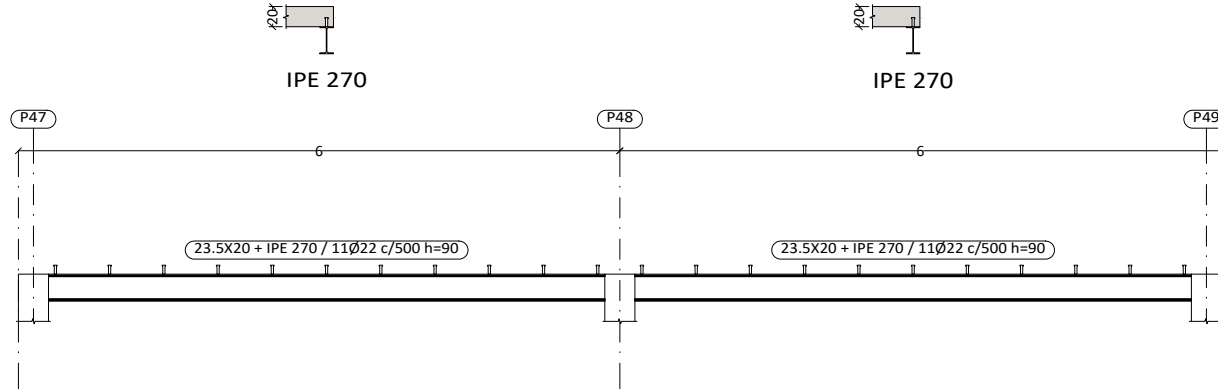


Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO (VALENCIA)

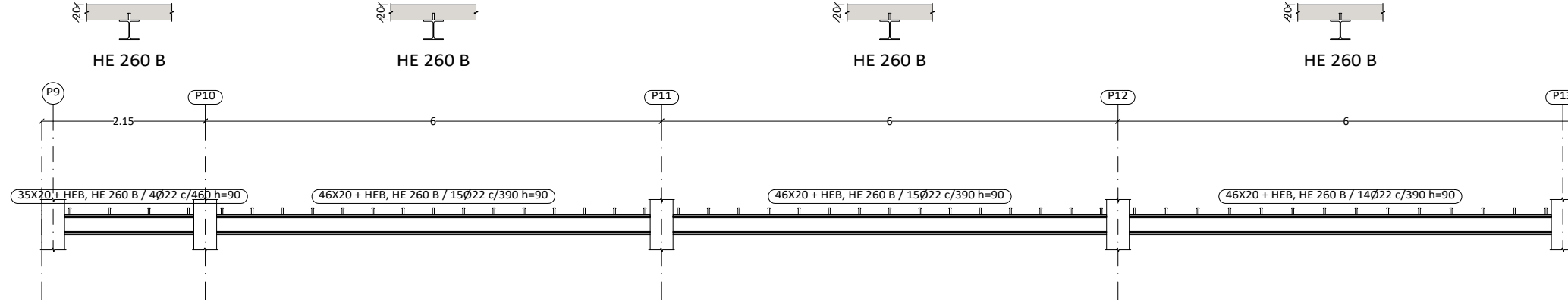
Pórtico 1



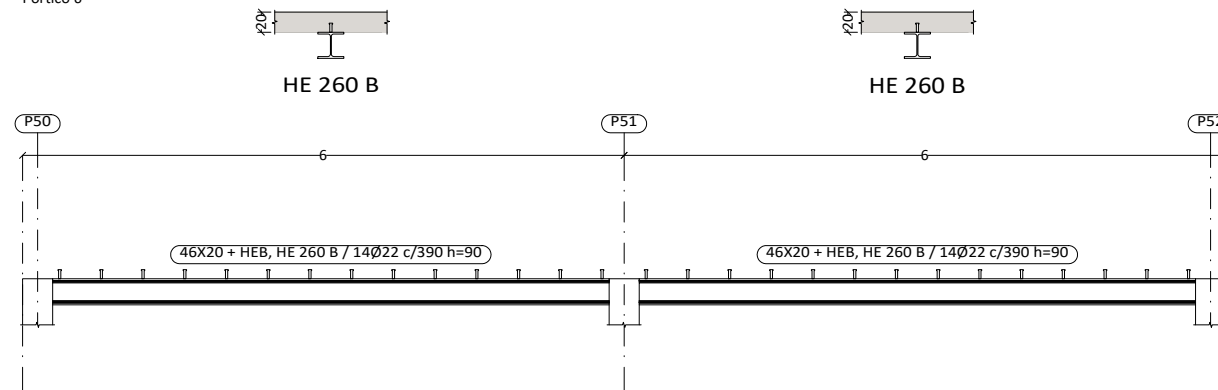
Pórtico 2



Pórtico 5



Pórtico 6



CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS.  
SEGUNDA PLANTA (COTA 7.5m)

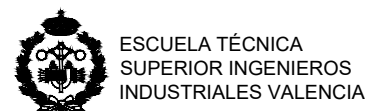
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

Fecha: NOVIEMBRE 2019

Escala: 1:75

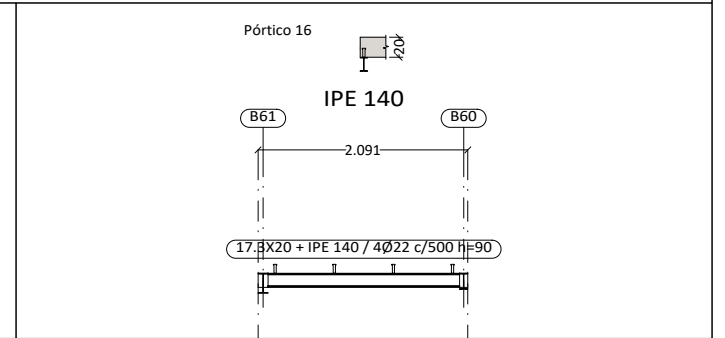
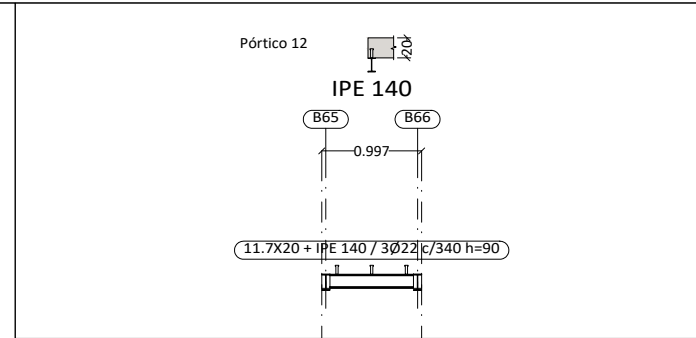
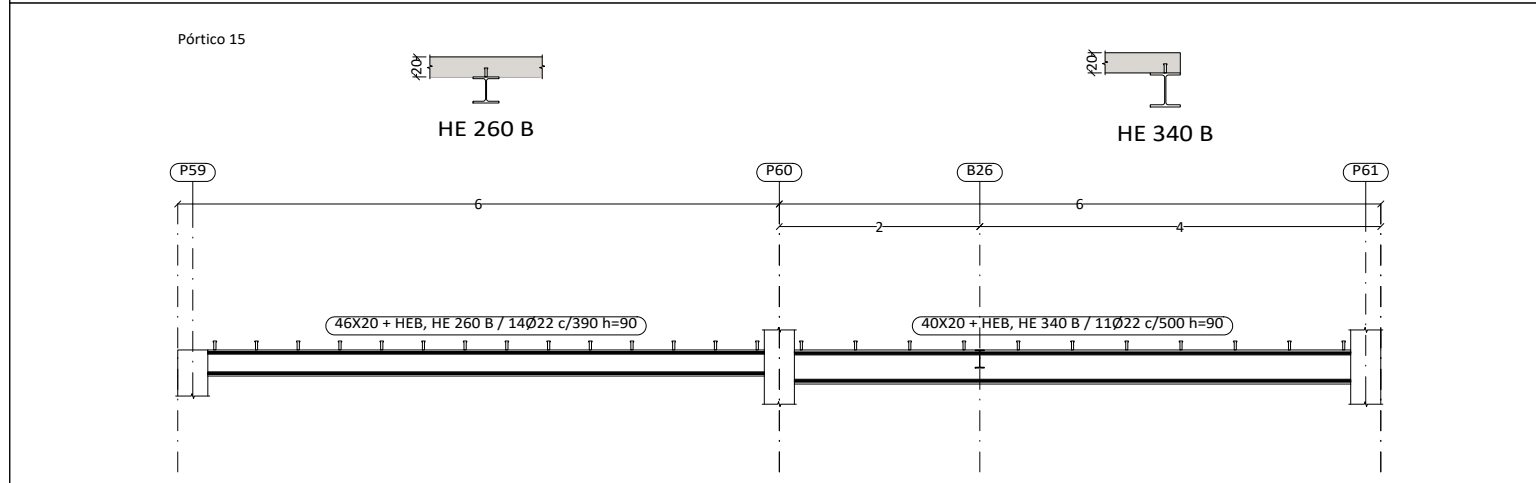
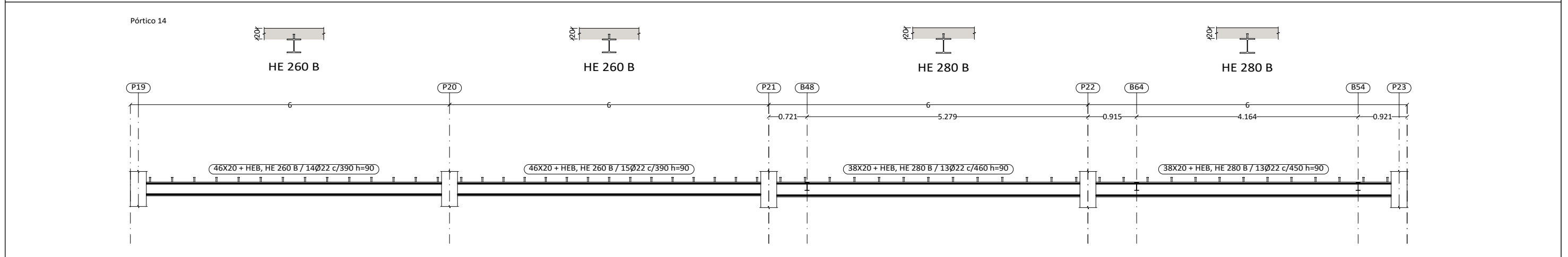
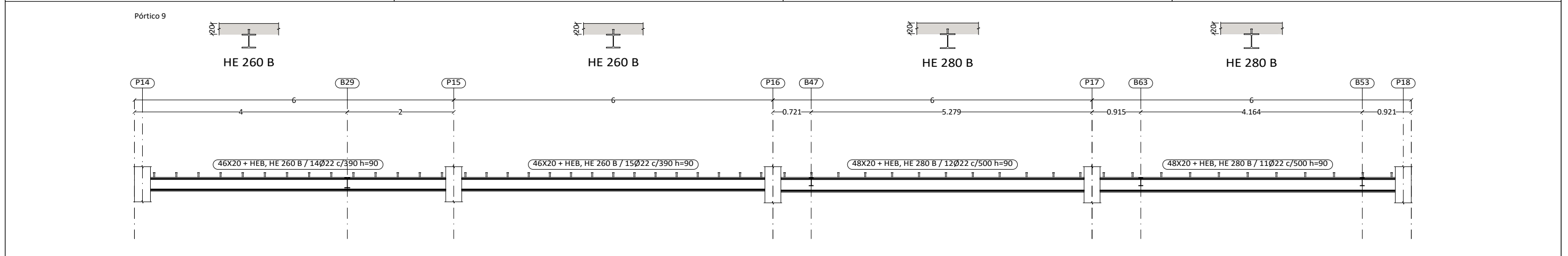
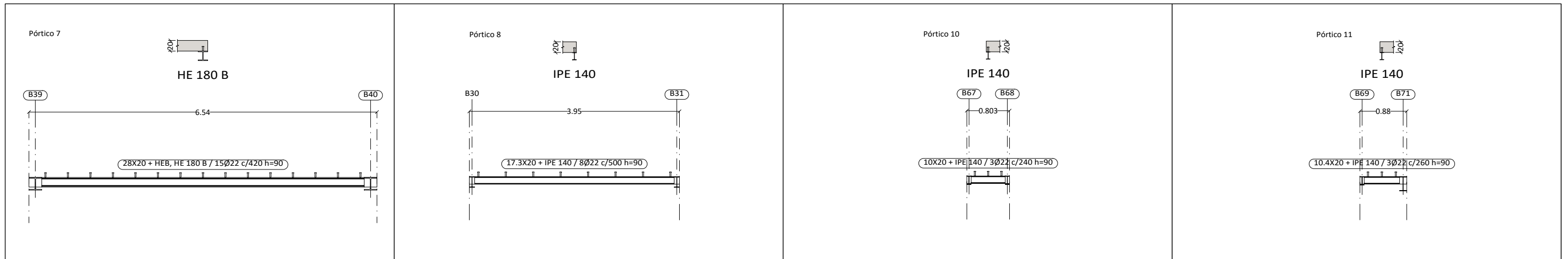
Nº Plano: EA 3.7

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL



Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO (VALENCIA)



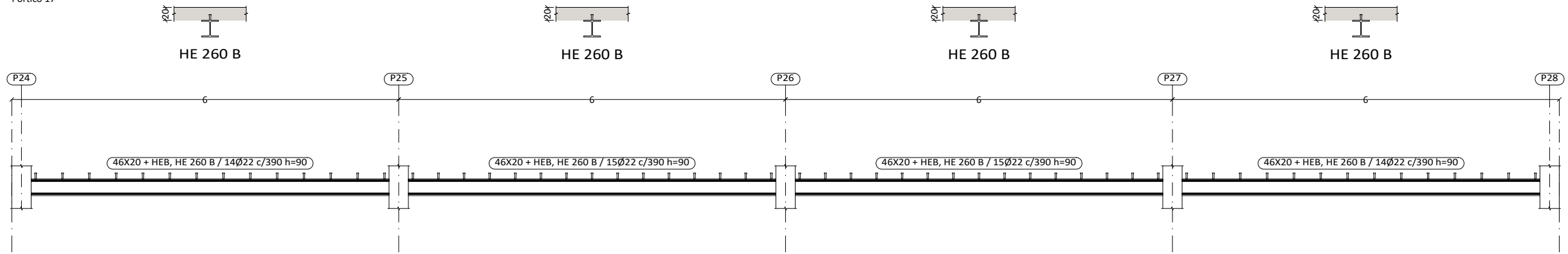


CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA				
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

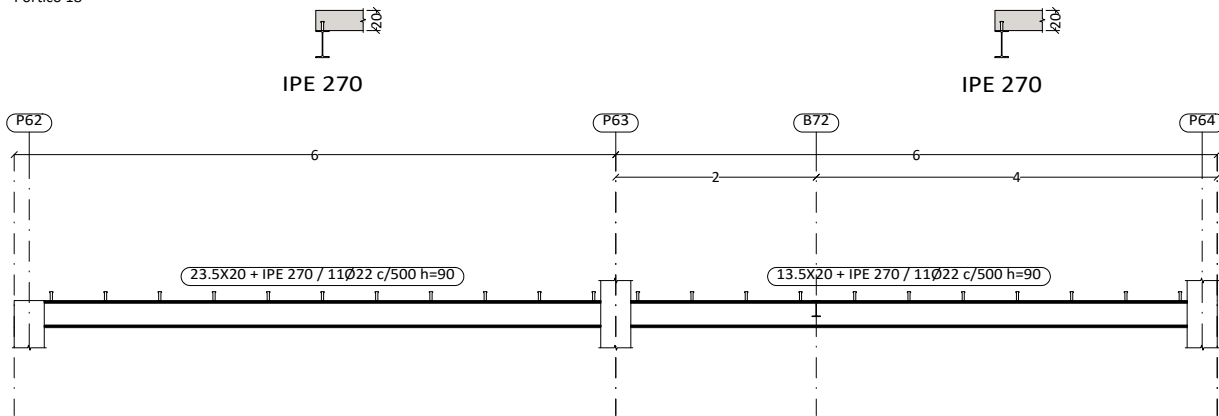
  

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS. SEGUNDA PLANTA (COTA 7.5m)	Fecha: NOVIEMBRE 2019	Nº Plano: <b>EA</b> <b>3.8</b>
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ	Escala: 1:75	

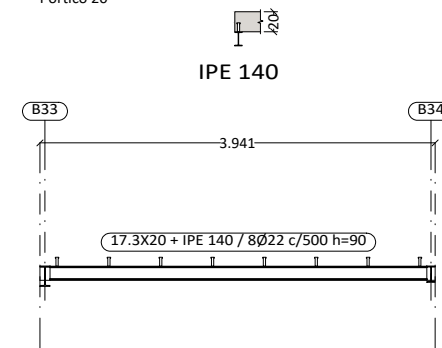
Pórtico 17



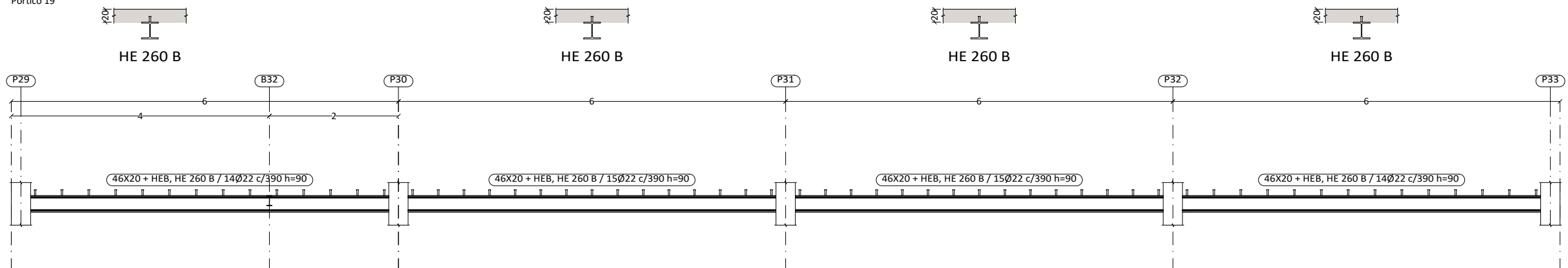
Pórtico 18



Pórtico 20



Pórtico 19



CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

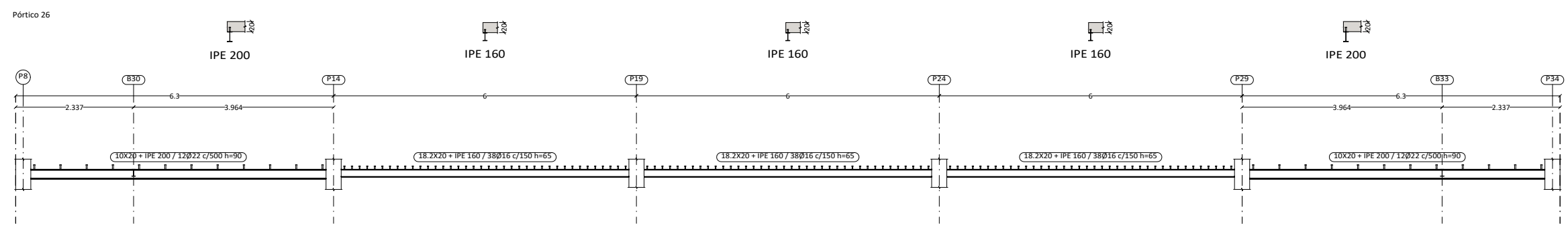
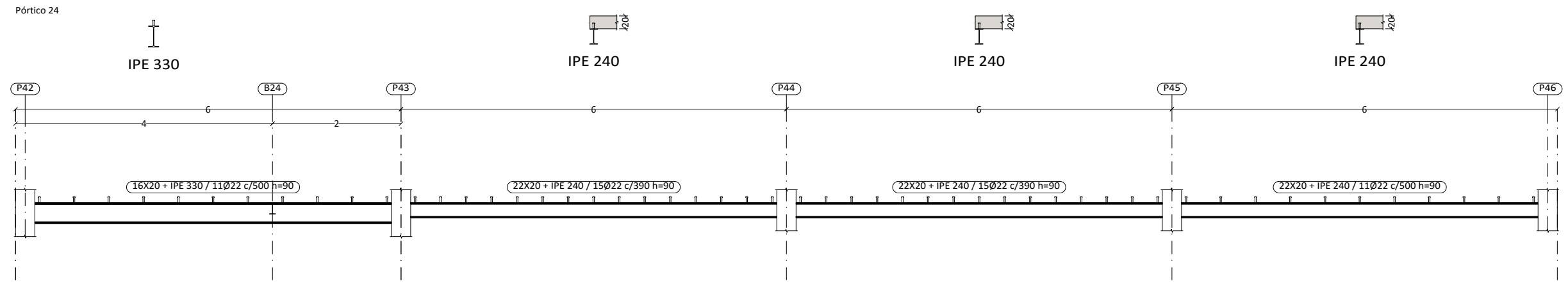
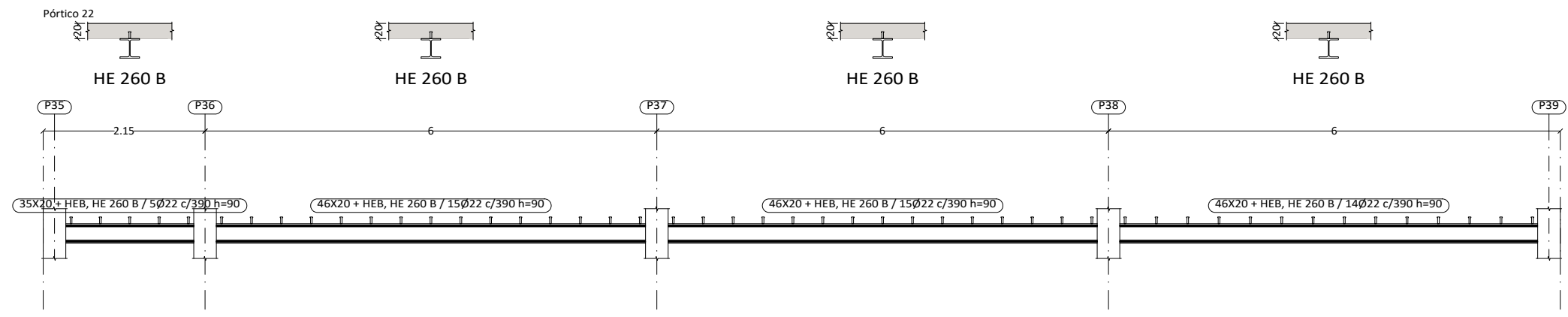
Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS. SEGUNDA PLANTA (COTA 7.5m)	Fecha: NOVIEMBRE 2019	Nº Plano: <b>EA</b> <b>3.9</b>
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ	Escala: 1:75	

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL

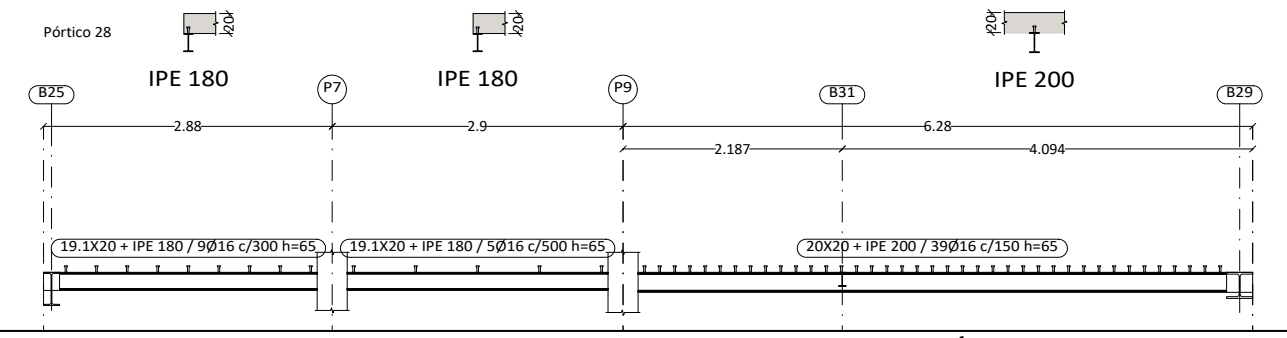
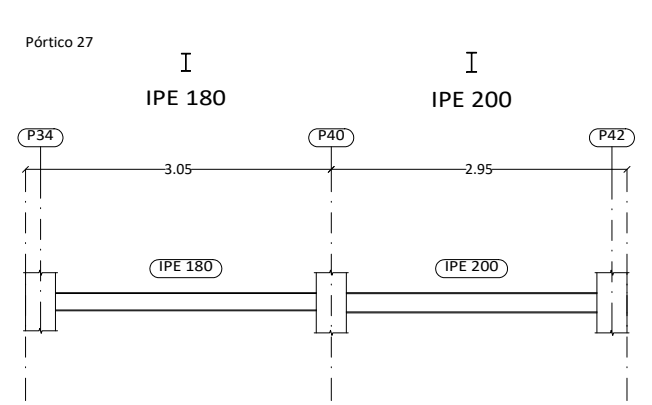
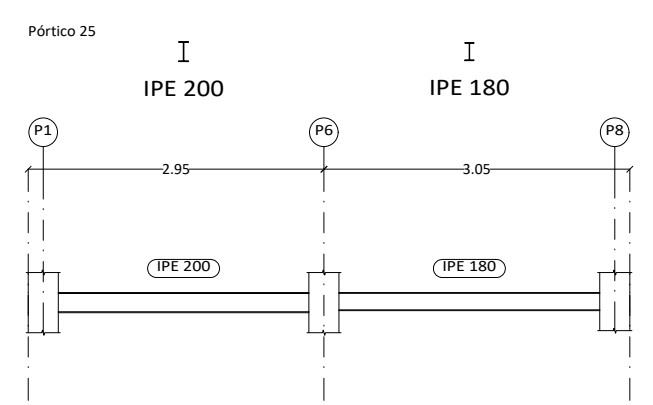


ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto:  
PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO  
ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO  
(VALENCIA)



Escala:  
**1:100**

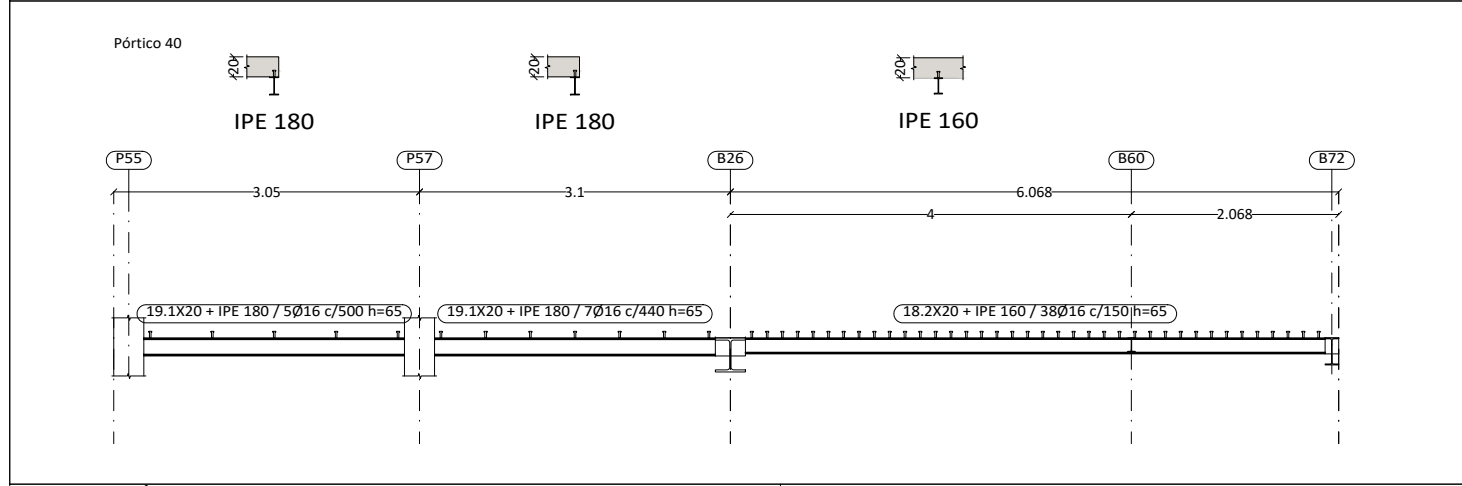
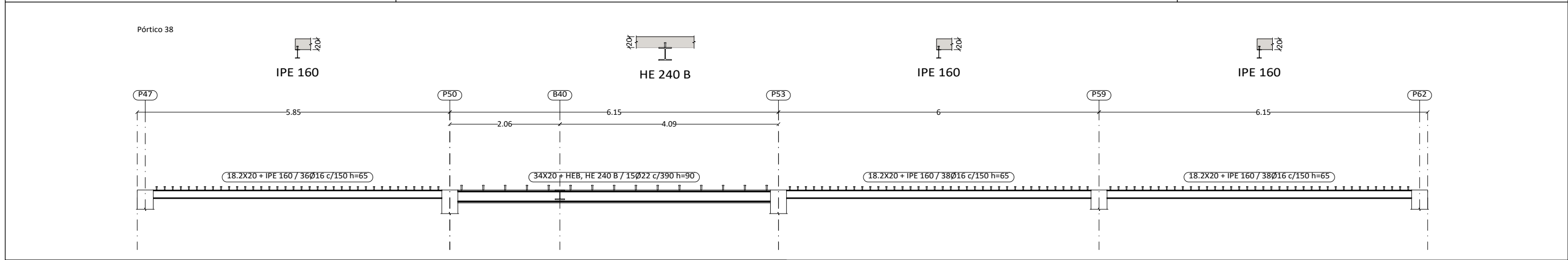
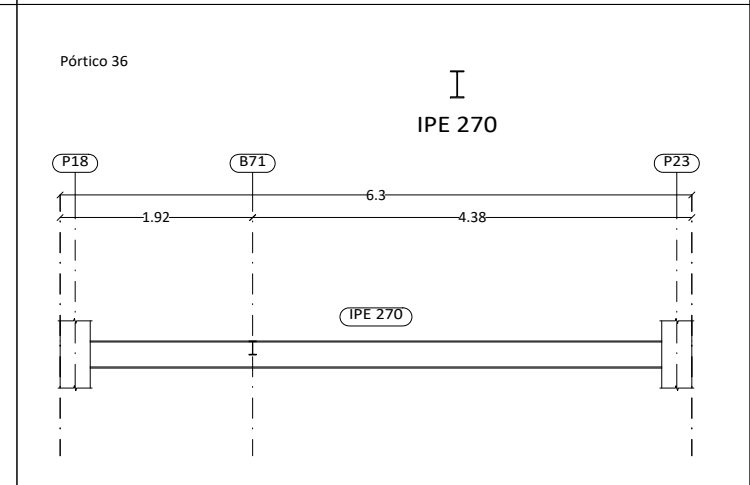
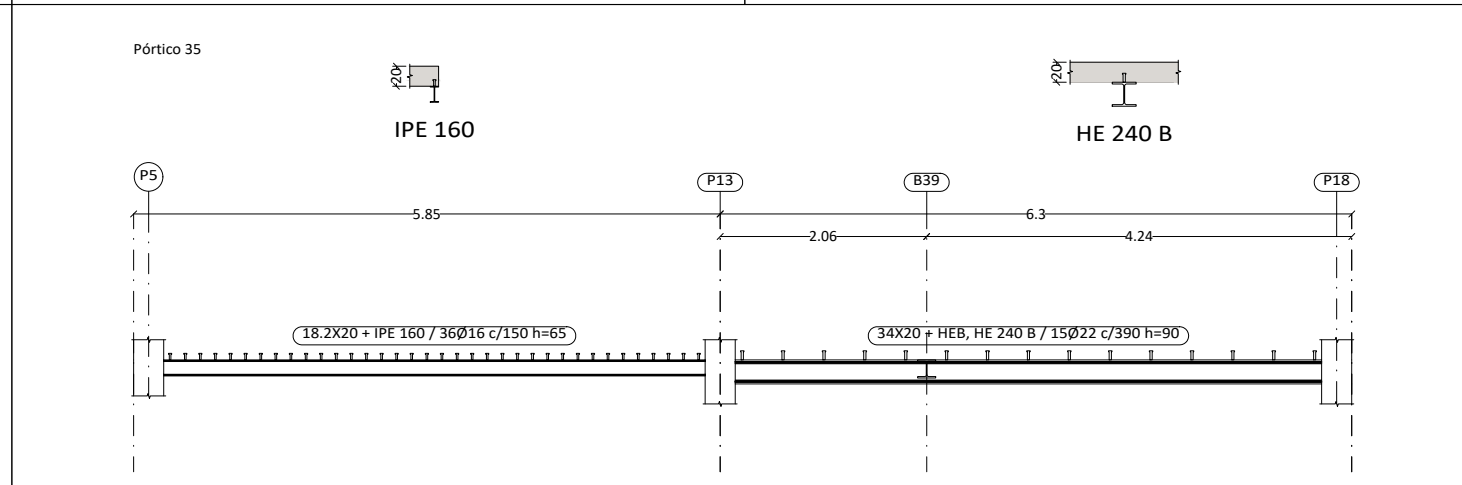
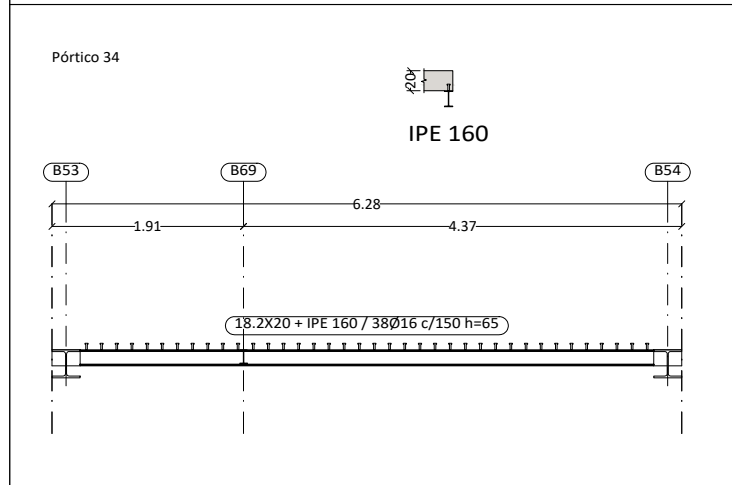
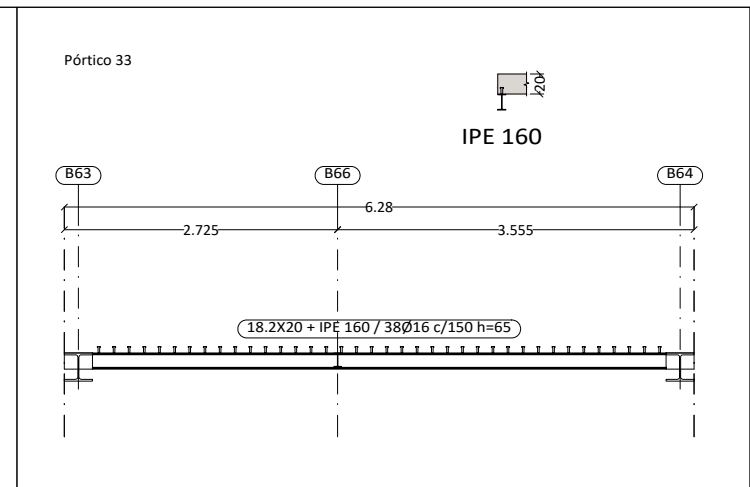
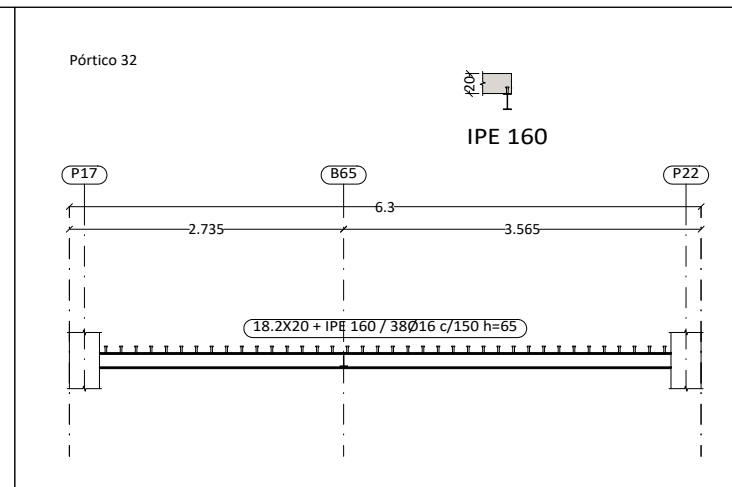
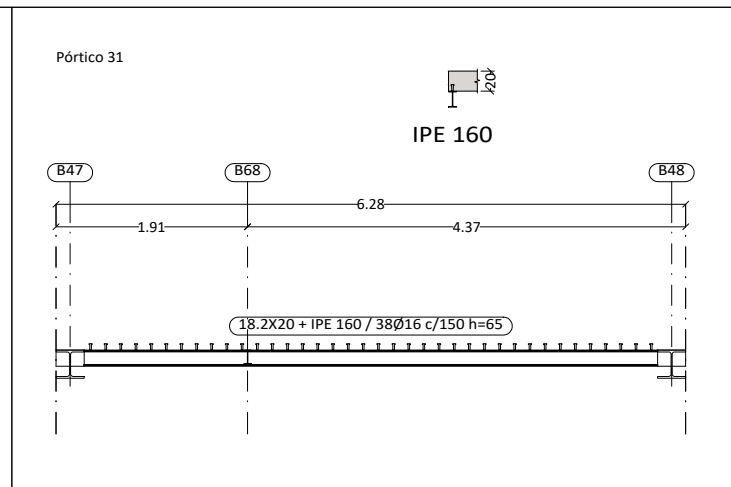
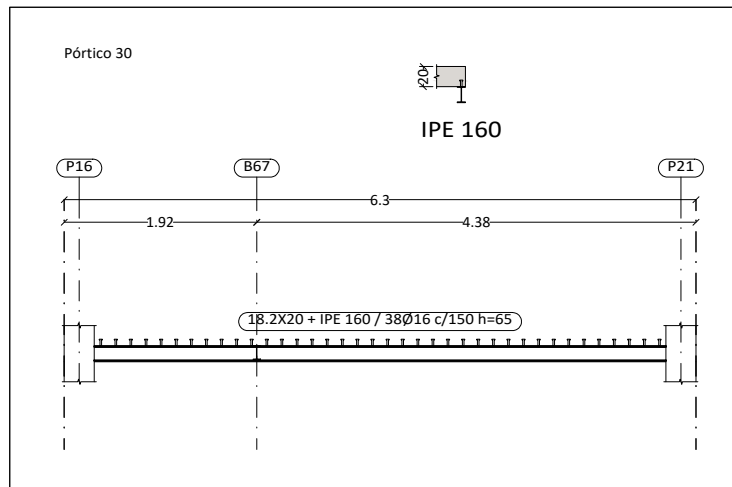


**CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA**

ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS. SEGUNDA PLANTA (COTA 7.5m)	Fecha: NOVIEMBRE 2019	Nº Plano: <b>EA</b> <b>3.10</b>
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ	Escala: <b>1:75</b>	

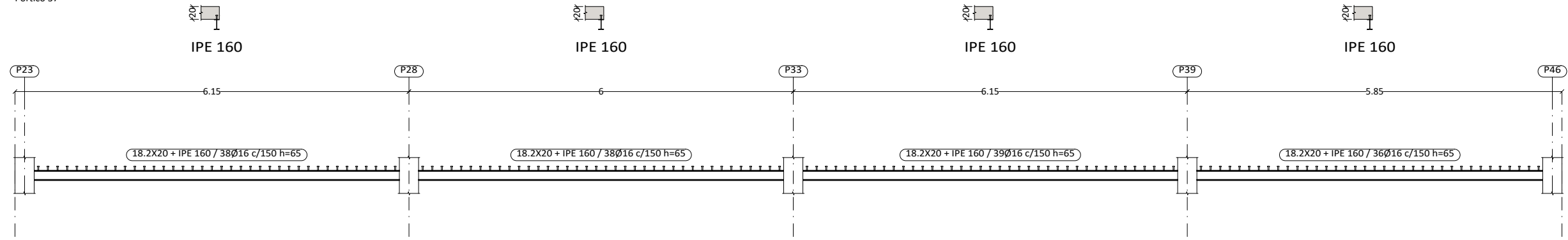


CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA				
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

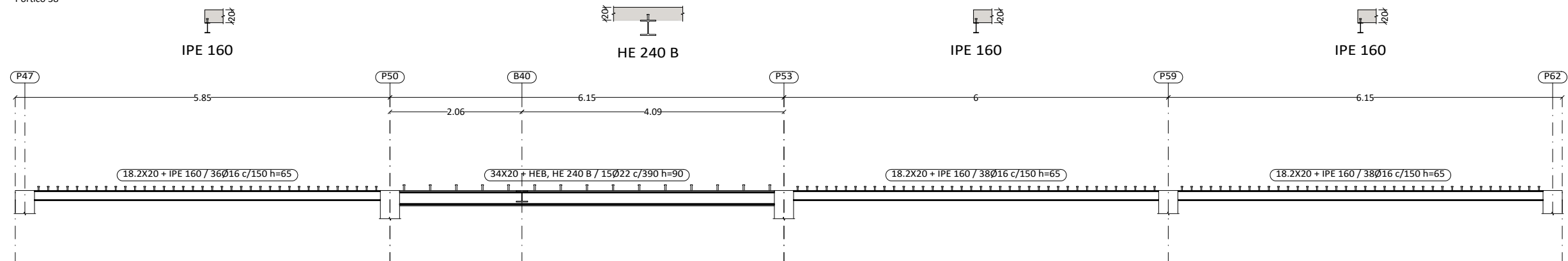
  

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS. SEGUNDA PLANTA (COTA 7.5m)	Fecha: NOVIEMBRE 2019	Nº Plano: <b>EA</b> <b>3.11</b>
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ	Escala: 1:75	

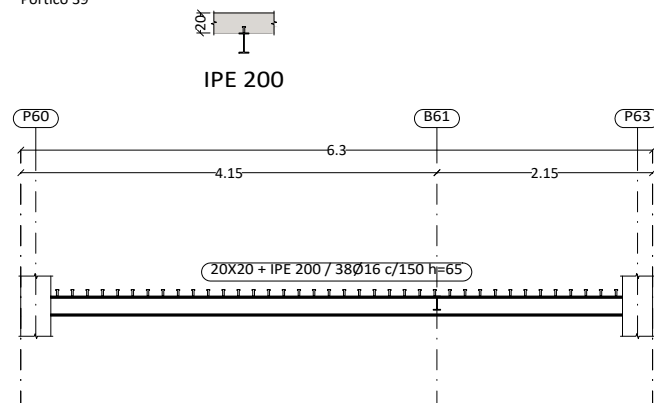
Pórtico 37



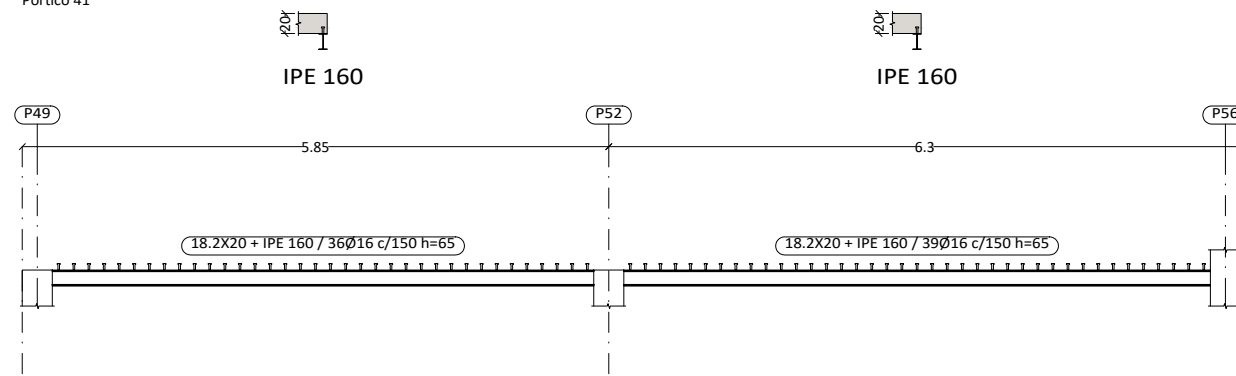
Pórtico 38



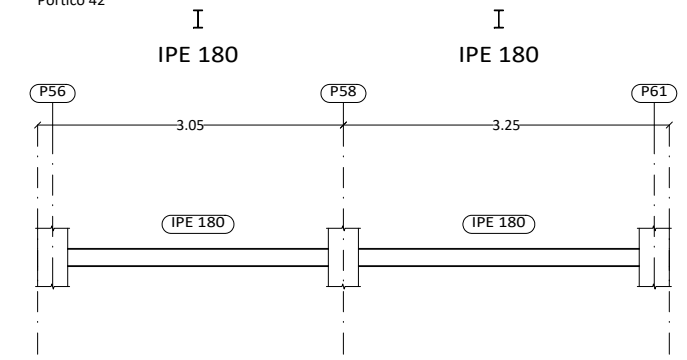
Pórtico 39



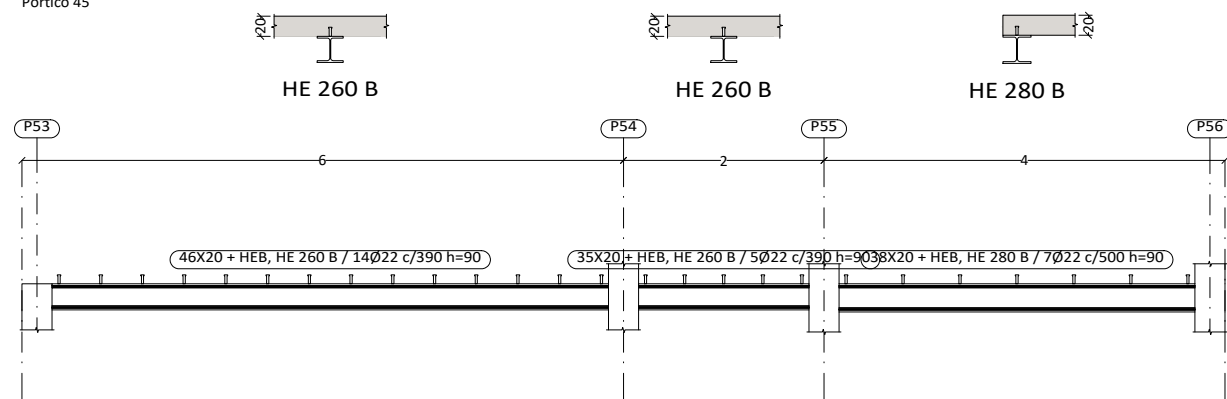
Pórtico 41



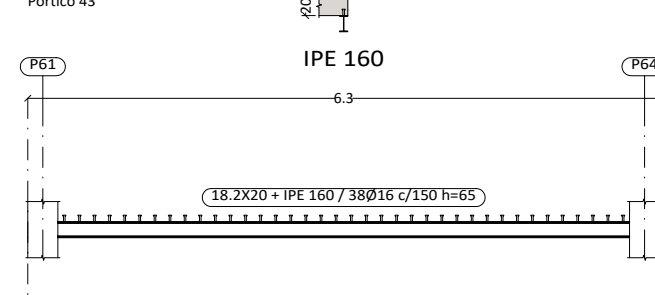
Pórtico 42



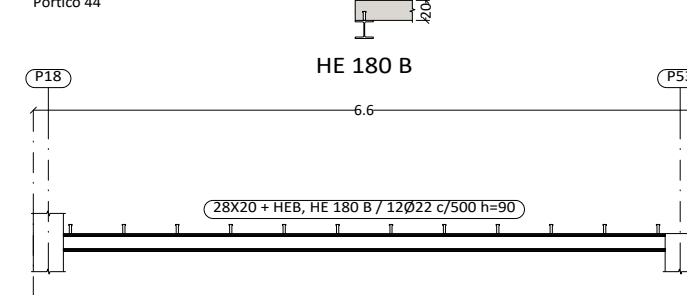
Pórtico 45



Pórtico 43



Pórtico 44



CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

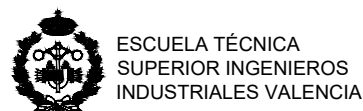
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS.  
SEGUNDA PLANTA (COTA 7.5m)  
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

Fecha: NOVIEMBRE 2019  
Escala: 1:75

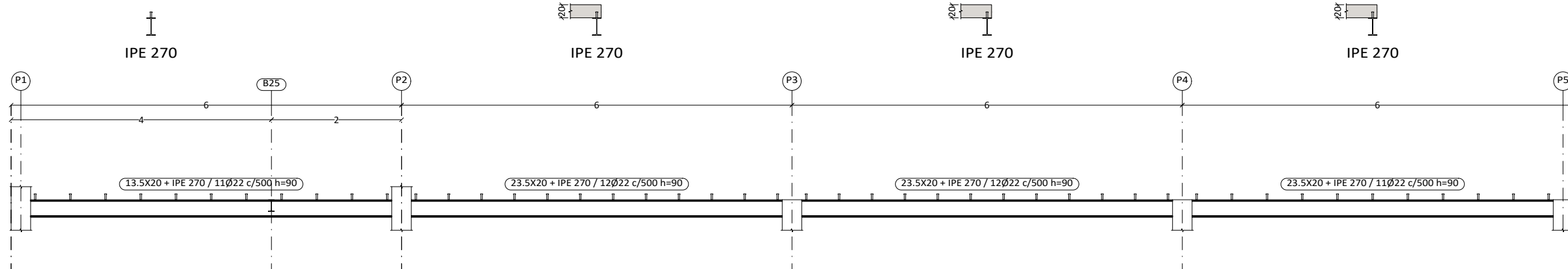
Nº Plano: EA  
3.12

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL

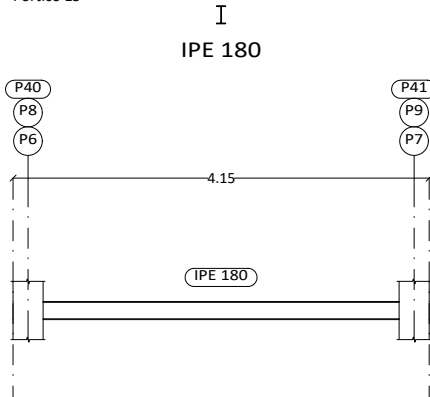


Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO (VALENCIA)

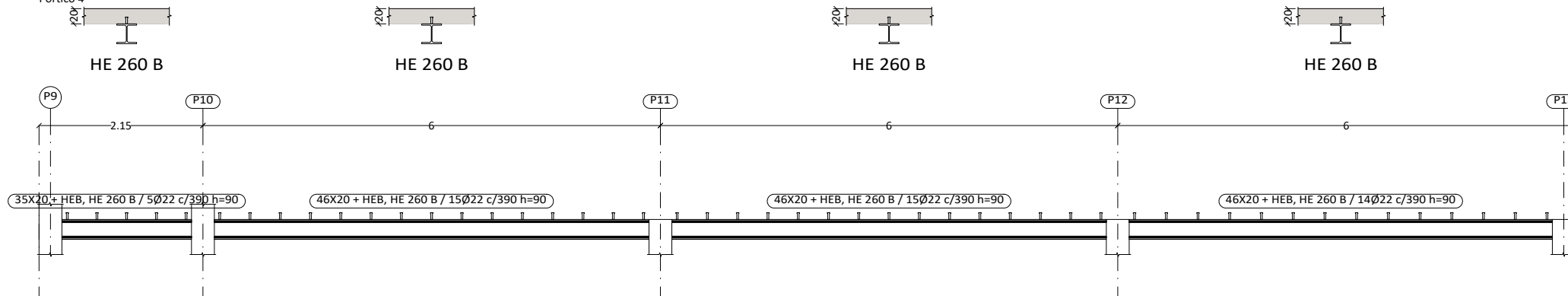
Pórtico 1



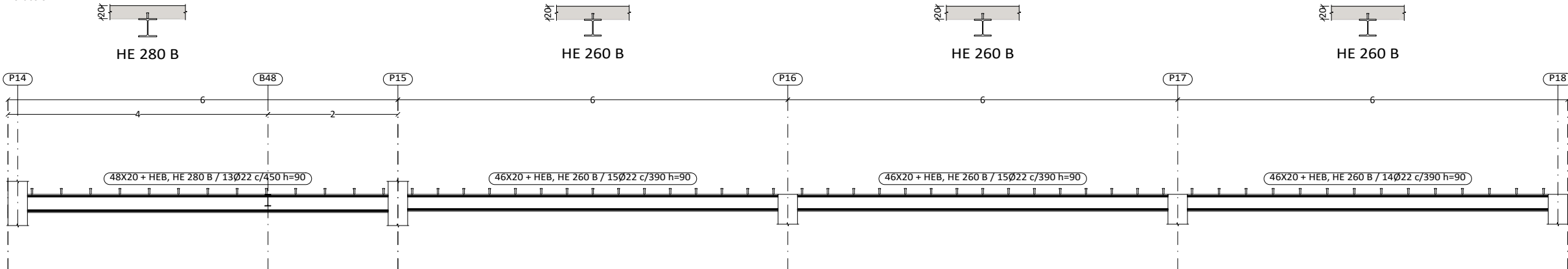
Pórtico 2  
Pórtico 3  
Pórtico 15



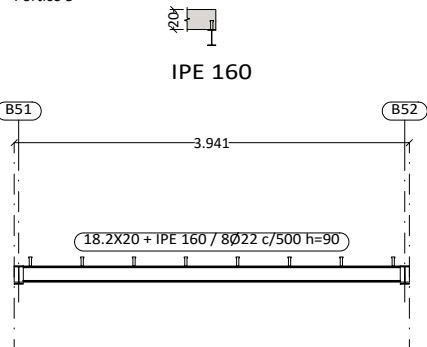
Pórtico 4



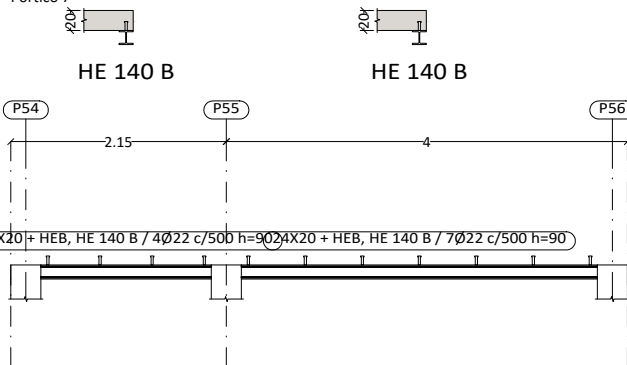
Pórtico 6



Pórtico 5



Pórtico 7



CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS.  
TERCERA PLANTA (COTA 11m)

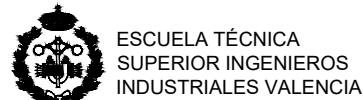
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

Fecha: NOVIEMBRE 2019

Escala: 1:75

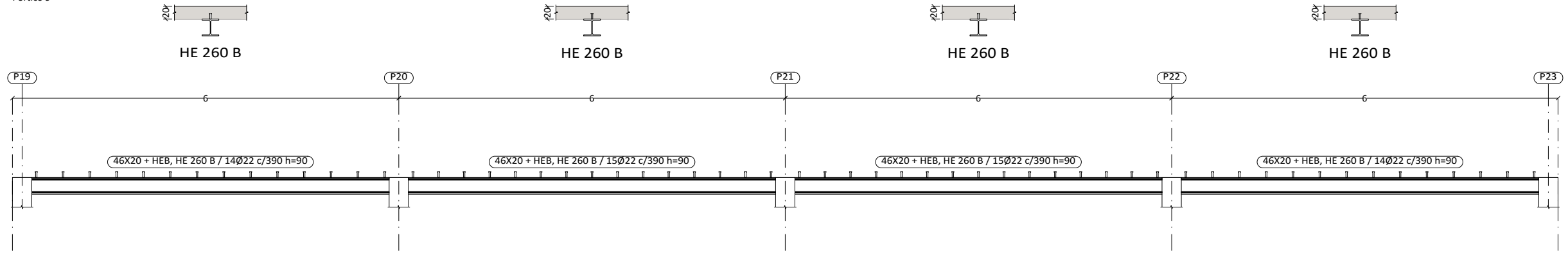
Nº Plano: EA 3.13

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL

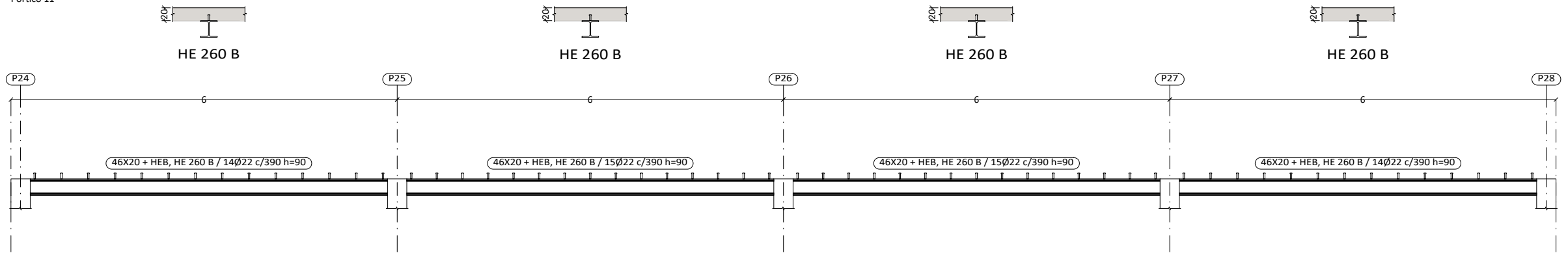


Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO (VALENCIA)

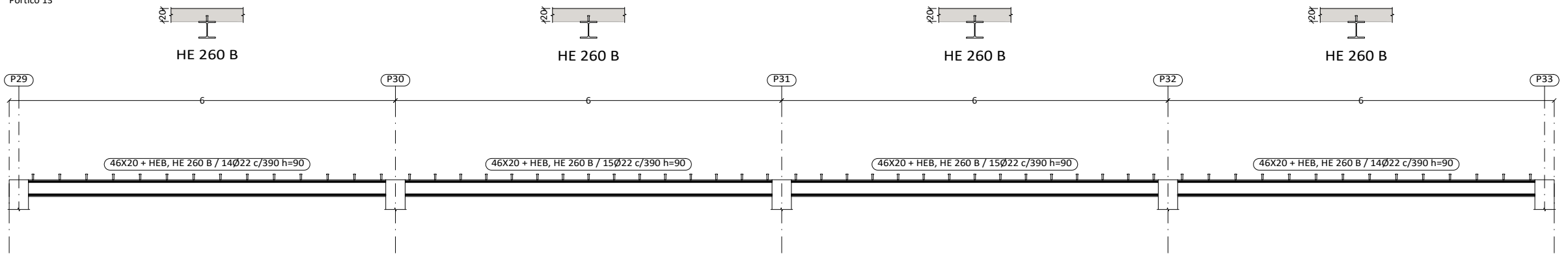
Pórtico 9



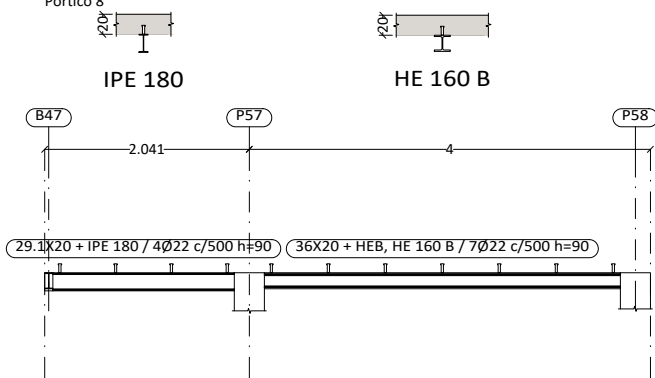
Pórtico 11



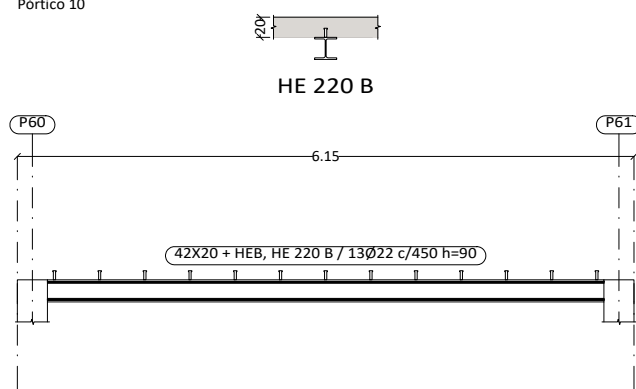
Pórtico 13



Pórtico 8



Pórtico 10



CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS.  
 TERCERA PLANTA (COTA 11m)  
 Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

Fecha: NOVIEMBRE 2019  
 Escala: 1:75

Nº Plano: EA  
 3.14

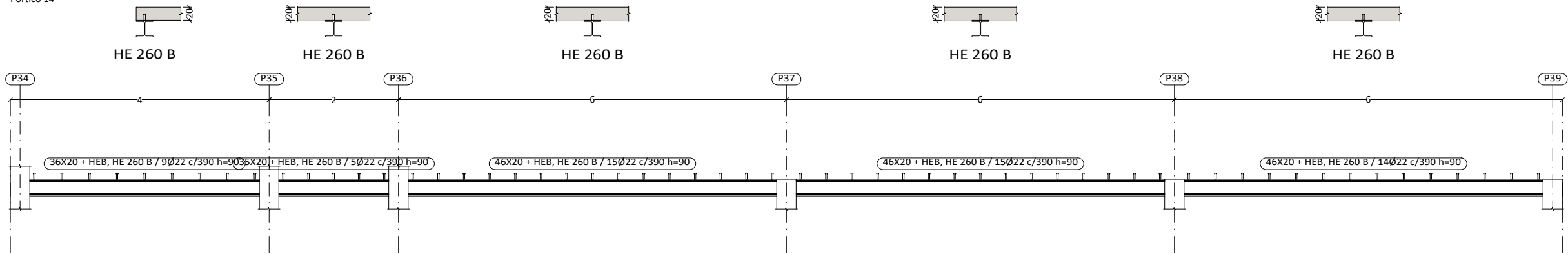
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL



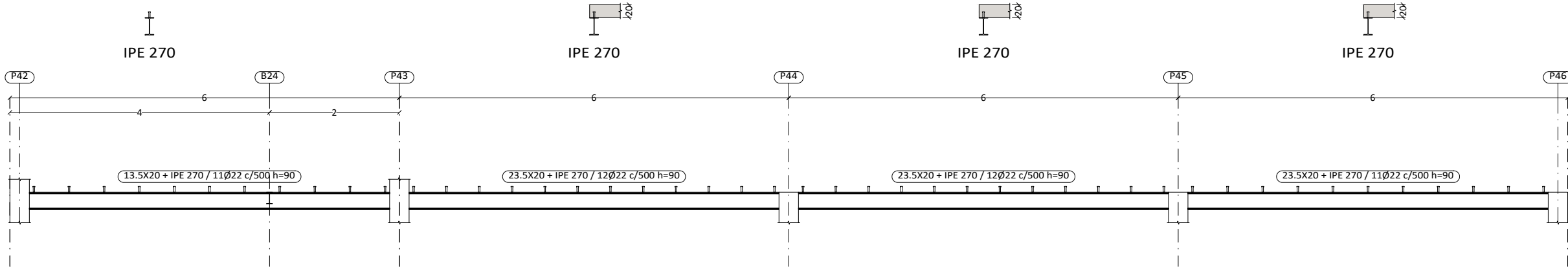
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO (VALENCIA)

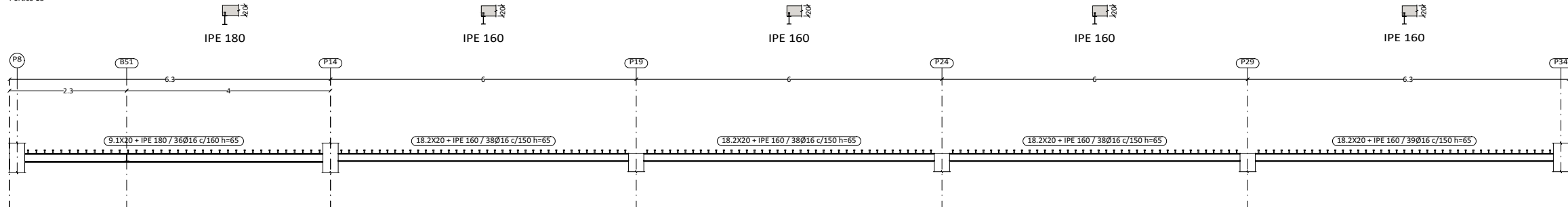
Pórtico 14



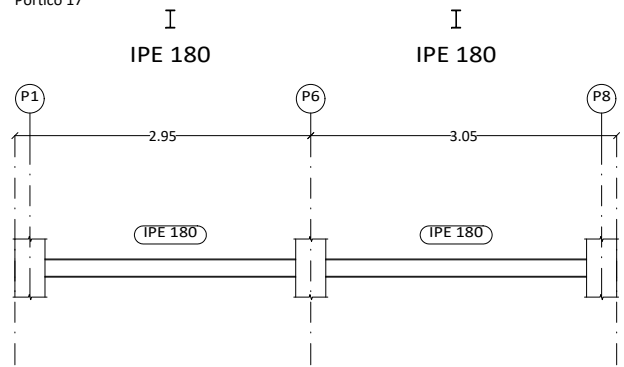
Pórtico 16



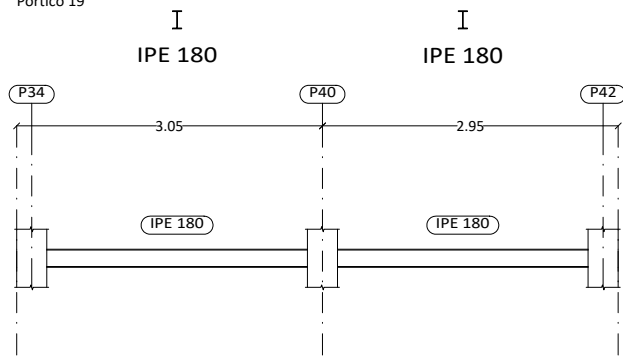
Pórtico 18



Pórtico 17



Pórtico 19



CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

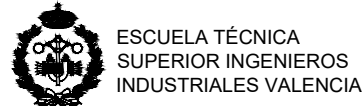
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS.  
 TERCERA PLANTA (COTA 11m)  
 Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

Fecha: NOVIEMBRE 2019  
 Escala: 1:75

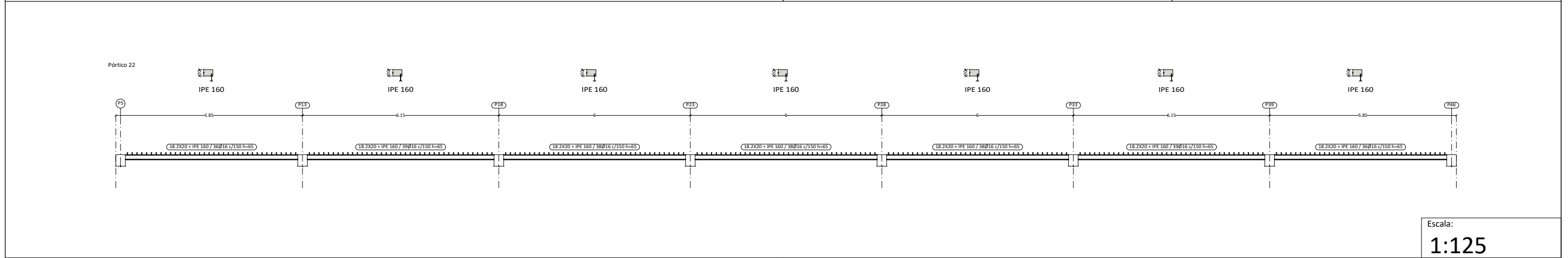
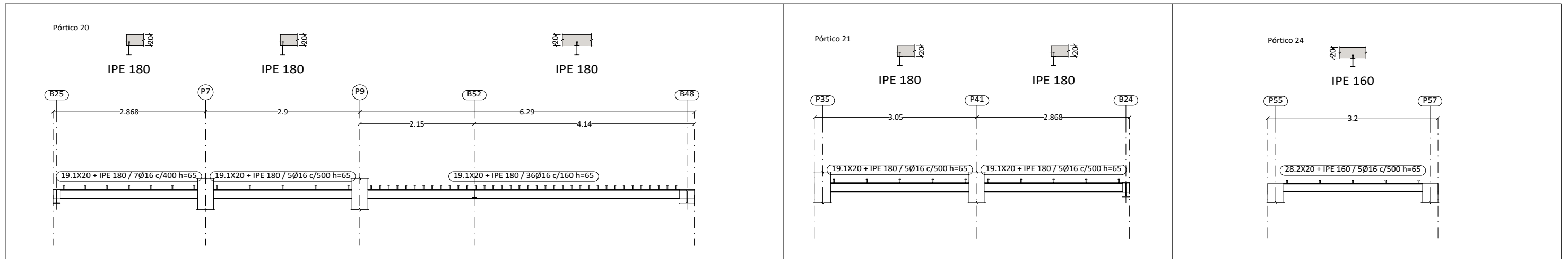
Nº Plano: EA  
 3.15

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL

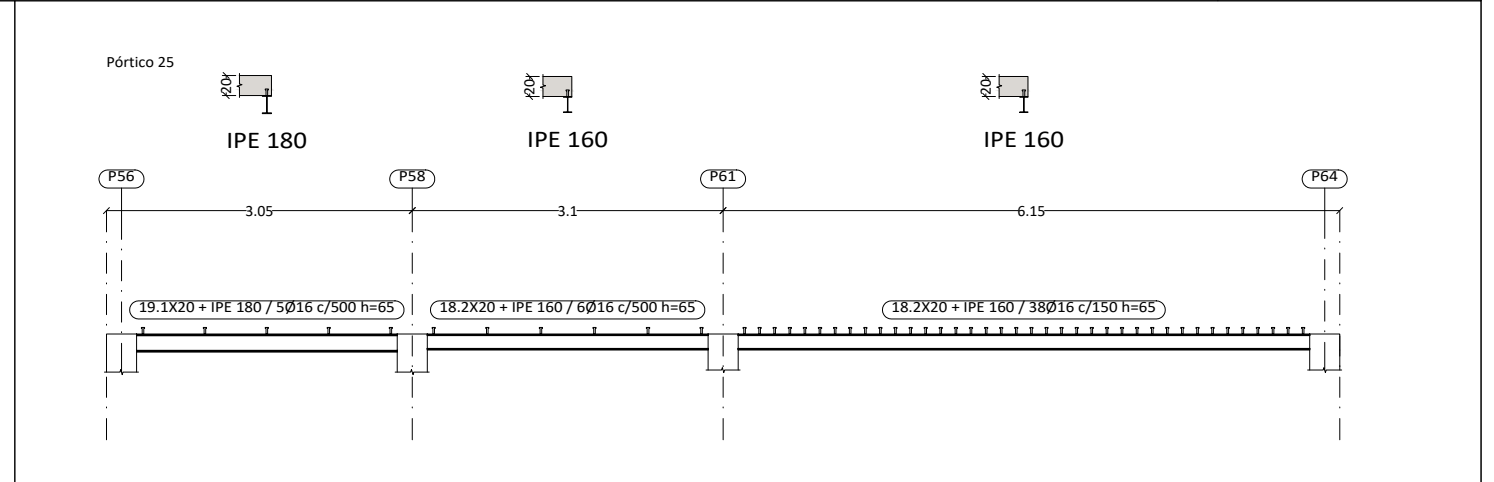
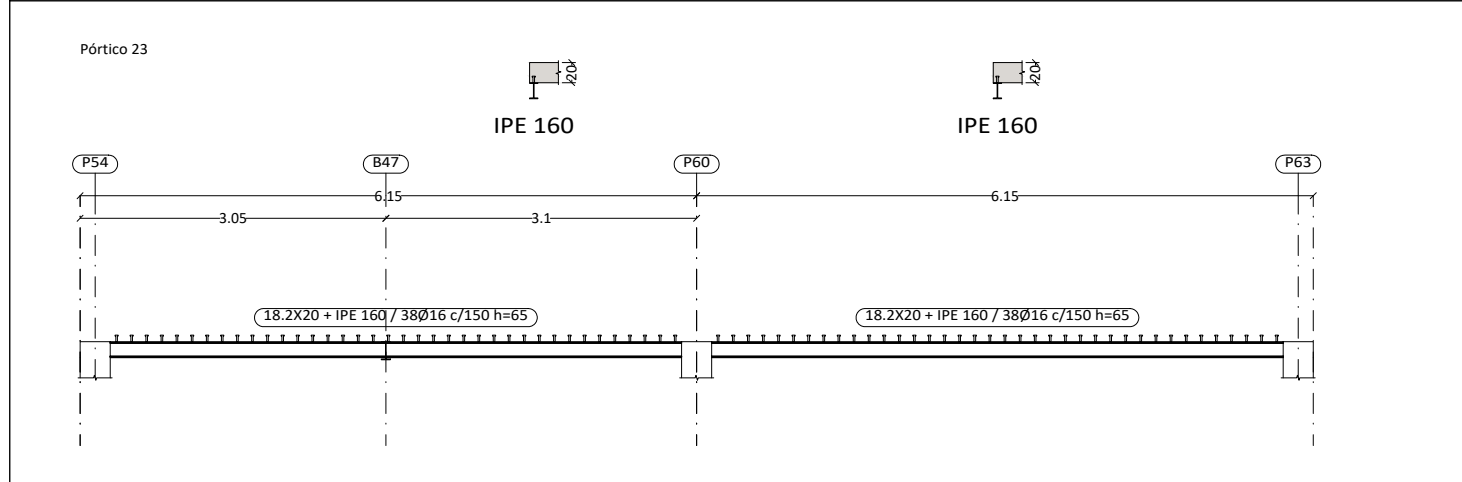


Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO (VALENCIA)





Escala:  
**1:125**

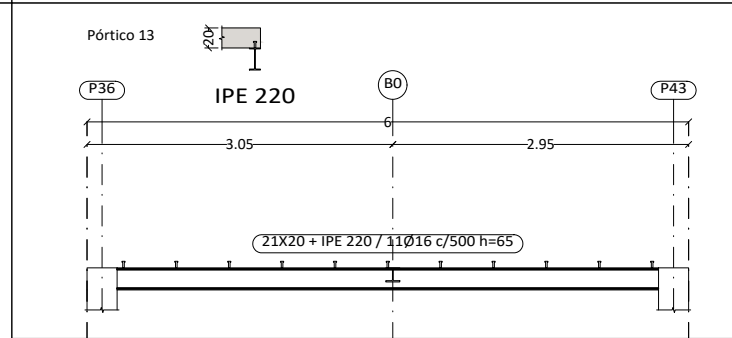
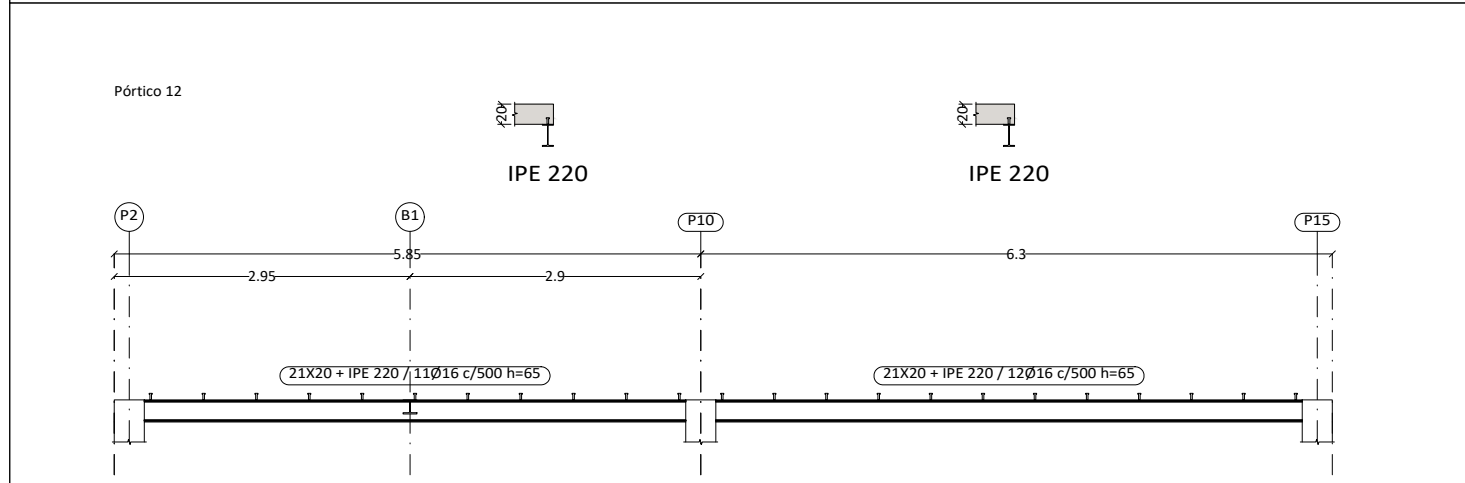
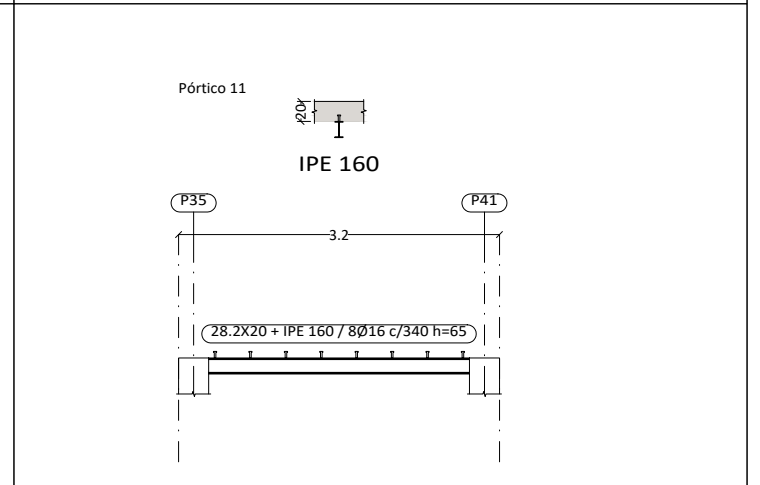
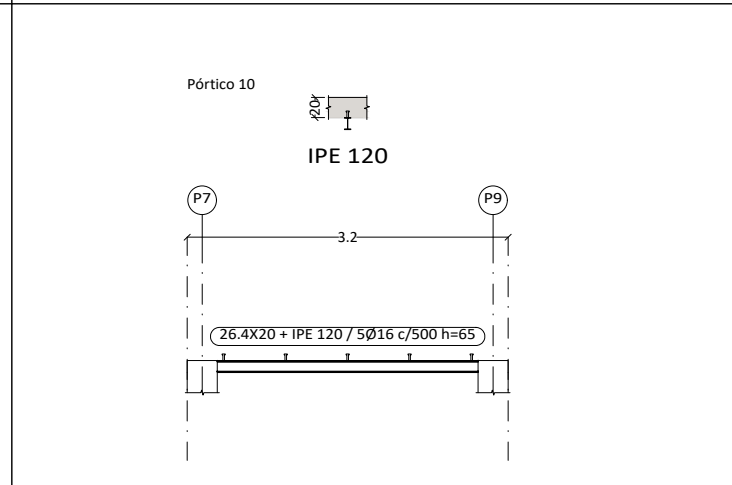
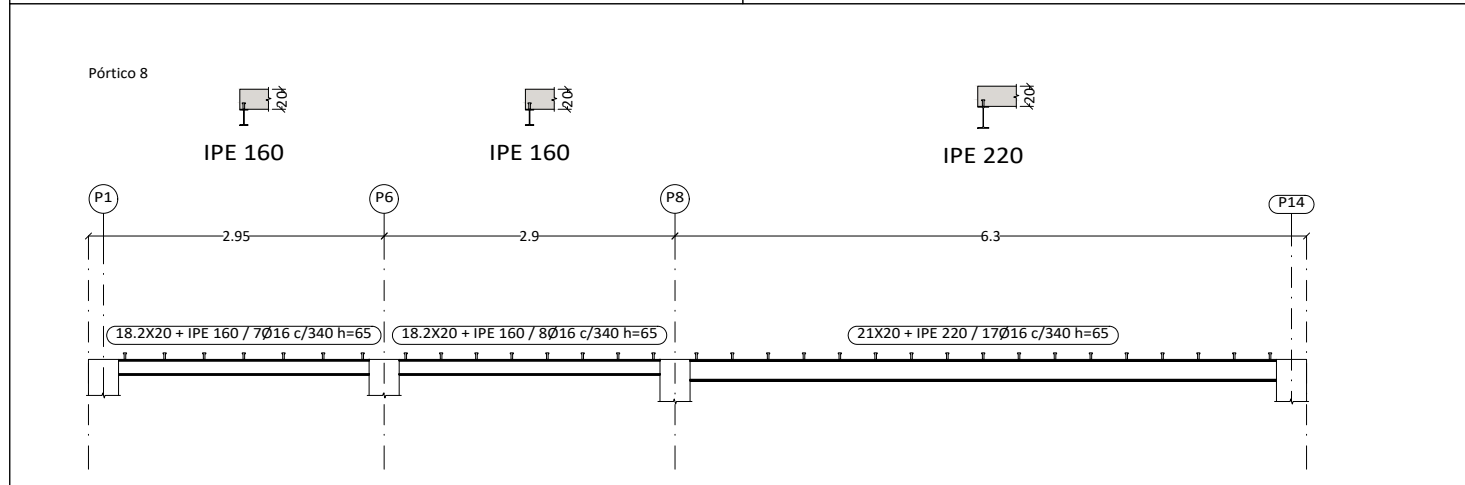
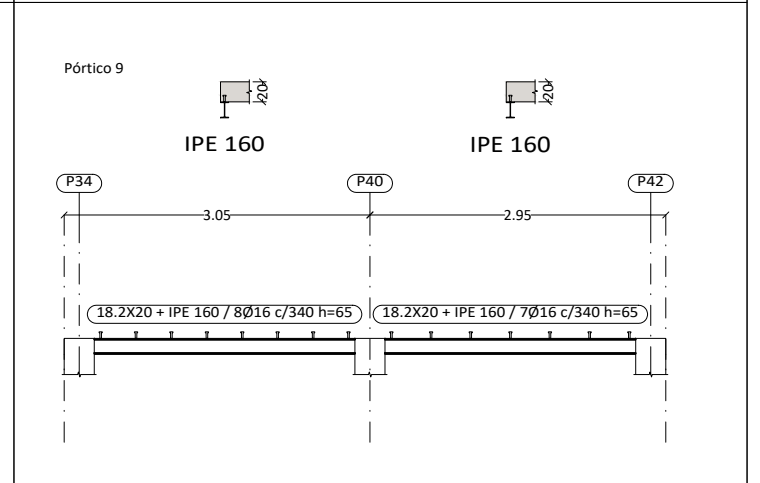
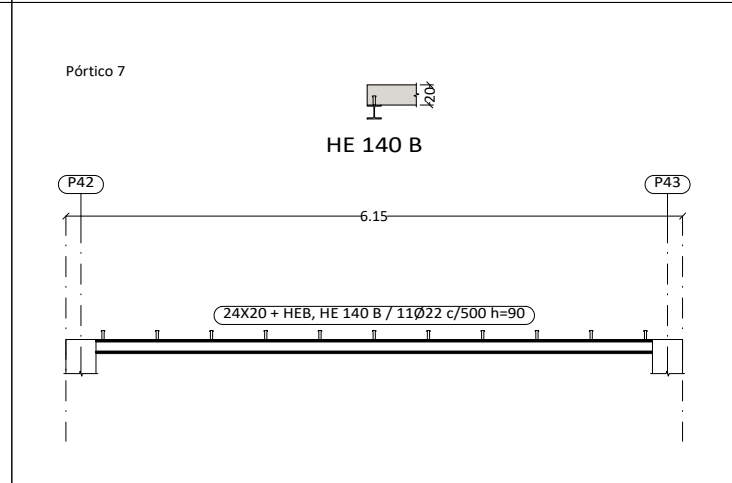
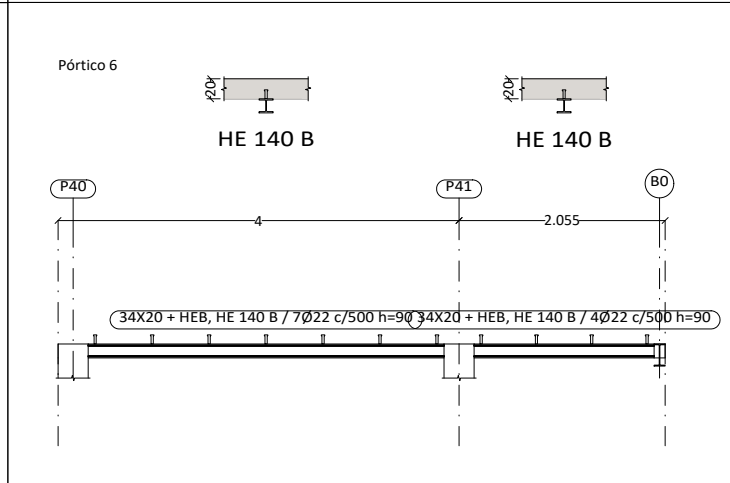
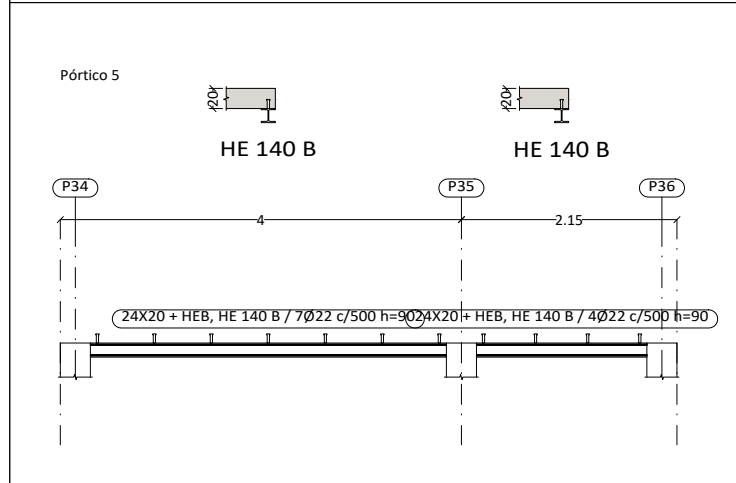
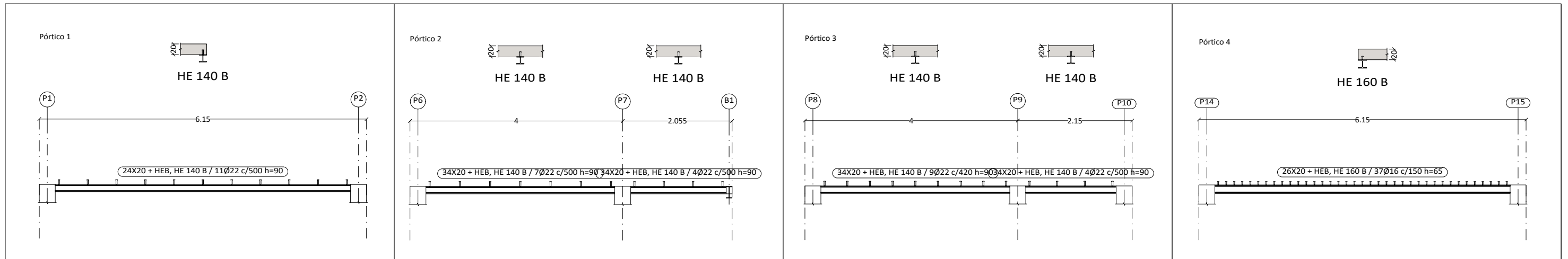


**CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA**

ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)		$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR		275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS. TERCERA PLANTA (COTA 11m)	Fecha: NOVIEMBRE 2019	Nº Plano: <b>EA</b> <b>3.16</b>
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ	Escala: <b>1:75</b>	



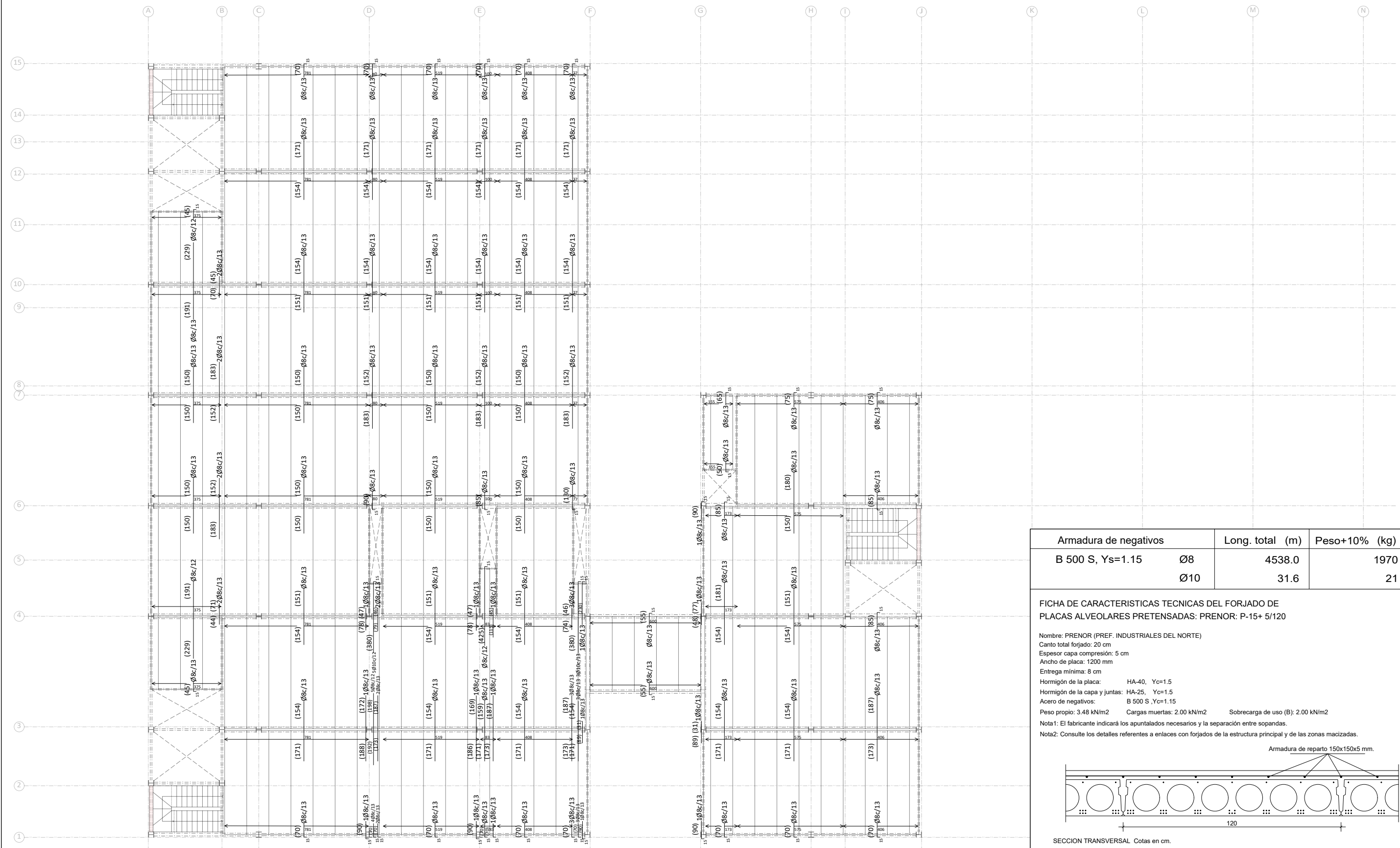
**CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA**

ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. PLANO DE PÓRTICOS.  
 Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

Fecha: NOVIEMBRE 2019  
 Escala: 1:75

Nº Plano: **EA 3.17**



Armadura de negativos	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15 Ø8	4538.0	1970	1991
Ø10	31.6	21	

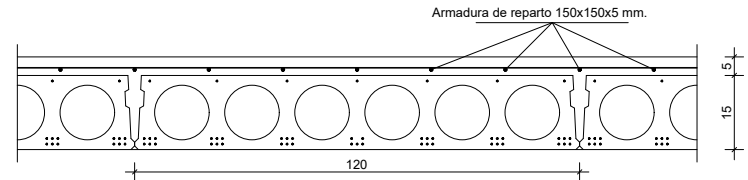
**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS: PRENOR: P-15+ 5/120**

Nombre: PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)  
 Canto total forjado: 20 cm  
 Espesor capa compresión: 5 cm  
 Ancho de placa: 1200 mm  
 Entrega mínima: 8 cm

Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5  
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5  
 Acero de negativos: B 500 S, Yc=1.15

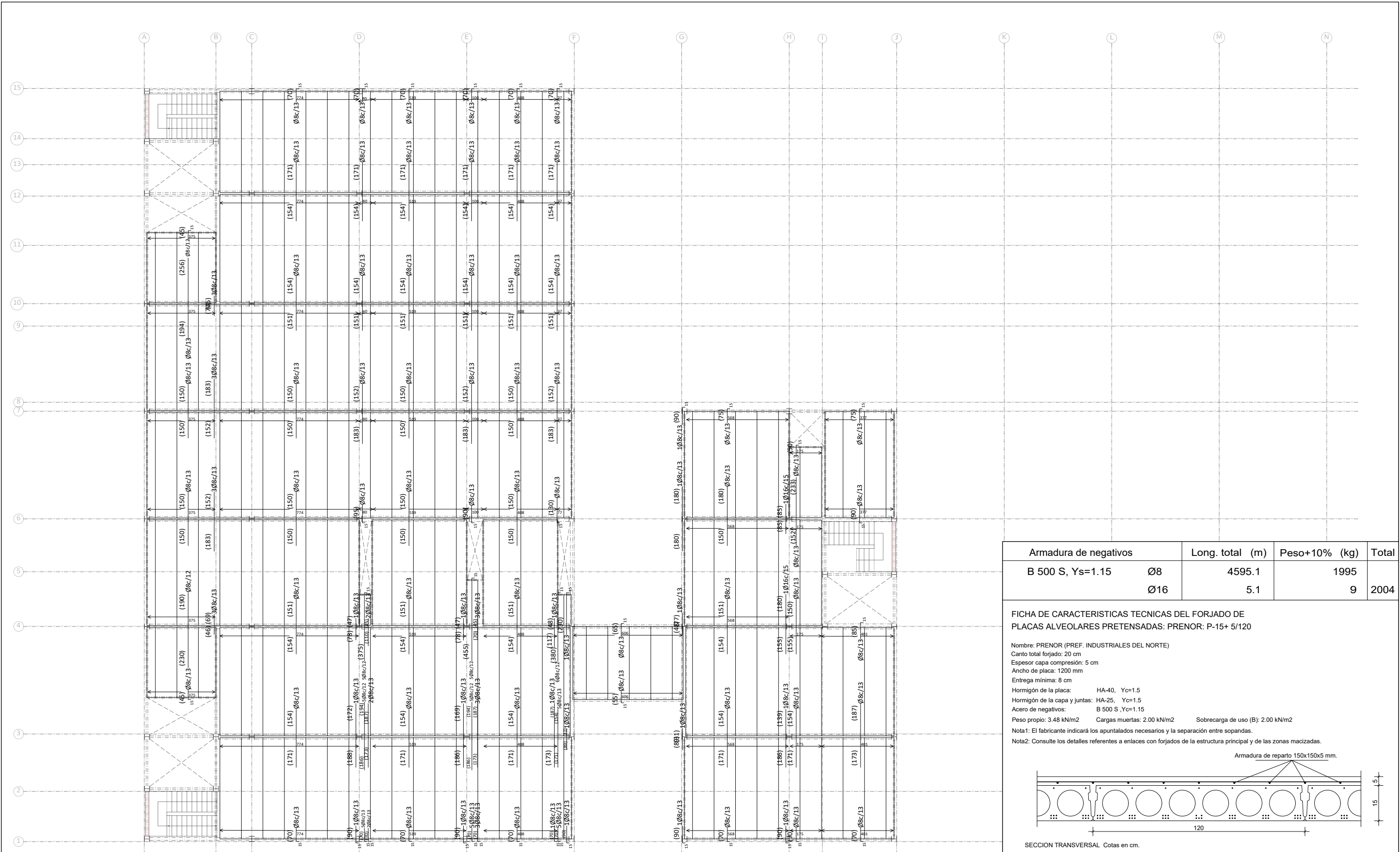
Peso propio: 3.48 kN/m<sup>2</sup> Cargas muertas: 2.00 kN/m<sup>2</sup> Sobrecarga de uso (B): 2.00 kN/m<sup>2</sup>

Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.  
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.



SECCION TRANSVERSAL. Cotas en cm.

CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA				
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05
Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. ARMADURA DE NEGATIVOS. PRIMERA PLANTA			Fecha: NOVIEMBRE 2019	Nº Plano: <b>EA 4.1</b>
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ			Escala: 1:200	



Armadura de negativos	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	4595.1	1995	2004
Ø8 Ø16	5.1	9	

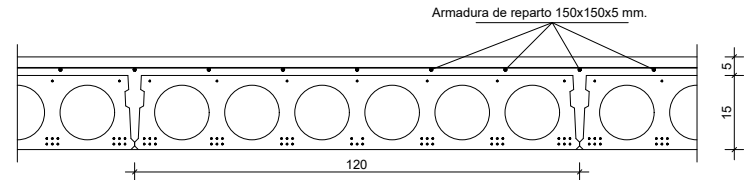
**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS: PRENOR: P-15+ 5/120**

Nombre: PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)  
 Canto total forjado: 20 cm  
 Espesor capa compresión: 5 cm  
 Ancho de placa: 1200 mm  
 Entrega mínima: 8 cm

Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5  
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5  
 Acero de negativos: B 500 S, Yc=1.15

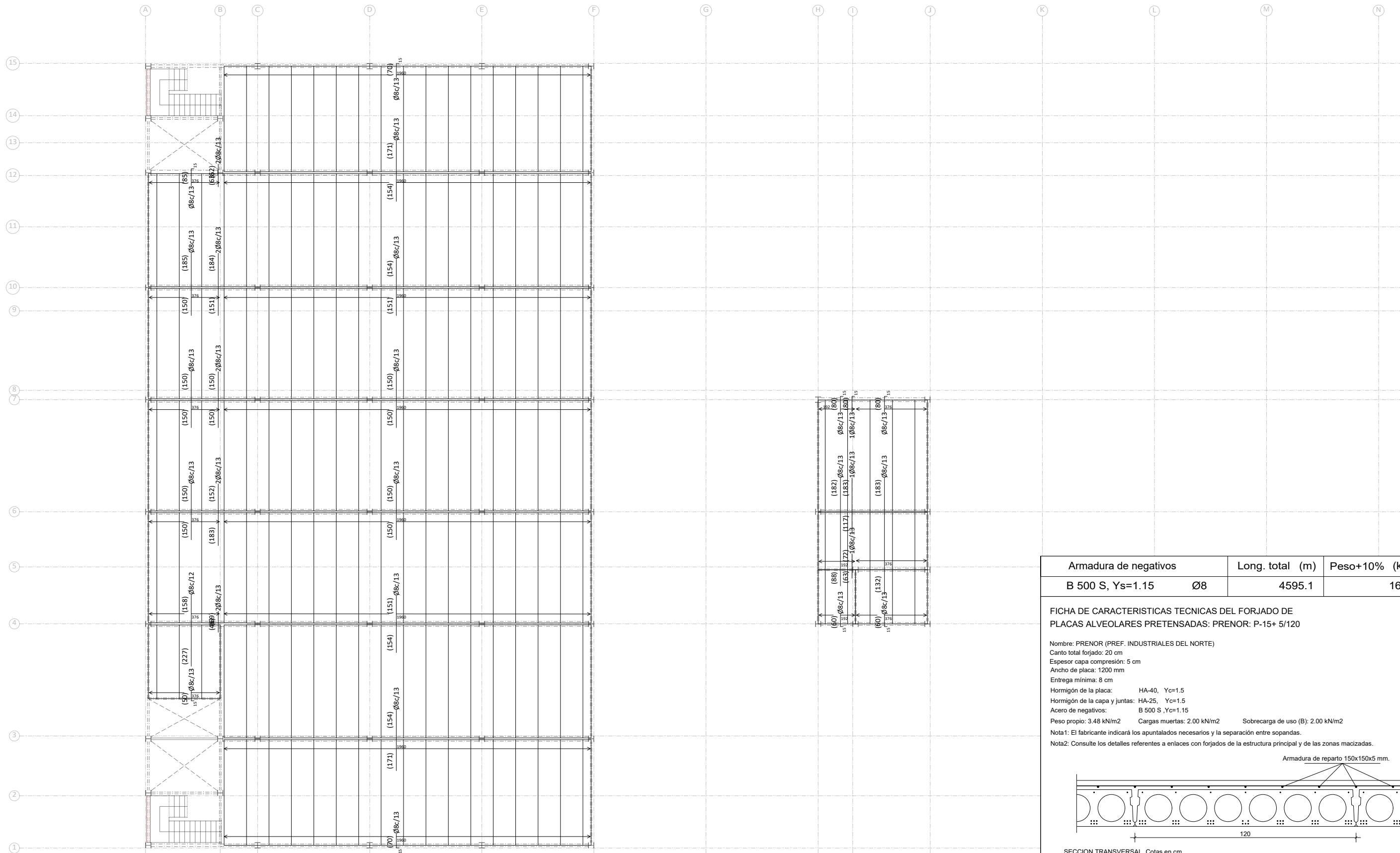
Peso propio: 3.48 kN/m<sup>2</sup> Cargas muertas: 2.00 kN/m<sup>2</sup> Sobrecarga de uso (B): 2.00 kN/m<sup>2</sup>

Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.  
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.



CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA				
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. ARMADURA DE NEGATIVOS. SEGUNDA PLANTA	Fecha: NOVIEMBRE 2019	Nº Plano: <b>EA 4.2</b>
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ	Escala: 1:200	



Armadura de negativos	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15 Ø8	4595.1	1684	1684

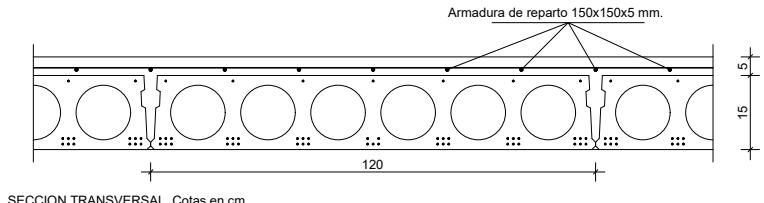
FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS: PRENOR: P-15+ 5/120

Nombre: PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)  
 Canto total forjado: 20 cm  
 Espesor capa compresión: 5 cm  
 Ancho de placa: 1200 mm  
 Entrega mínima: 8 cm

Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5  
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5  
 Acero de negativos: B 500 S, Yc=1.15

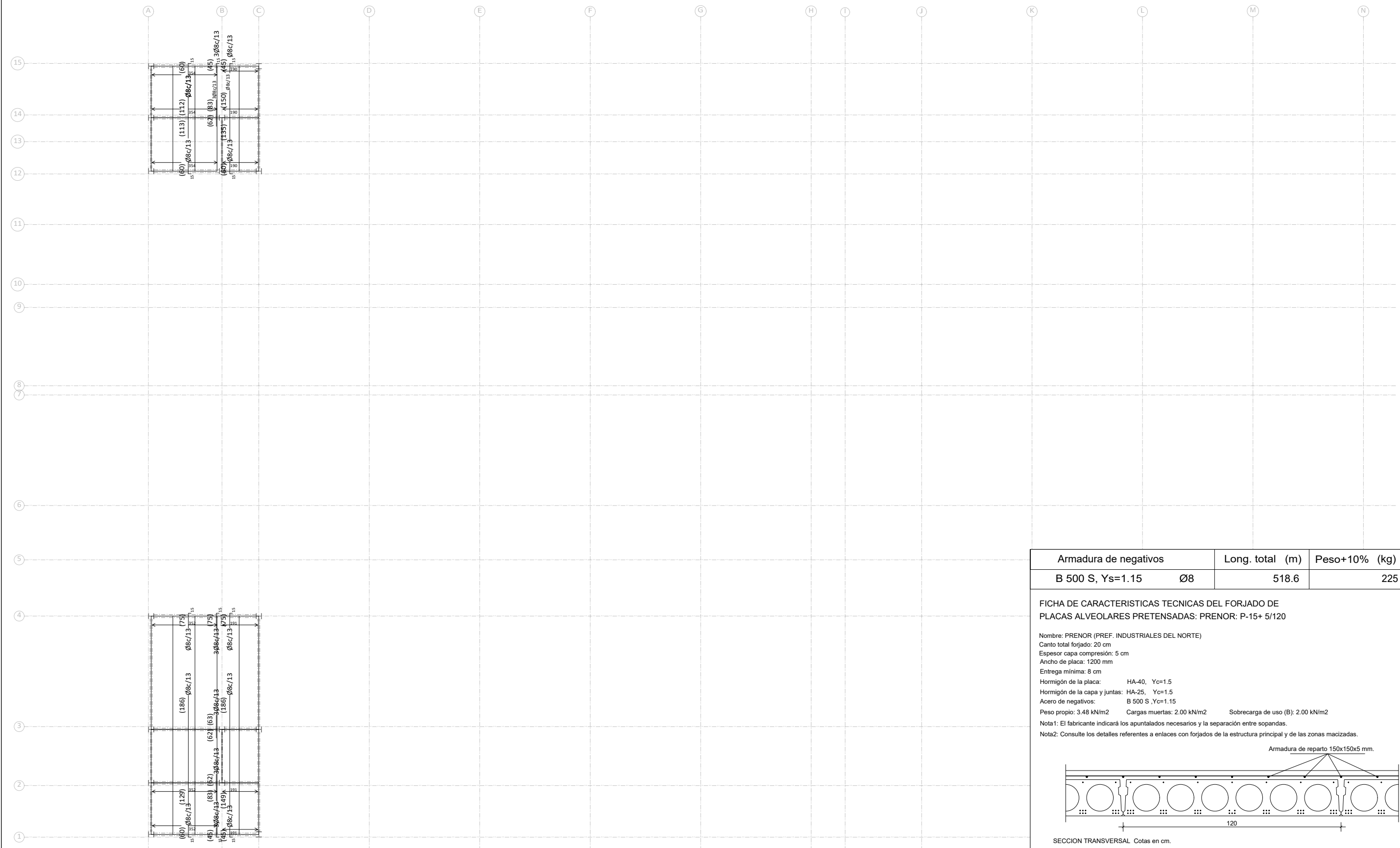
Peso propio: 3.48 kN/m<sup>2</sup> Cargas muertas: 2.00 kN/m<sup>2</sup> Sobrecarga de uso (B): 2.00 kN/m<sup>2</sup>

Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.  
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.



CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA				
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. ARMADURA DE NEGATIVOS. TERCERA PLANTA	Fecha: NOVIEMBRE 2019	Nº Plano: EA 4.3
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ	Escala: 1:200	



Armadura de negativos	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15    Ø8	518.6	225	225

**FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS: PRENOR: P-15+ 5/120**

Nombre: PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)  
 Canto total forjado: 20 cm  
 Espesor capa compresión: 5 cm  
 Ancho de placa: 1200 mm  
 Entrega mínima: 8 cm

Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5  
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5  
 Acero de negativos: B 500 S, Yc=1.15

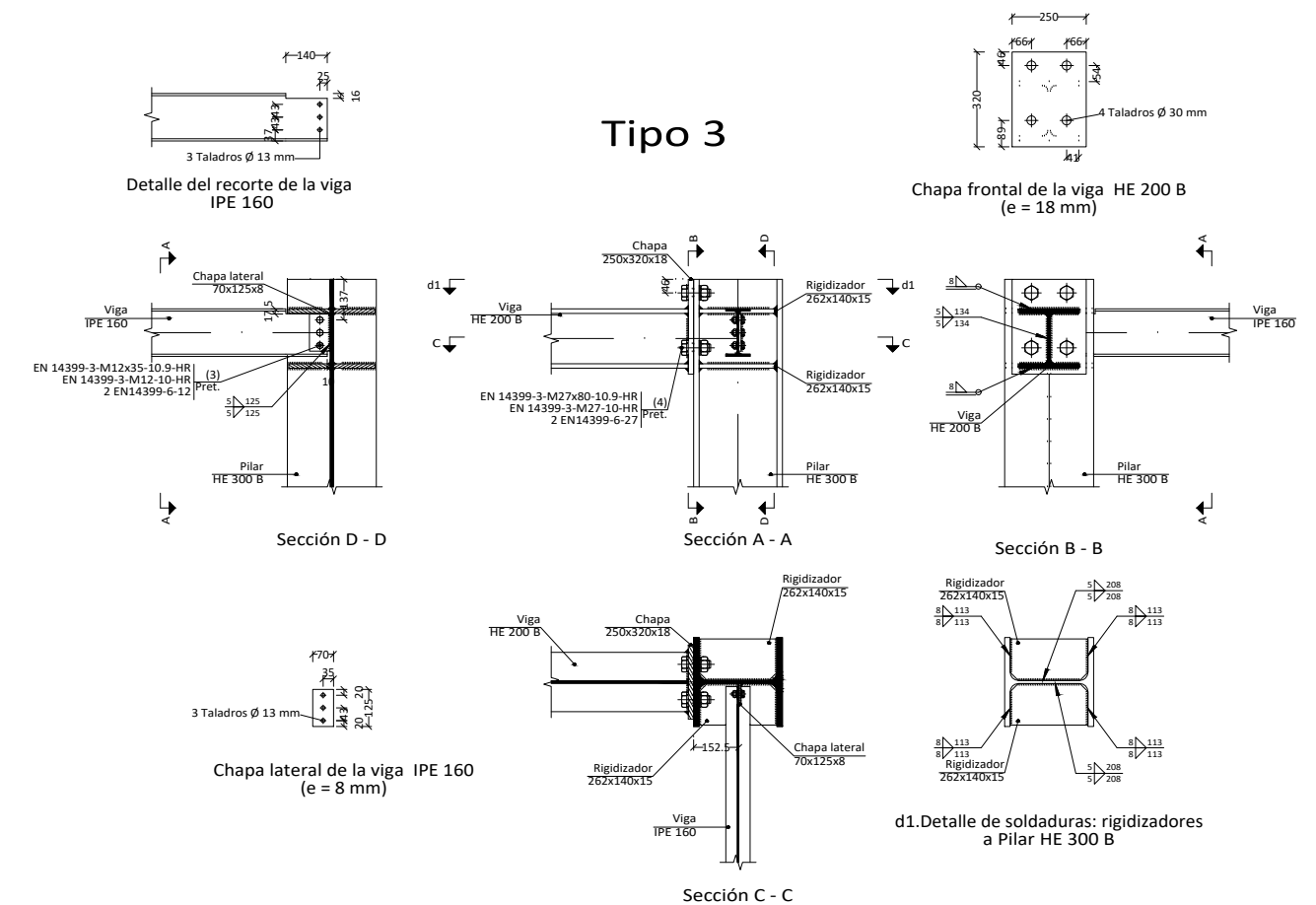
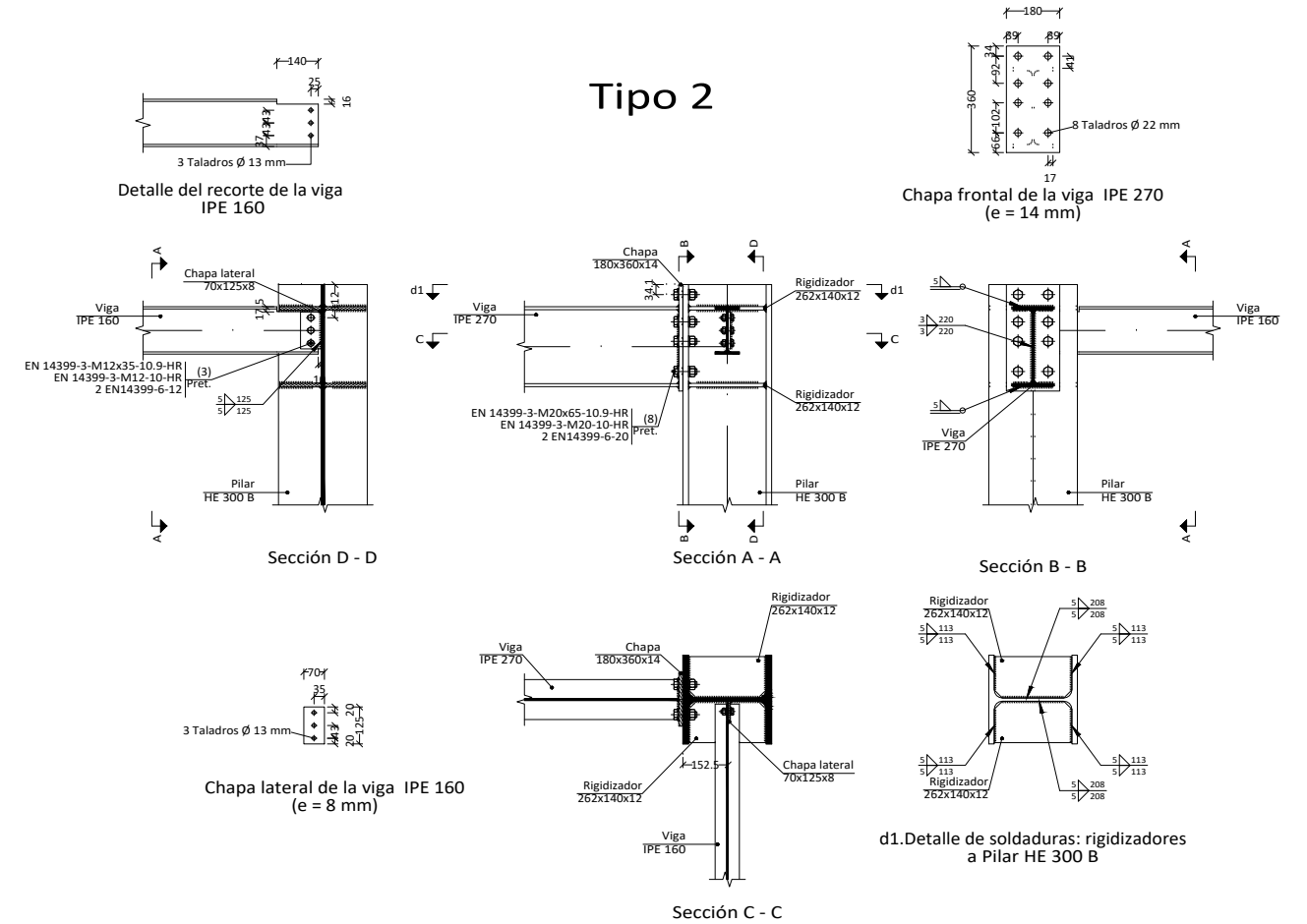
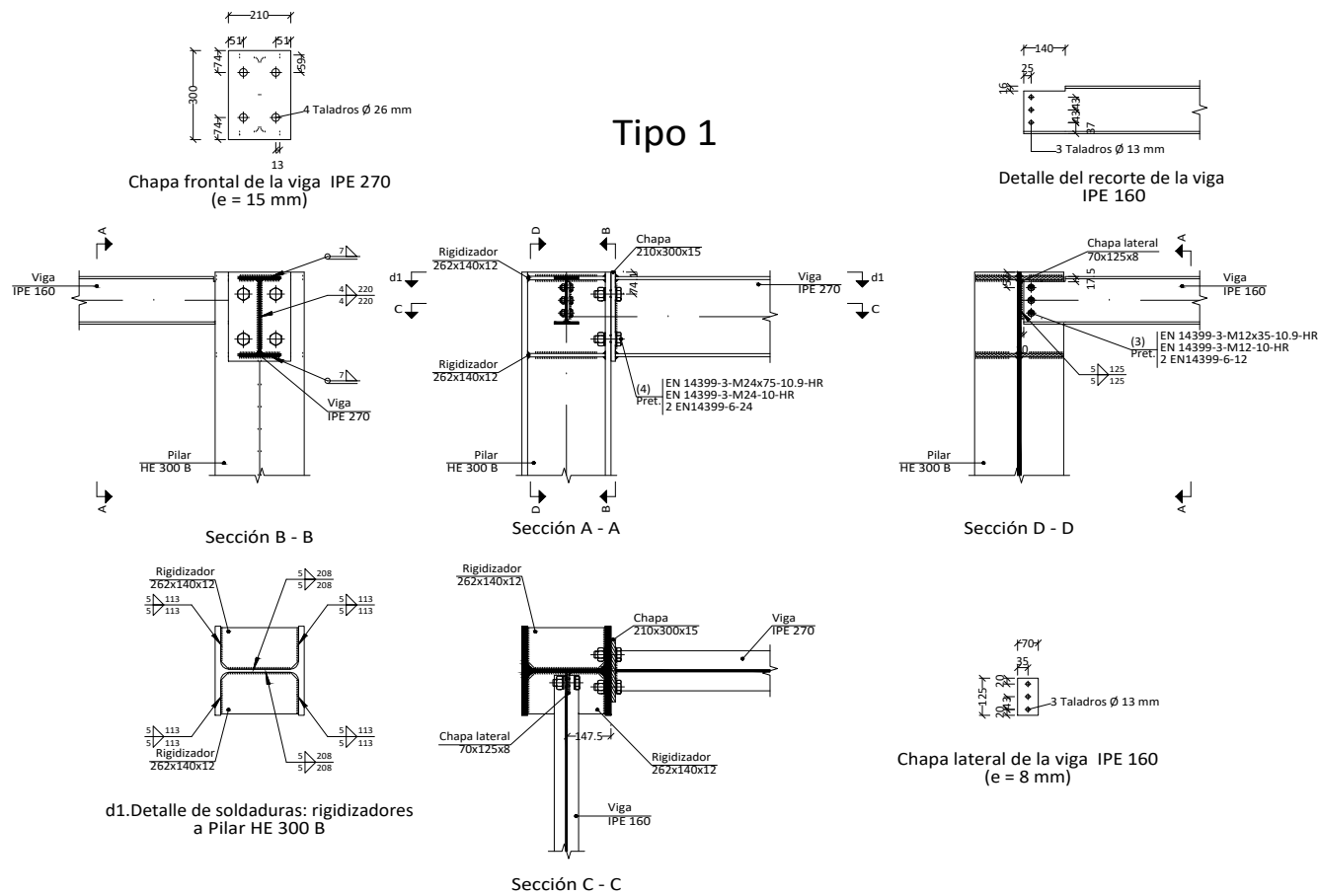
Peso propio: 3.48 kN/m<sup>2</sup>    Cargas muertas: 2.00 kN/m<sup>2</sup>    Sobrecarga de uso (B): 2.00 kN/m<sup>2</sup>

Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.  
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

Armadura de reparto 150x150x5 mm.

SECCION TRANSVERSAL. Cotas en cm.

CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA				
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05
Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. ARMADURA DE NEGATIVOS. CUBIERTA			Fecha: NOVIEMBRE 2019	Nº Plano: <b>EA</b> <b>4.4</b>
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ			Escala: 1:200	



**PROCEDIMIENTOS DE APRIETE DE TORNILLOS PRETENSADOS**

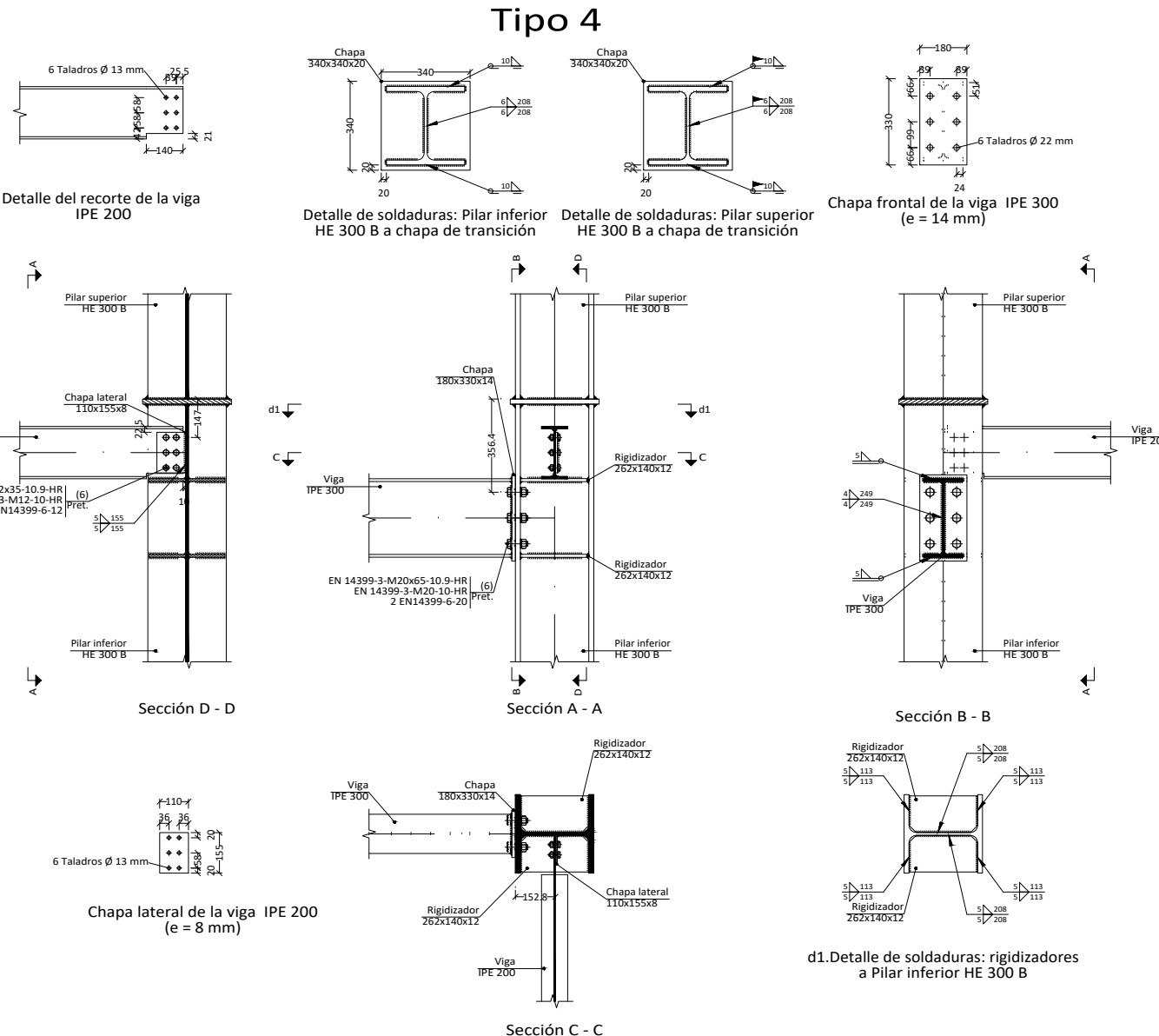
a) Método de control del par torsor:  
Se utiliza una llave dinamométrica para alcanzar el par de apriete necesario para producir la fuerza de pretensado en el tornillo utilizada en el dimensionamiento de las uniones. En la siguiente tabla se indican valores orientativos de los pares torsores correspondientes a cada diámetro de tornillo:

Acero clase 10.9	
Diámetro del tornillo	Par torsor de apriete (N x m)
M16	320
M24	1070
M12	130
M20	620
M27	1565
M36	3710
M30	2125

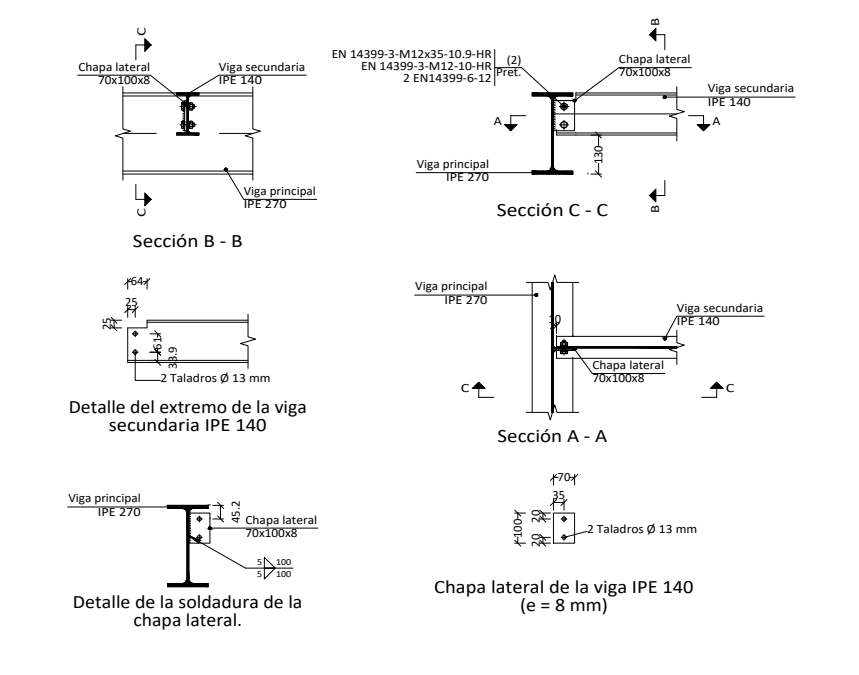
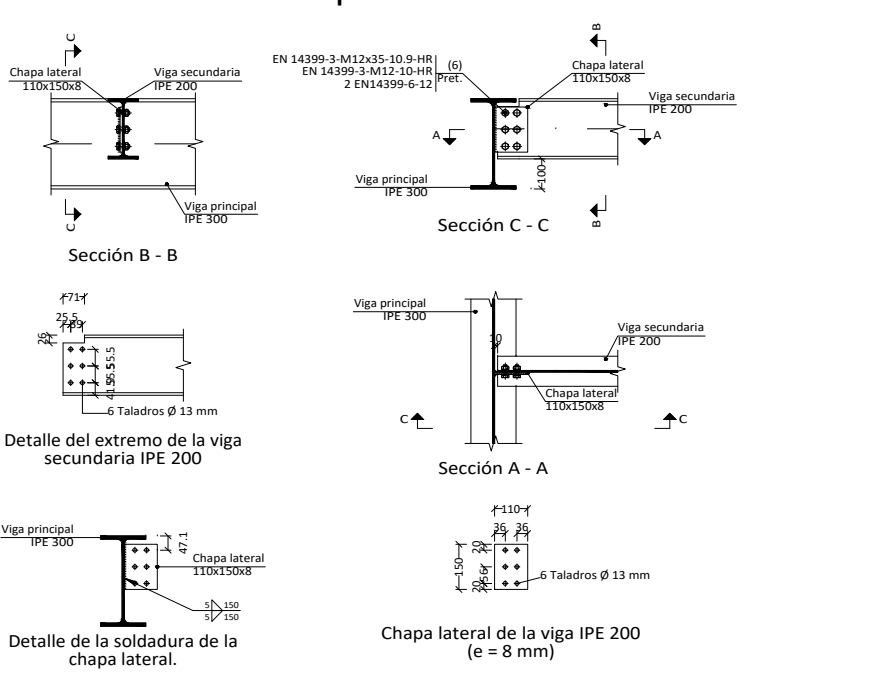
b) Método del giro de la tuerca:  
Se realiza una marca permanente en la posición de "apretado a tope" y luego se da el giro de la tuerca necesario para alcanzar el pretensado mínimo en el tornillo, determinado por los correspondientes ensayos de procedimiento.

c) Método del indicador directo de tensión:  
Este método es de aplicación a dispositivos tales como las arandelas indicadoras de tensión, que denotan cuándo se ha alcanzado el pretensado mínimo, mediante el control de la tensión en el tornillo. No es aplicable a la medición directa de tornillos pretensados mediante el uso de instrumentos hidráulicos. Después de que el apriete alcance la condición uniforme de "apretado a tope", todos los tornillos se apretarán hasta obtener, al menos, el pretensado mínimo especificado según se determine en los ensayos de procedimiento o de calibración. Las separaciones medidas en las arandelas indicadoras de tensión pueden promediarse para establecer la aceptabilidad del conjunto tornillo, tuerca y arandelas. Este método requiere una atención especial con respecto a la planeidad y a las tolerancias de espesor de las chapas en las uniones.

d) Método combinado:  
Se realiza un apriete inicial por el método a), con una llave ajustada a un par torsor con el que se alcance el 75% del pretensado mínimo, a continuación se marca la posición de la tuerca (como en el método b)) y luego se aplica una segunda fase de apriete final, en la que se da el giro de tuerca determinado de los ensayos de procedimiento.



Relación de uniones		
Tipo	Cantidad	Nudos de las estructuras
1	3	P5 (Azotea), P49 (Planta 2) y P62 (Planta 2)
2	2	P46 (Azotea) y P47 (Planta 2)
3	1	P64 (Azotea)
4	1	P1 (Planta 1)
5	1	P1 (Planta 2)
6	3	P5 (Planta 1), P5 (Planta 2) y P49 (Planta 1)
7	1	P42 (Planta 1)
8	1	P42 (Planta 2)
9	3	P46 (Planta 1), P46 (Planta 2) y P47 (Planta 1)
10	1	P62 (Planta 1)
11	2	P64 (Planta 1) y P64 (Planta 2)
12	2	P2 (Planta 1) y P43 (Planta 1)
13	2	P2 (Planta 2) y P43 (Planta 2)
14	3	P2 (Azotea), P43 (Azotea) y P63 (Planta 1)
15	9	P3 (Planta 1), P3 (Planta 2), P4 (Planta 1), P4 (Planta 2), P44 (Planta 1), P44 (Planta 2), P45 (Planta 1), P45 (Planta 2) y P48 (Planta 1)
16	5	P3 (Azotea), P4 (Azotea), P44 (Azotea), P45 (Azotea) y P48 (Planta 2)
17	29	P10 (Azotea), P36 (Azotea), P10 (Planta 1), P10 (Planta 2), P15 (Planta 1), P15 (Planta 2), P20 (Planta 1), P20 (Planta 2), P25 (Planta 1), P25 (Planta 2), P26 (Planta 1), P26 (Planta 2), P27 (Planta 1), P27 (Planta 2), P30 (Planta 1), P30 (Planta 2), P31 (Planta 1), P31 (Planta 2), P32 (Planta 1), P32 (Planta 2), P36 (Planta 1), P36 (Planta 2), P37 (Planta 1), P37 (Planta 2), P32 (Planta 1), P38 (Planta 2), P51 (Planta 1), P54 (Planta 1) y P54 (Planta 2)
18	1	P15 (Azotea)
19	1	P60 (Planta 1)
20	16	P11 (Azotea), P12 (Azotea), P16 (Azotea), P17 (Azotea), P20 (Azotea), P21 (Azotea), P22 (Azotea), P25 (Azotea), P26 (Azotea), P27 (Azotea), P30 (Azotea), P31 (Azotea), P32 (Azotea), P37 (Azotea), P38 (Azotea) y P51 (Planta 2)
21	11	P13 (Azotea), P18 (Azotea), P19 (Azotea), P23 (Azotea), P24 (Azotea), P28 (Azotea), P29 (Azotea), P33 (Azotea), P39 (Azotea), P52 (Planta 2) y P59 (Planta 2)
22	2	P60 (Azotea) y P61 (Azotea)
23	2	P14 (Planta 1) y P14 (Planta 2)
24	1	P14 (Azotea)
25	11	P19 (Planta 1), P19 (Planta 2), P24 (Planta 1), P24 (Planta 2), P28 (Planta 1), P28 (Planta 2), P33 (Planta 1), P33 (Planta 2), P39 (Planta 1), P39 (Planta 2) y P52 (Planta 1)
26	1	P23 (Planta 1)
27	2	P29 (Planta 1) y P29 (Planta 2)
28	1	P59 (Planta 1)
29	1	P61 (Planta 1)
30	2	P21 (Planta 1) y P21 (Planta 2)
31	2	P22 (Planta 1) y P22 (Planta 2)
32	2	P35 (Azotea) y P55 (Planta 1)
33	1	P55 (Planta 2)
34	1	P60 (Planta 2)
35	1	P57 (Azotea)
36	2	B24 (Planta 1) y B25 (Planta 1)
37	2	B70 (Planta 1) y B71 (Planta 2)
38	3	B29 (Planta 1), B29 (Planta 2) y B32 (Planta 1)
39	12	B47 (Planta 1), B47 (Planta 2), B48 (Planta 1), B48 (Planta 2), B53 (Planta 1), B53 (Planta 2), B54 (Planta 1), B54 (Planta 2), B63 (Planta 1), B63 (Planta 2), B64 (Planta 1) y B64 (Planta 2)
40	2	B36 (Planta 1) y B72 (Planta 2)
41	1	B37 (Planta 1)
42	2	B32 (Planta 2) y B35 (Planta 1)
43	12	B38 (Planta 1), B60 (Planta 2), B65 (Planta 2), B66 (Planta 1), B66 (Planta 2), B67 (Planta 1), B67 (Planta 2), B68 (Planta 1), B68 (Planta 2), B69 (Planta 1), B69 (Planta 2) y B71 (Planta 1)
44	2	B24 (Planta 2) y B25 (Planta 2)
45	1	B61 (Planta 2)
46	2	B24 (Azotea) y B25 (Azotea)
47	2	B51 (Azotea) y B52 (Azotea)
48	1	B48 (Azotea)
49	1	B1 (Cubierta)
50	1	B26 (Planta 2)





UNIONES ATORNILLADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

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

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Clase de acero de los tornillos pretensados empleados: 10.9 (4.3.1 CTE DB SE-A).

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

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

Distancias	Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A					
	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos	
	e1 <sup>(1)</sup>	e2 <sup>(2)</sup>	p1 <sup>(1)</sup>	p2 <sup>(2)</sup>	Compresión	Tracción
					Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	p1, e
Máximas <sup>(3)</sup>	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	p1, i 28t 400 mm

Notas:

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

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

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

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

- 5) En cada tornillo, se colocará una arandela con chaflán (EN 14399-6) en el lado de la cabeza, de tal manera que el chaflán de la arandela se sitúa hacia la cabeza. Para el lado de la tuerca, se permite usar una arandela plana (EN 14399-5) o una arandela con chaflán (EN 14399-6), con el chaflán de la arandela situado hacia la tuerca.

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

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

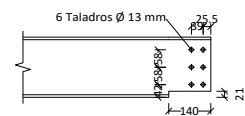
- 8) Condiciones para el apriete de los tornillos pretensados:

- Los tornillos de un grupo, antes de iniciar el pretensado, deben estar apretados como si fueran tornillos sin pretensar.
- Con la finalidad de garantizar la capacidad frente al deslizamiento de las superficies a unir, las piezas a unir serán tratadas de la siguiente manera: Superficies tratadas con chorro de granalla o arena y pintadas con un silicato alcalino de zinc (Clase B según UNE-ENV 1090-1:1997).
- Con objeto de alcanzar un pretensado uniforme, el apriete se realizará progresivamente, desde los tornillos centrales de un grupo hasta los bordes, para posteriormente realizar ciclos adicionales de apriete. Pueden utilizarse lubricantes entre las tuercas y tornillos o entre las arandelas y el componente que gira, siempre que no se alcance la superficie de contacto, esté contemplado como posibilidad por el procedimiento y lo admita el pliego de condiciones.
- Si un conjunto tornillo, tuerca y arandelas se ha apretado hasta el pretensado mínimo y luego aflojado, debe ser retirado y descartar su utilización, salvo que lo admita el pliego de condiciones.
- El apriete se realizará siguiendo uno de los métodos indicados en la tabla 'Procedimientos de apriete de tornillos pretensados'.

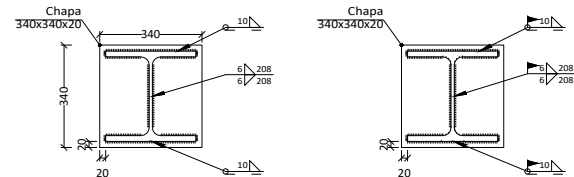
COMPROBACIONES:

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

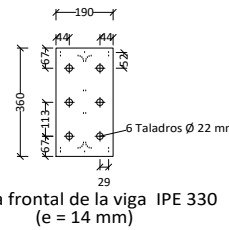
Tipo 5



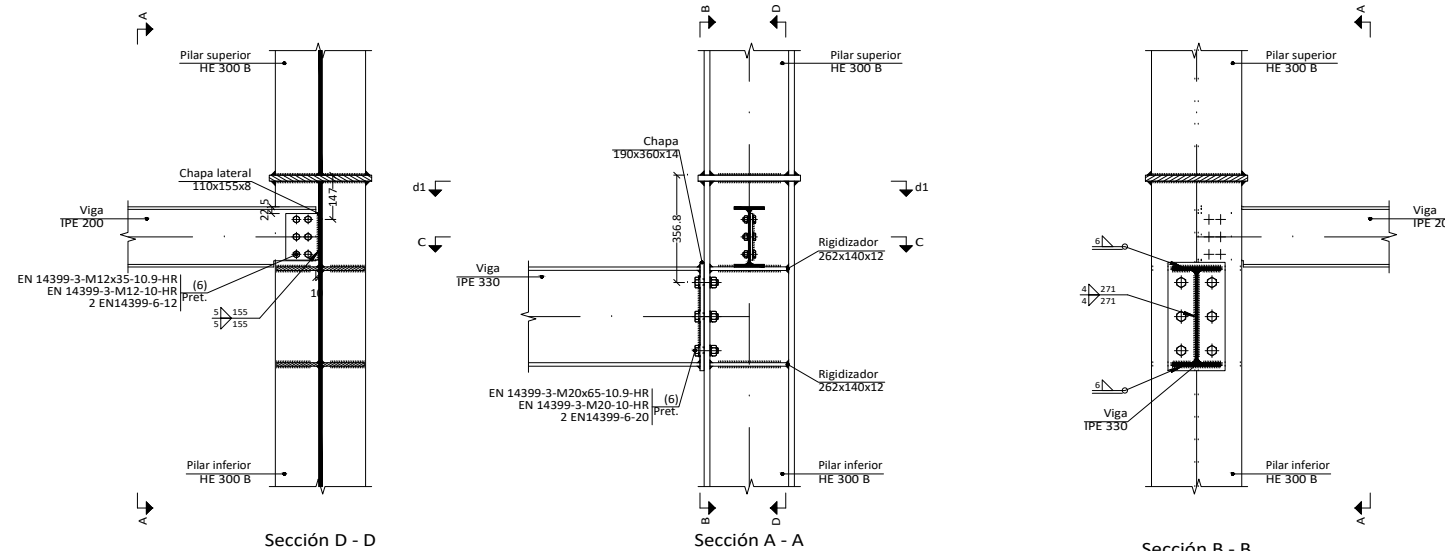
Detalle del recorte de la viga IPE 200



Detalle de soldaduras: Pilar inferior HE 300 B a chapa de transición  
Detalle de soldaduras: Pilar superior HE 300 B a chapa de transición



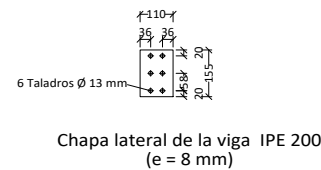
Chapa frontal de la viga IPE 330 (e = 14 mm)



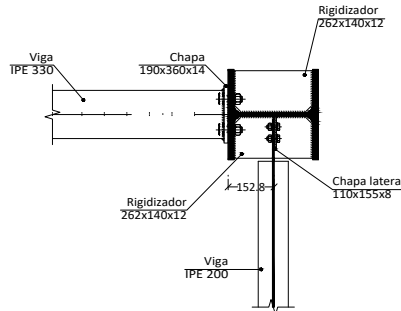
Sección D - D

Sección A - A

Sección B - B



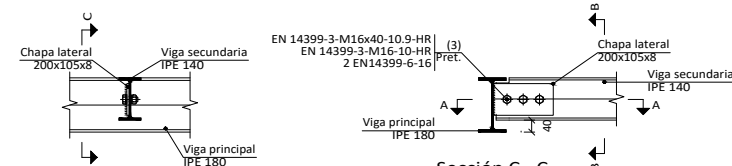
Chapa lateral de la viga IPE 200 (e = 8 mm)



Sección C - C

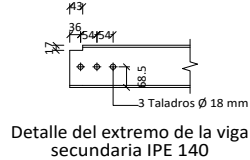
d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar inferior HE 300 B

Tipo 38

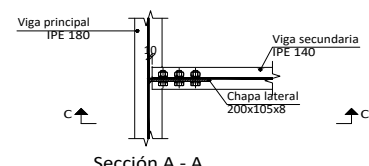


Sección B - B

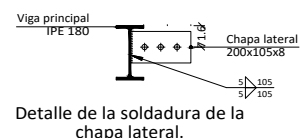
Sección C - C



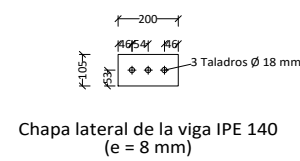
Detalle del extremo de la viga secundaria IPE 140



Sección A - A

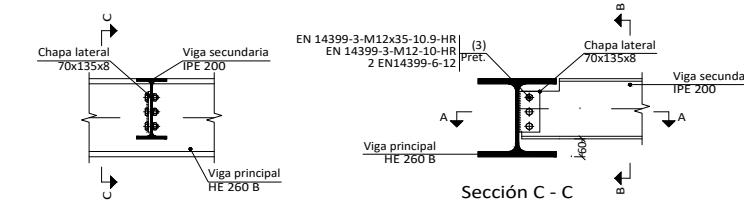


Detalle de la soldadura de la chapa lateral.



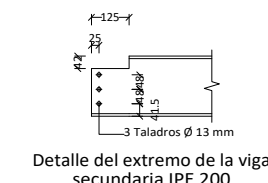
Chapa lateral de la viga IPE 140 (e = 8 mm)

Tipo 39

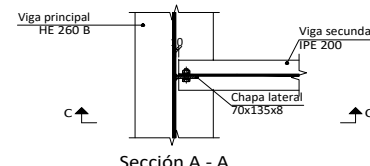


Sección B - B

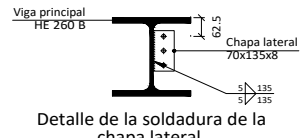
Sección C - C



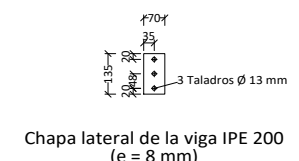
Detalle del extremo de la viga secundaria IPE 200



Sección A - A



Detalle de la soldadura de la chapa lateral.



Chapa lateral de la viga IPE 200 (e = 8 mm)

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO (VALENCIA)

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. UNIONES

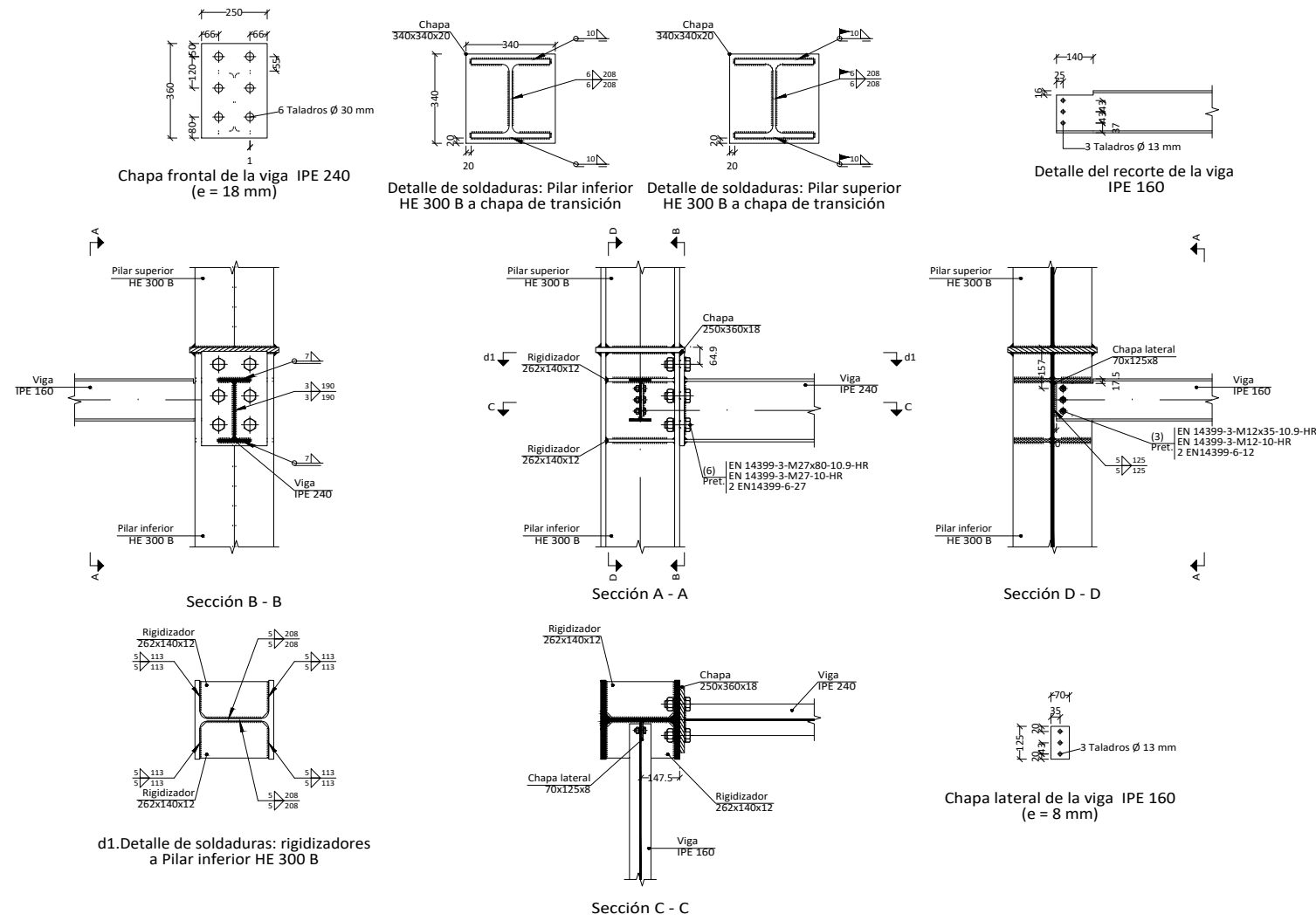
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

Fecha: NOVIEMBRE 2019

Escala: 1:25

Nº Plano: EA 5.3

## Tipo 6



## UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

### NORMA:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

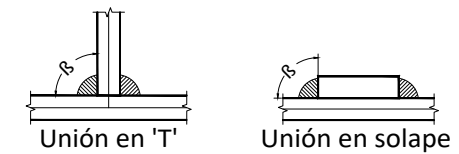
### MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

### DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $b$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

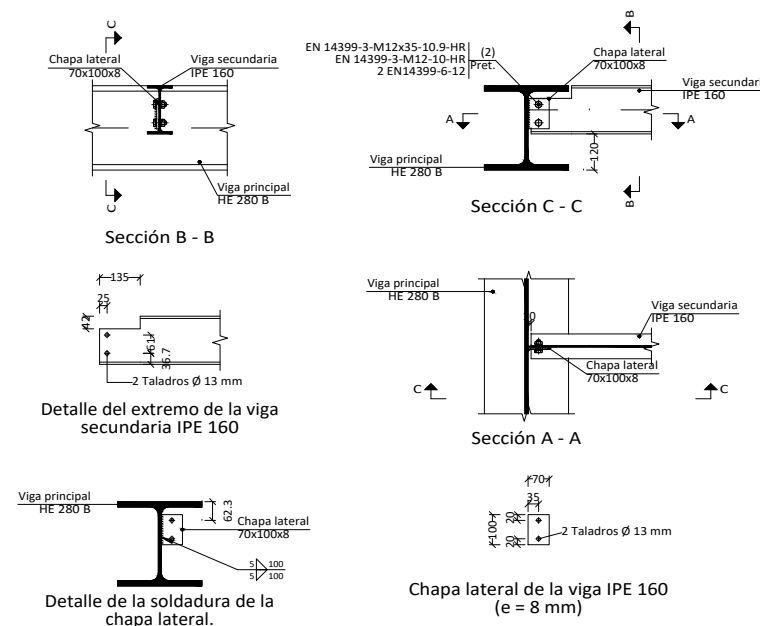
- Si se cumple que  $b > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que  $b < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



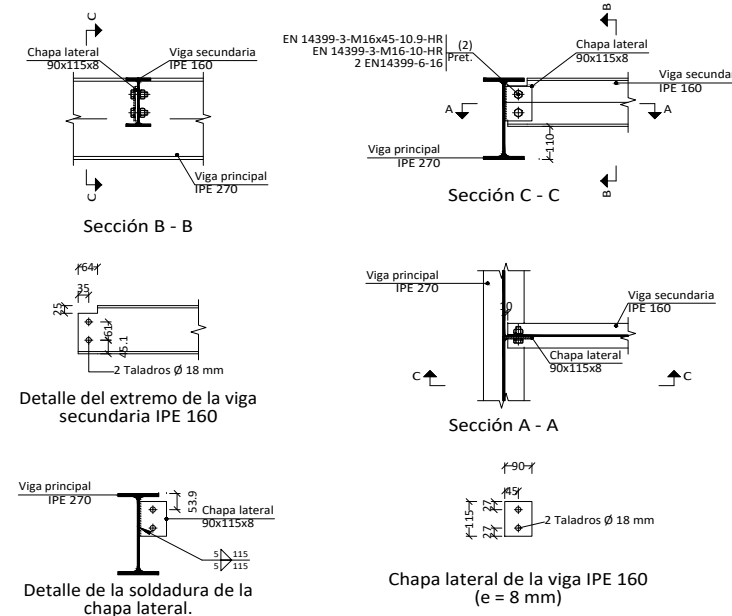
### COMPROBACIONES:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:  
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:  
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- c) Cordones de soldadura en ángulo:  
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

## Tipo 40



## Tipo 41



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO (VALENCIA)

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. UNIONES

Autor:

VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

Fecha:

NOVIEMBRE 2019

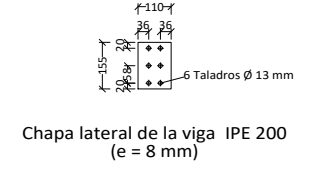
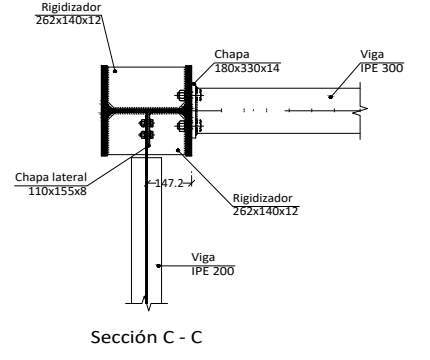
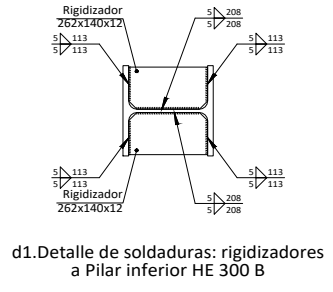
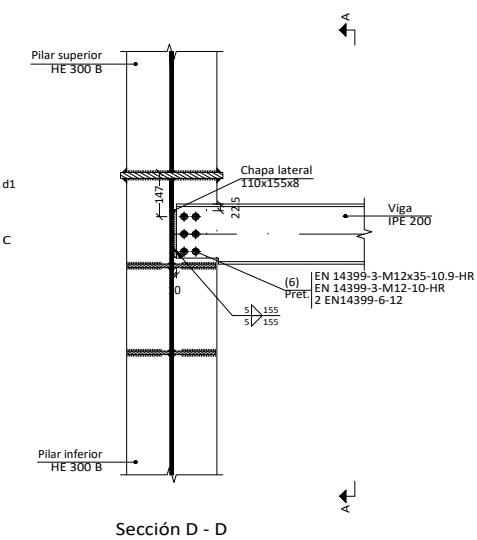
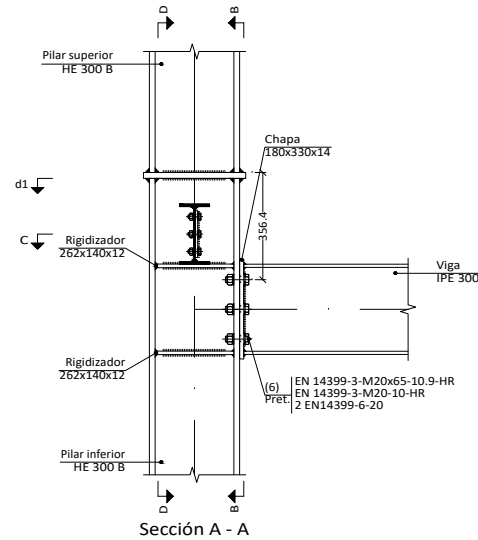
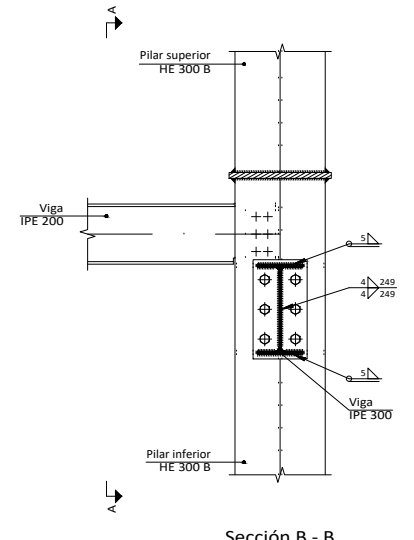
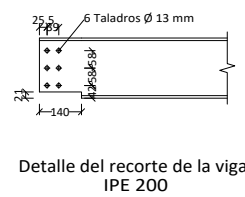
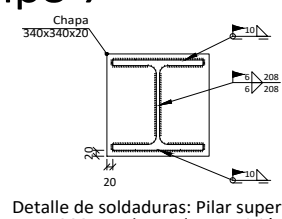
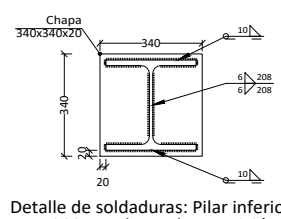
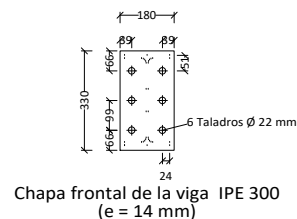
Escala:

1:25

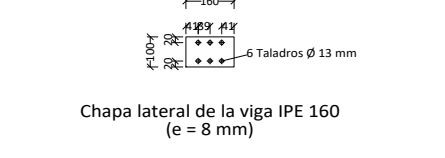
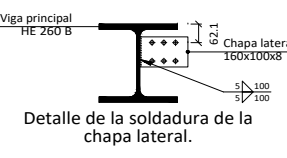
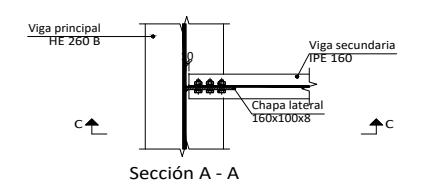
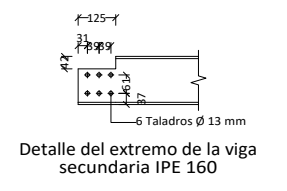
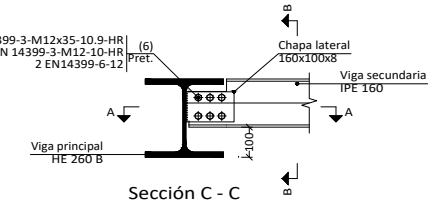
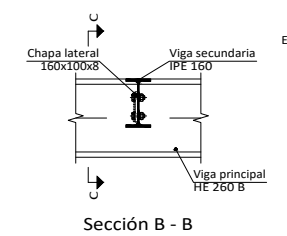
Nº Plano:

EA  
5.4

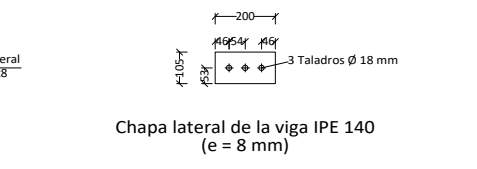
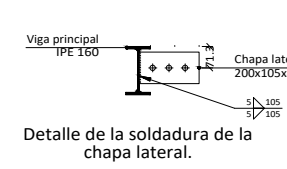
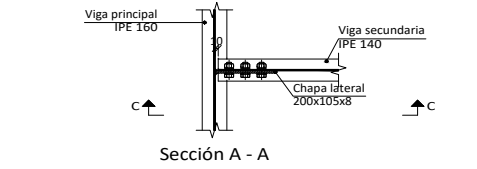
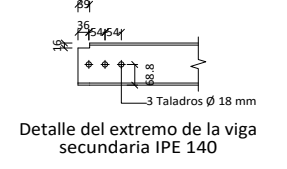
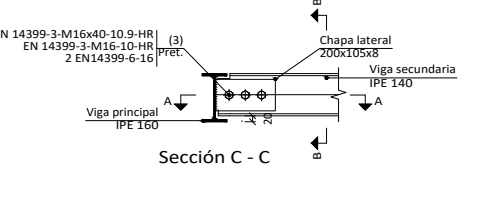
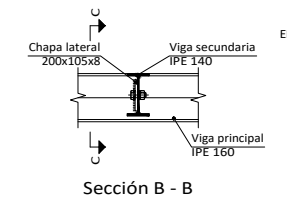
### Tipo 7



### Tipo 42

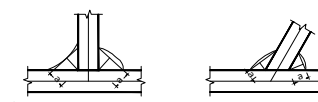


### Tipo 43

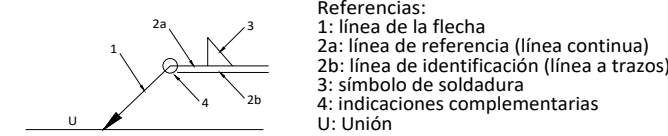


### REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

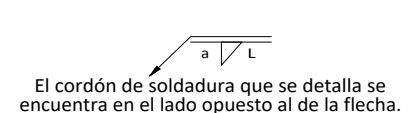
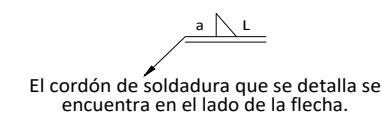
a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



### MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



Referencias 1, 2a y 2b



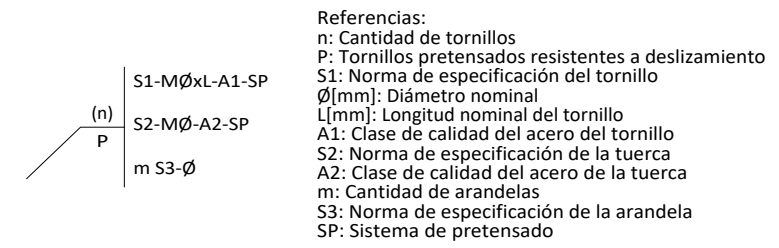
Referencia 3

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

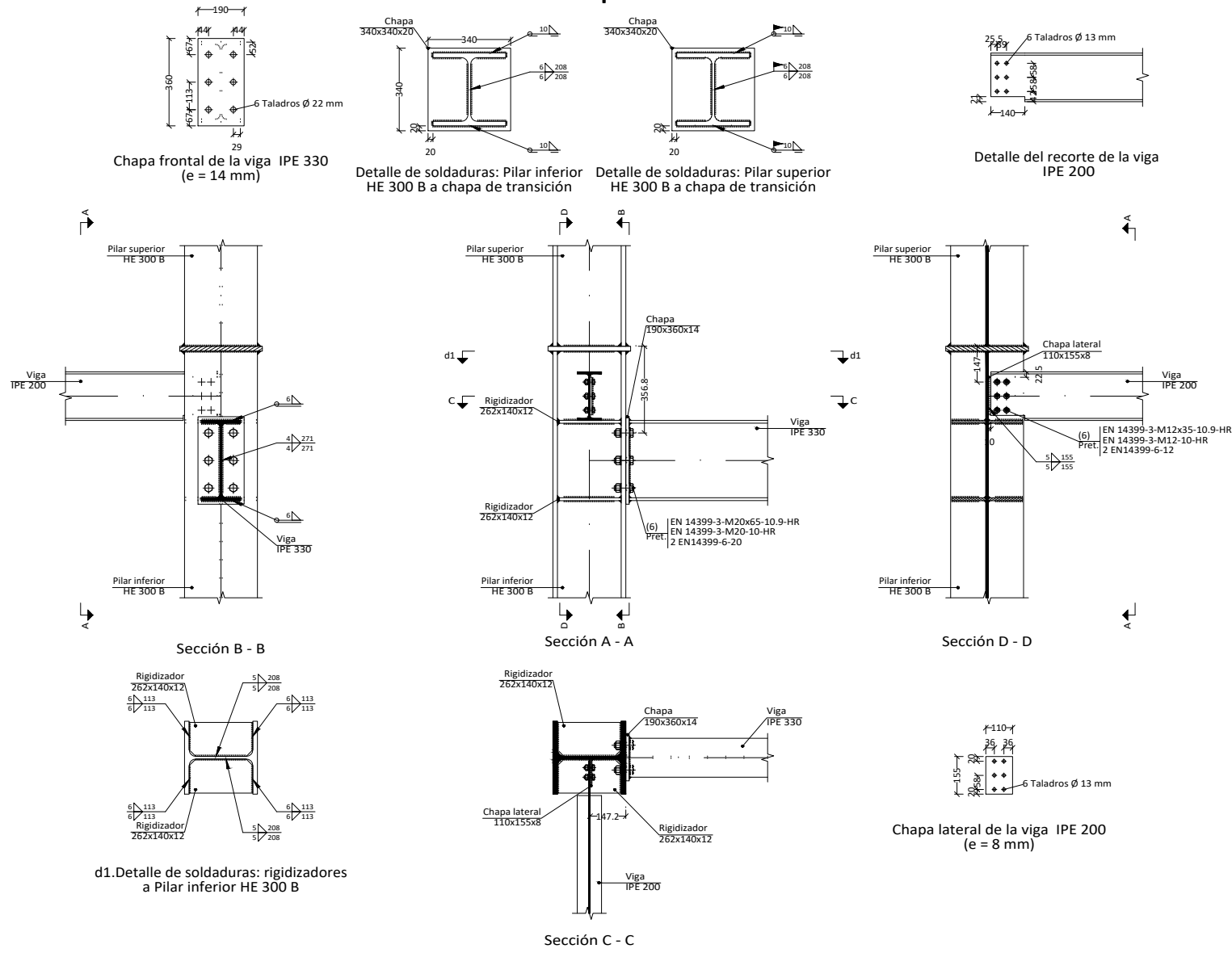
Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

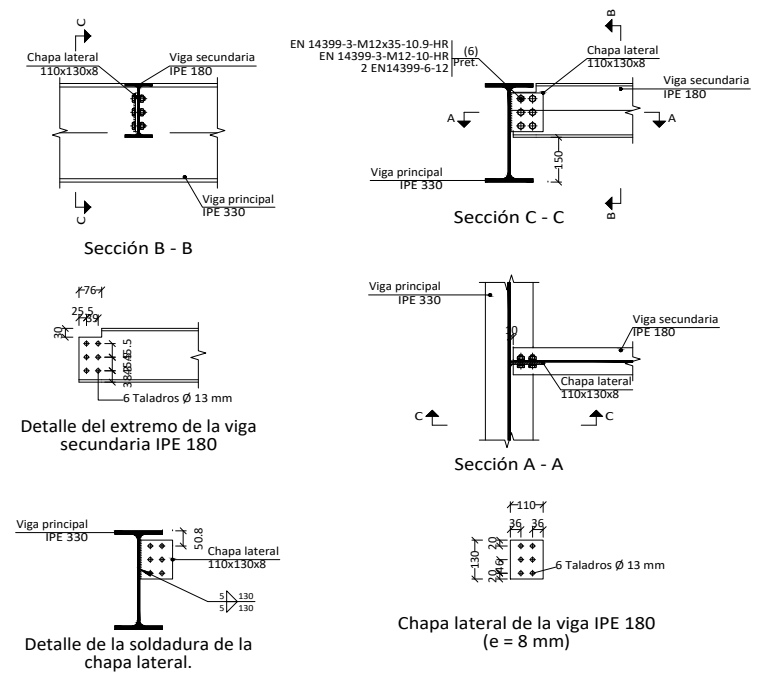
### MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE LOS TORNILLOS DE UNA UNIÓN



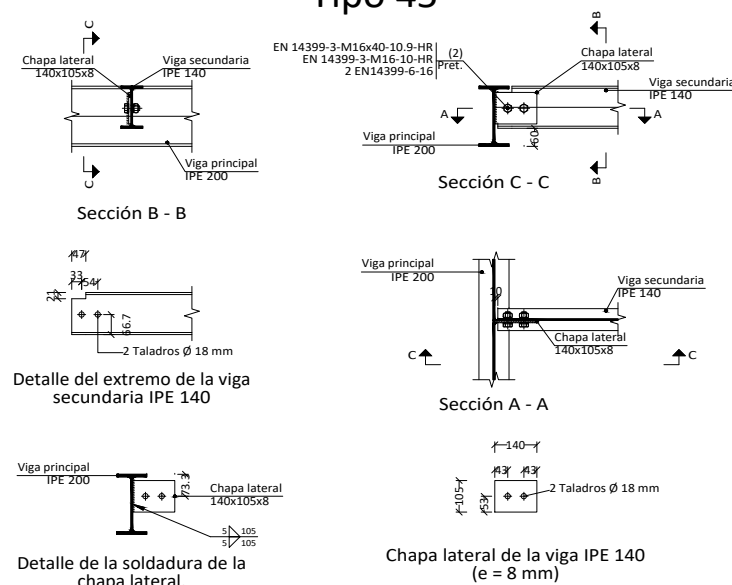
### Tipo 8



### Tipo 44



### Tipo 45

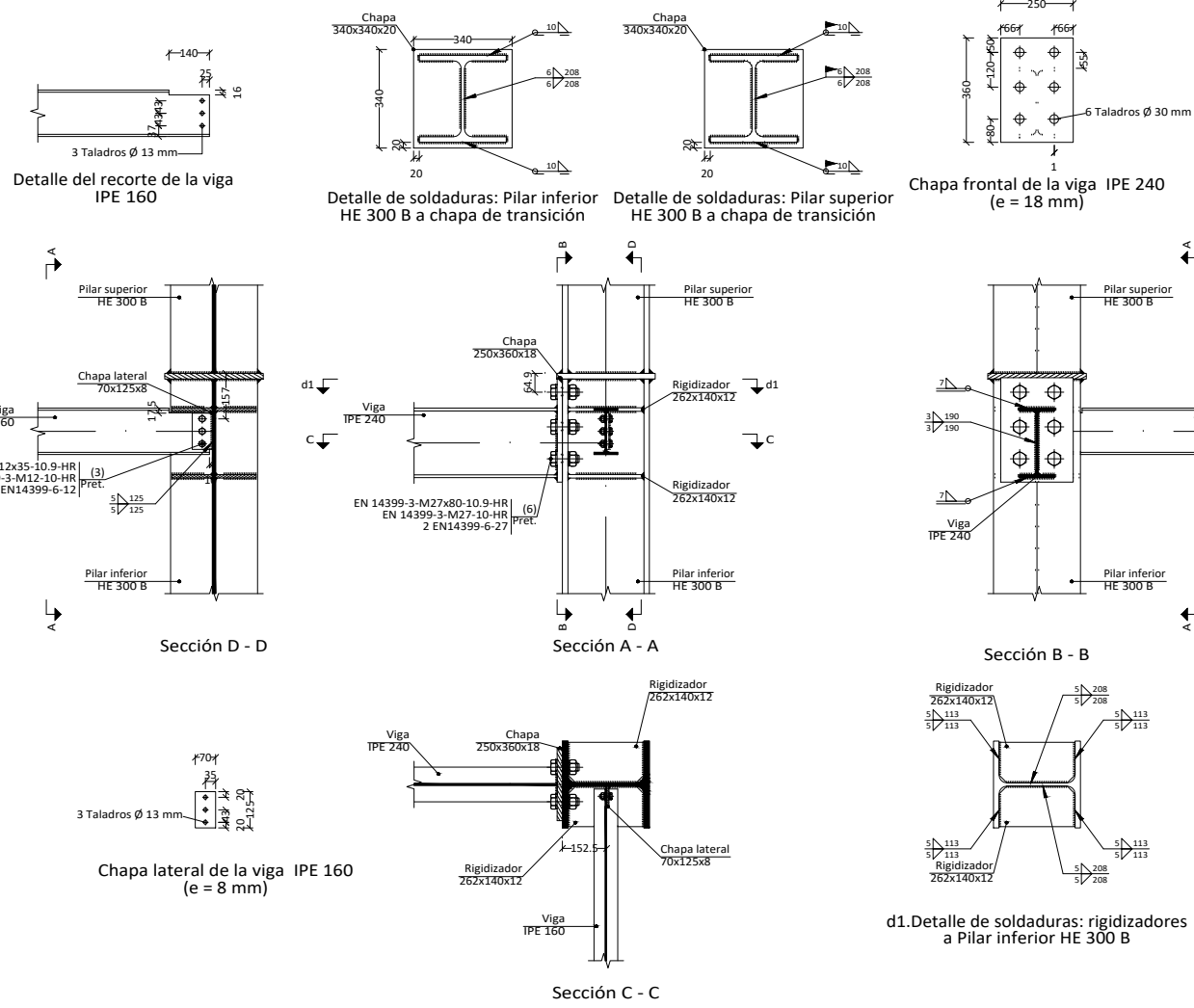


Soldaduras				
f <sub>t</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	4481
			4	3604
			5	310298
			6	43847
			7	6628
			8	43182
			9	285244
			10	105602
			11	2940
			10	6
		10	99702	

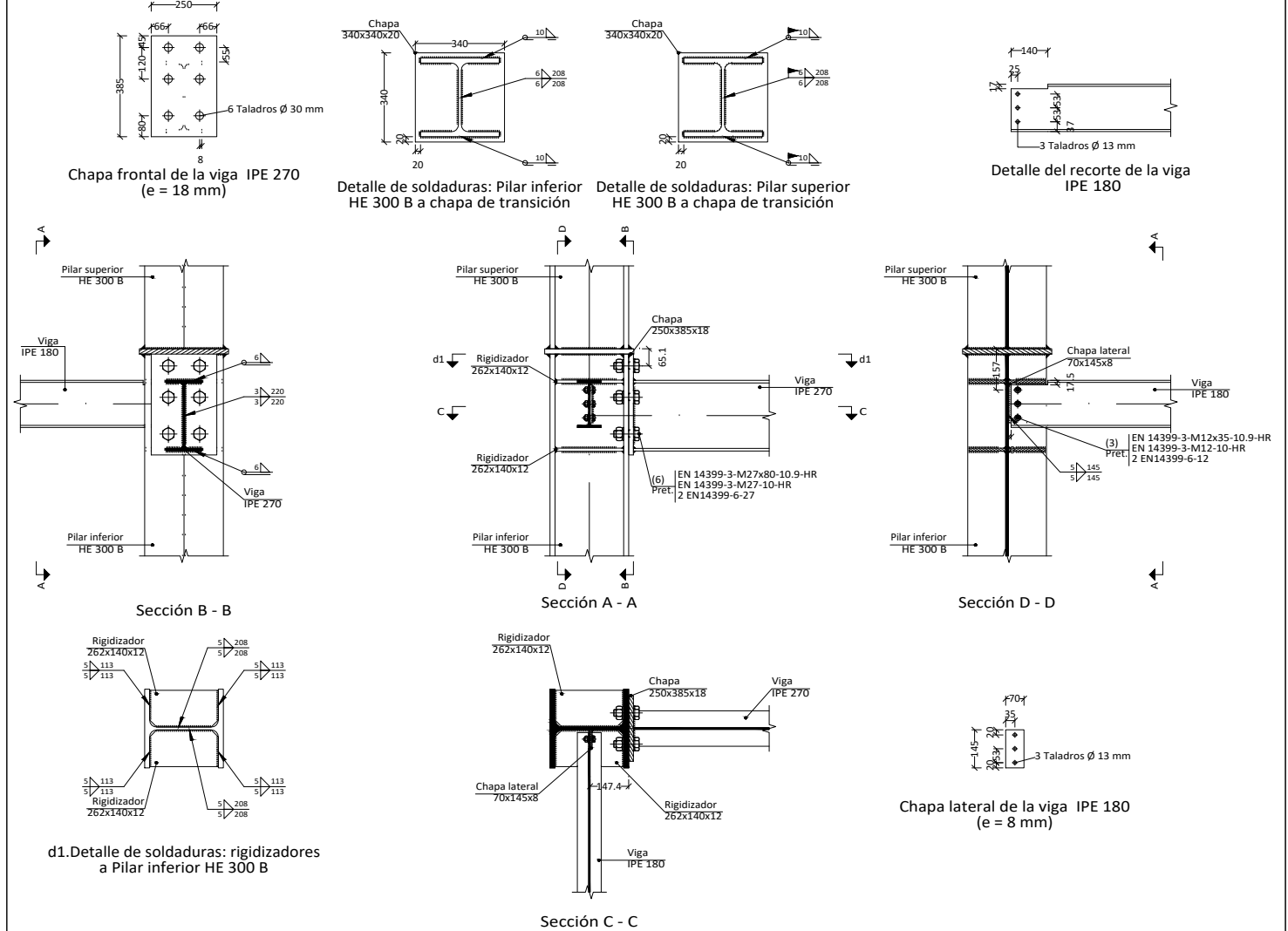
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	72	262x140x12	248.78
		4	262x140x14	16.12
		4	262x140x15	17.28
		336	262x140x18	1741.45
		8	262x144x20	47.55
		2	273x144x22	13.60
		2	262x144x22	13.03
		1	200x90x8	1.13
		1	140x105x8	0.92
		4	110x155x8	4.28
		2	110x130x8	1.80
		2	160x100x8	2.01
		17	70x125x8	9.34
		13	200x105x8	17.14
		2	70x145x8	1.27
	2	90x245x8	2.77	
	4	160x190x8	7.64	
	2	90x270x8	3.05	
	16	140x215x8	30.24	
	18	140x190x8	30.07	
	5	70x135x8	2.97	
	14	70x100x8	6.15	
	2	110x150x8	2.07	
	1	70x150x8	0.66	
	1	70x95x8	0.42	
	3	90x115x8	1.95	
	1	110x170x8	1.17	
	1	110x140x8	0.97	
	60	70x120x8	31.65	
	1	90x215x8	1.22	
	1	160x110x8	1.11	
	4	70x155x8	2.73	
	4	70x140x8	2.46	
	2	186x152x11	4.88	
	45	186x191x11	138.05	
	2	190x360x14	15.03	
	2	180x330x14	13.06	
	2	180x360x14	14.24	
	3	210x300x15	22.25	
	3	250x385x18	40.80	
	1	250x320x18	11.30	
	1	250x275x18	9.71	
	6	250x360x18	76.30	
	87	340x340x20	1578.98	
	1	300x310x20	14.60	
1	300x335x20	15.78		
4	300x300x20	56.52		
4	300x410x20	77.24		
5	300x400x20	94.20		
32	300x380x20	572.74		
1	300x340x20	16.01		
1	300x420x20	19.78		
1	300x465x22	24.09		
2	300x375x25	44.16		
90	300x530x25	2808.34		
		Total		7933.08

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 10.9	435	EN 14399-3-M12x35-HR
		41	EN 14399-3-M16x40-HR
		230	EN 14399-3-M16x45-HR
		40	EN 14399-3-M20x65-HR
		12	EN 14399-3-M24x75-HR
		302	EN 14399-3-M27x80-HR
		6	EN 14399-3-M27x85-HR
		40	EN 14399-3-M30x85-HR
		548	EN 14399-3-M36x100-HR
		435	EN 14399-3-M12-HR
Tuercas	Clase 10	271	EN 14399-3-M16-HR
		40	EN 14399-3-M20-HR
		12	EN 14399-3-M24-HR
		308	EN 14399-3-M27-HR
		40	EN 14399-3-M30-HR
Arandelas	Dureza 300 HV	548	EN 14399-3-M36-HR
		870	EN14399-6-12
		542	EN14399-6-16
		80	EN14399-6-20
		24	EN14399-6-24
		616	EN14399-6-27
		80	EN14399-6-30
1096	EN14399-6-36		

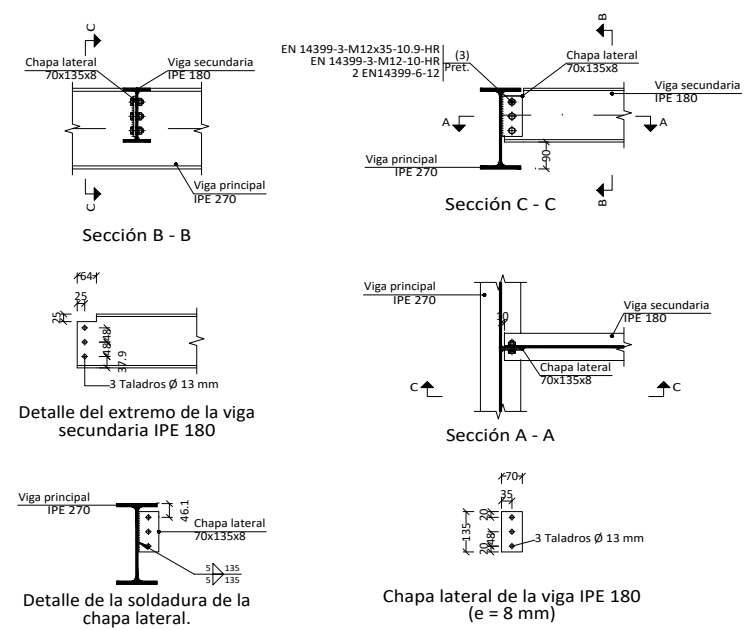
### Tipo 9



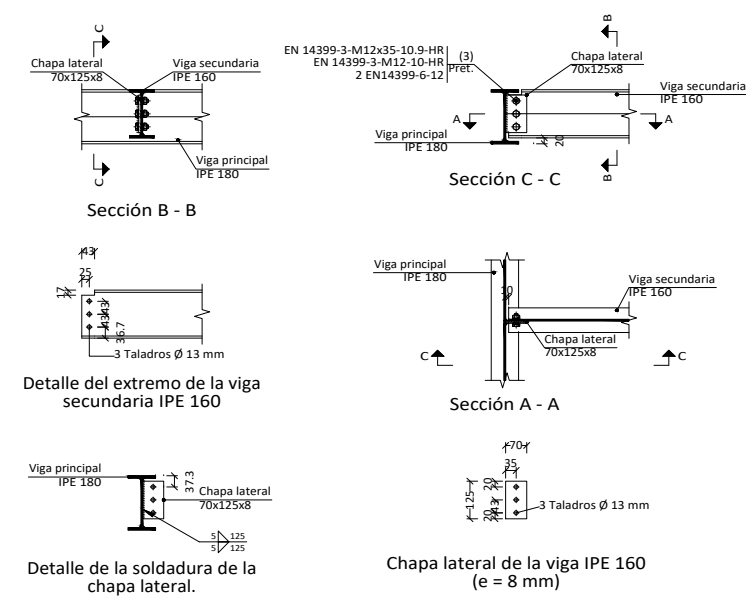
### Tipo 10



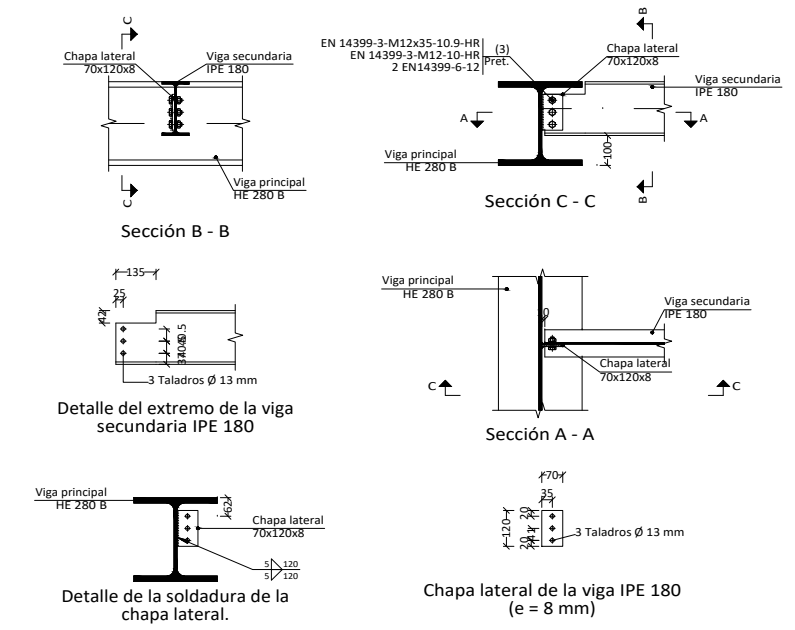
### Tipo 46



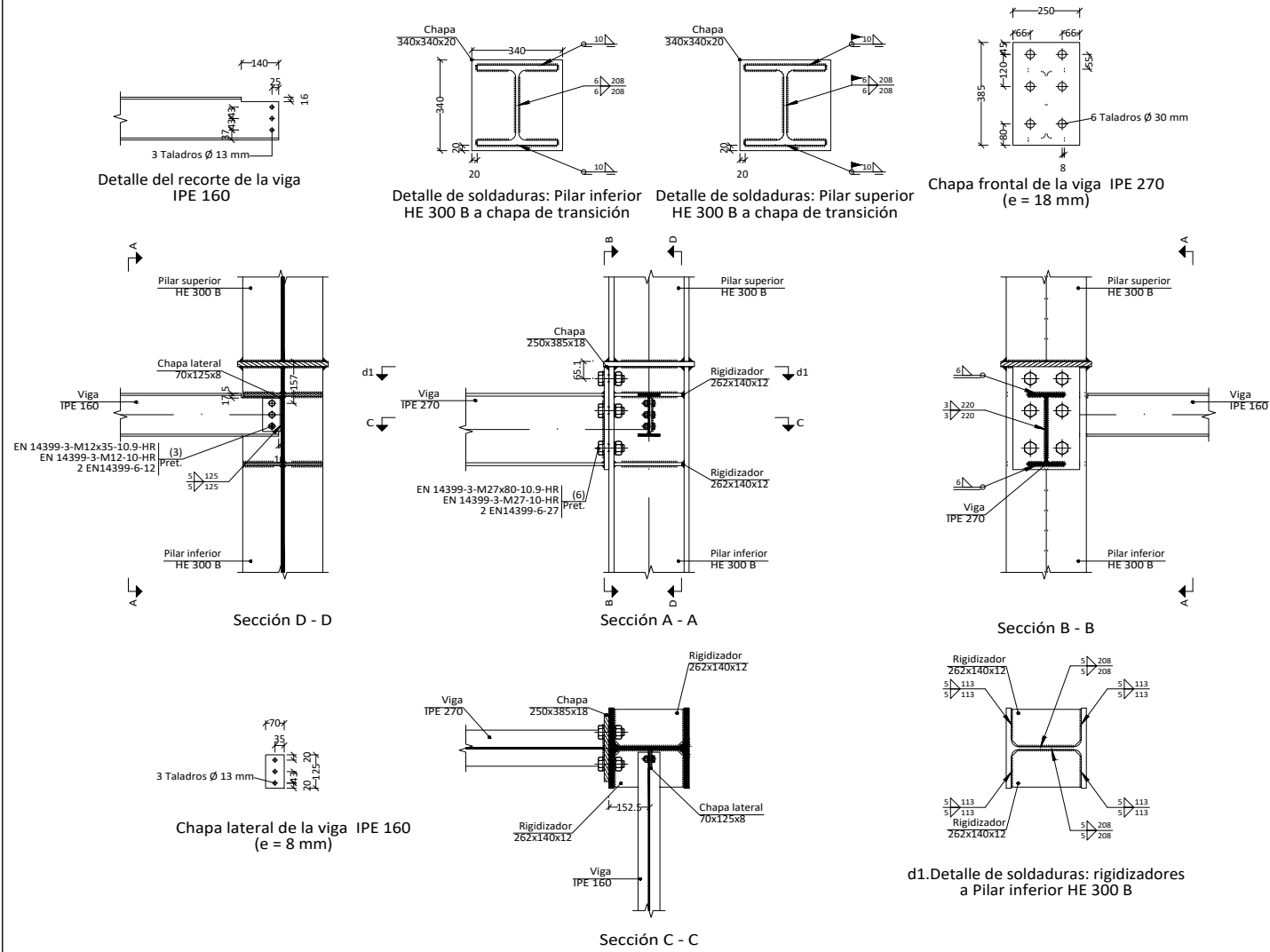
### Tipo 47



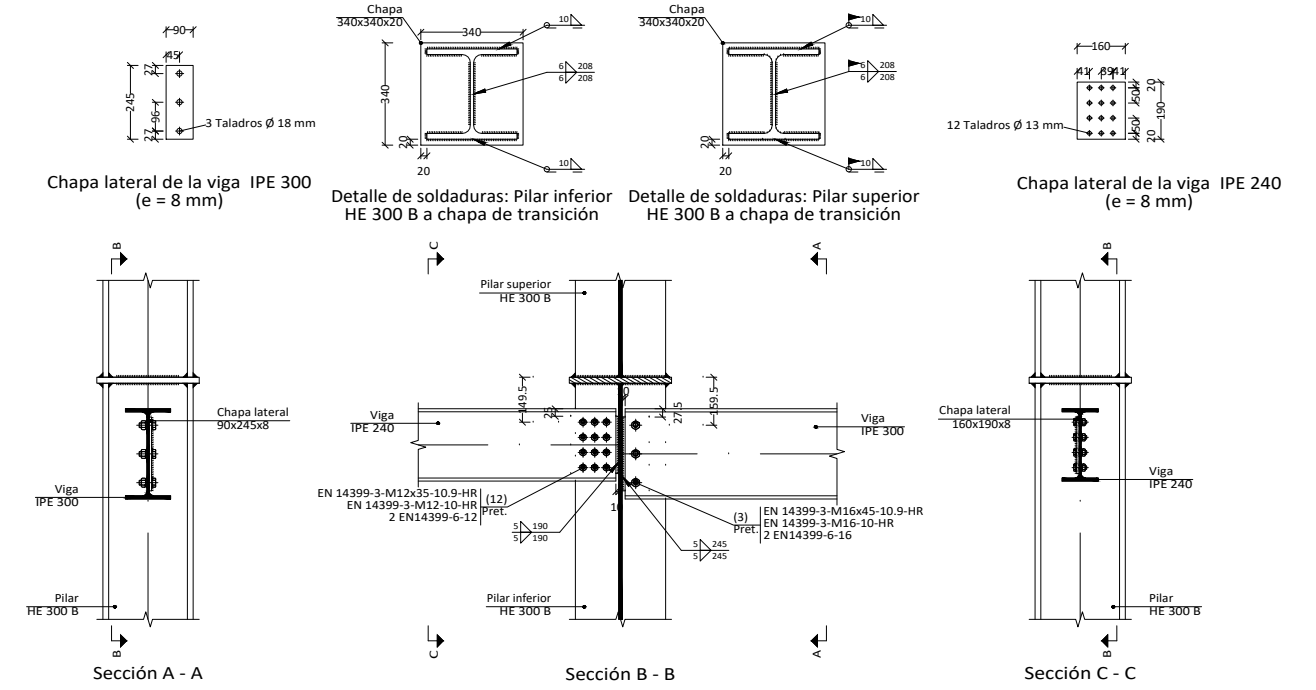
### Tipo 48



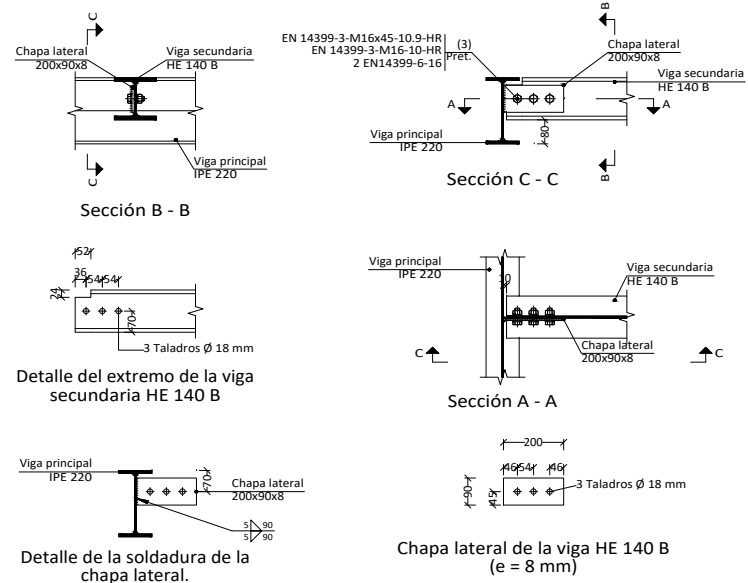
### Tipo 11



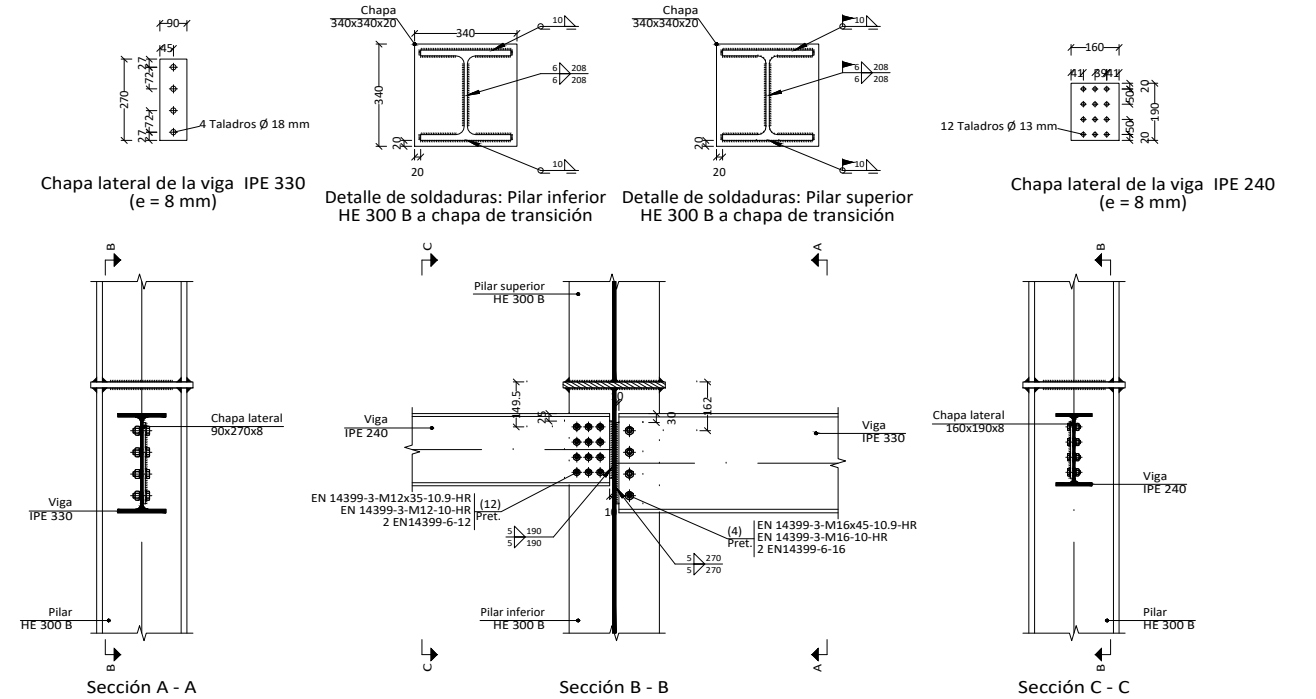
### Tipo 12



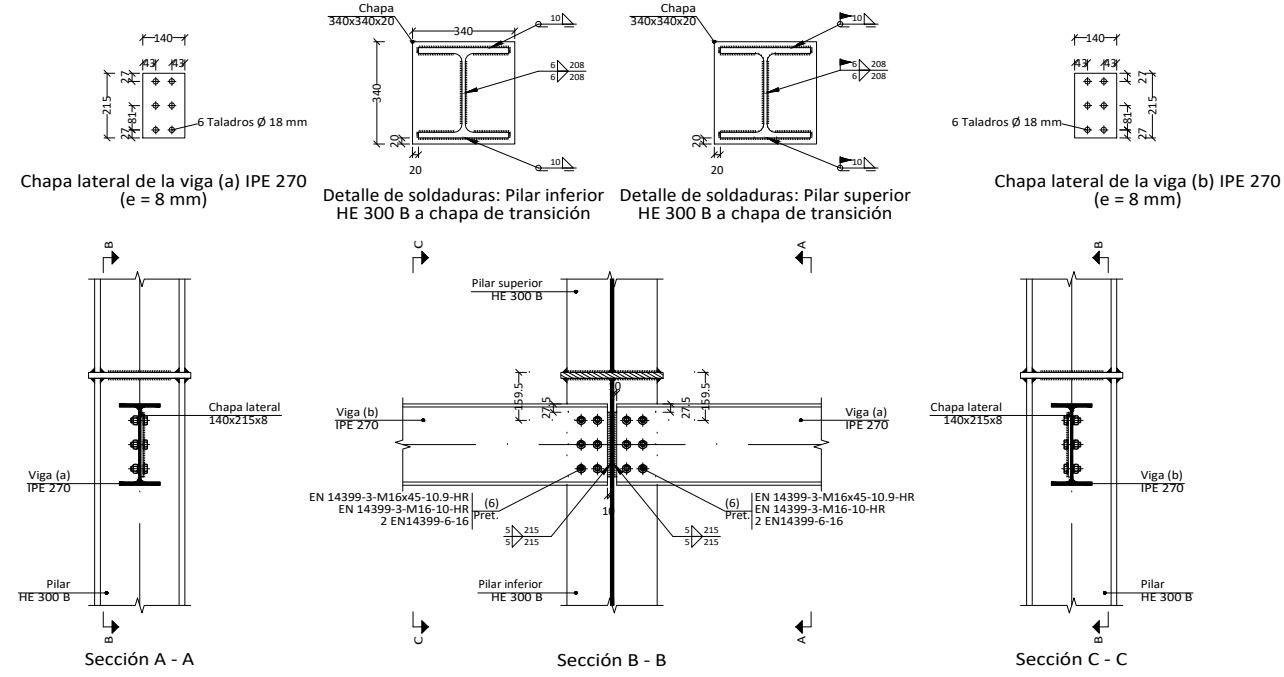
### Tipo 49



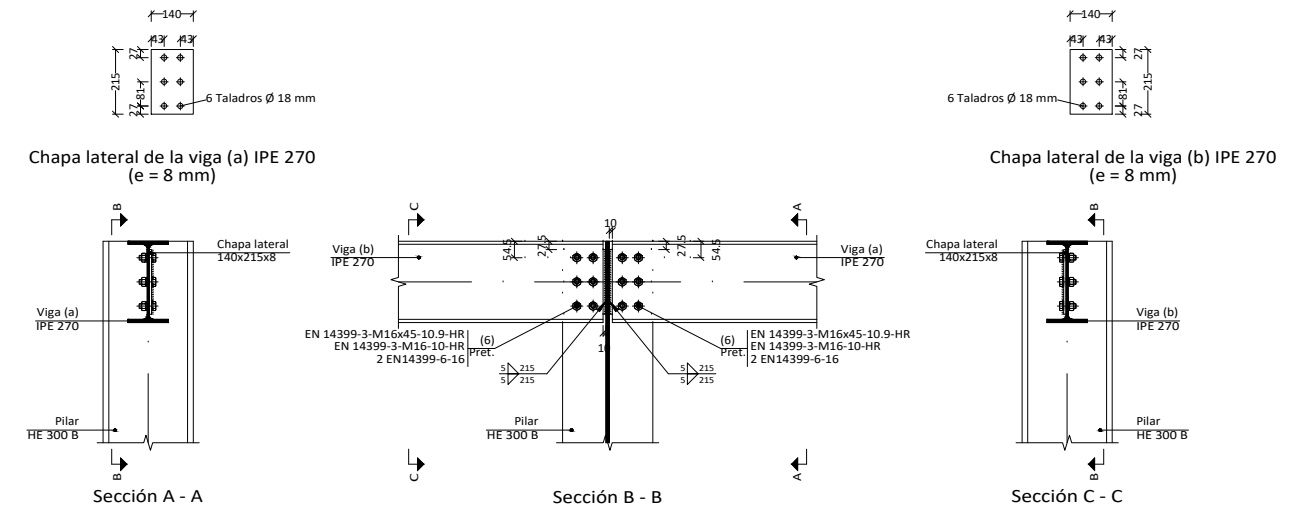
### Tipo 13



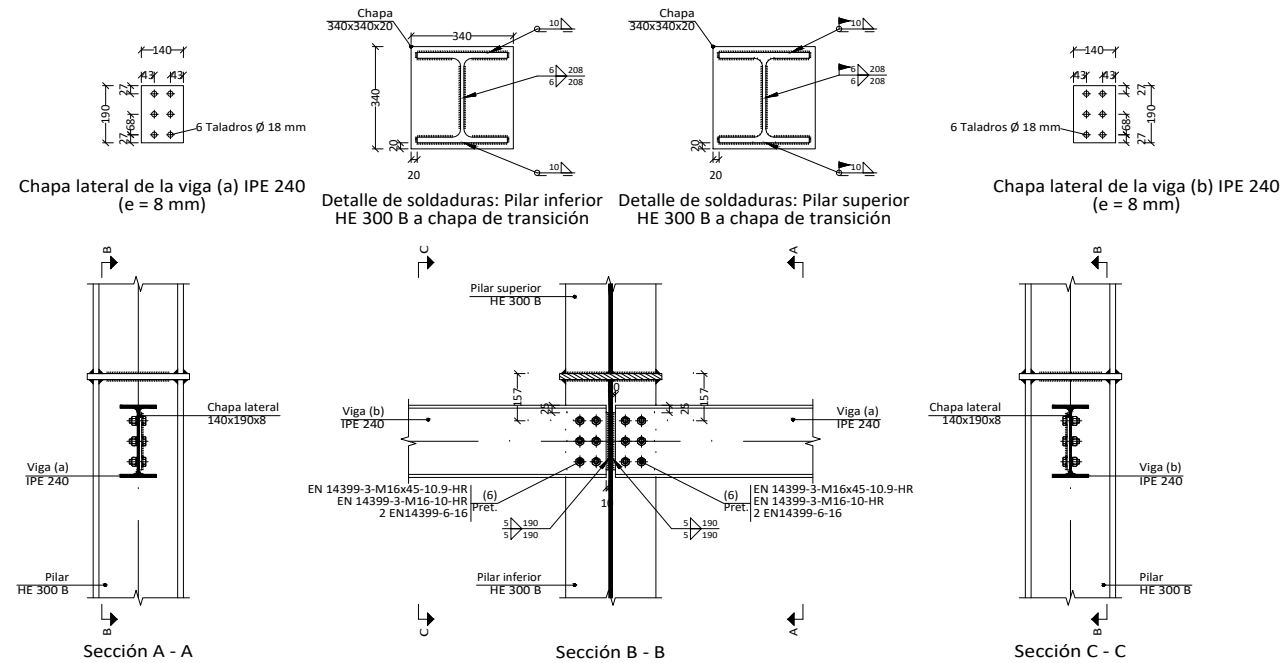
### Tipo 14



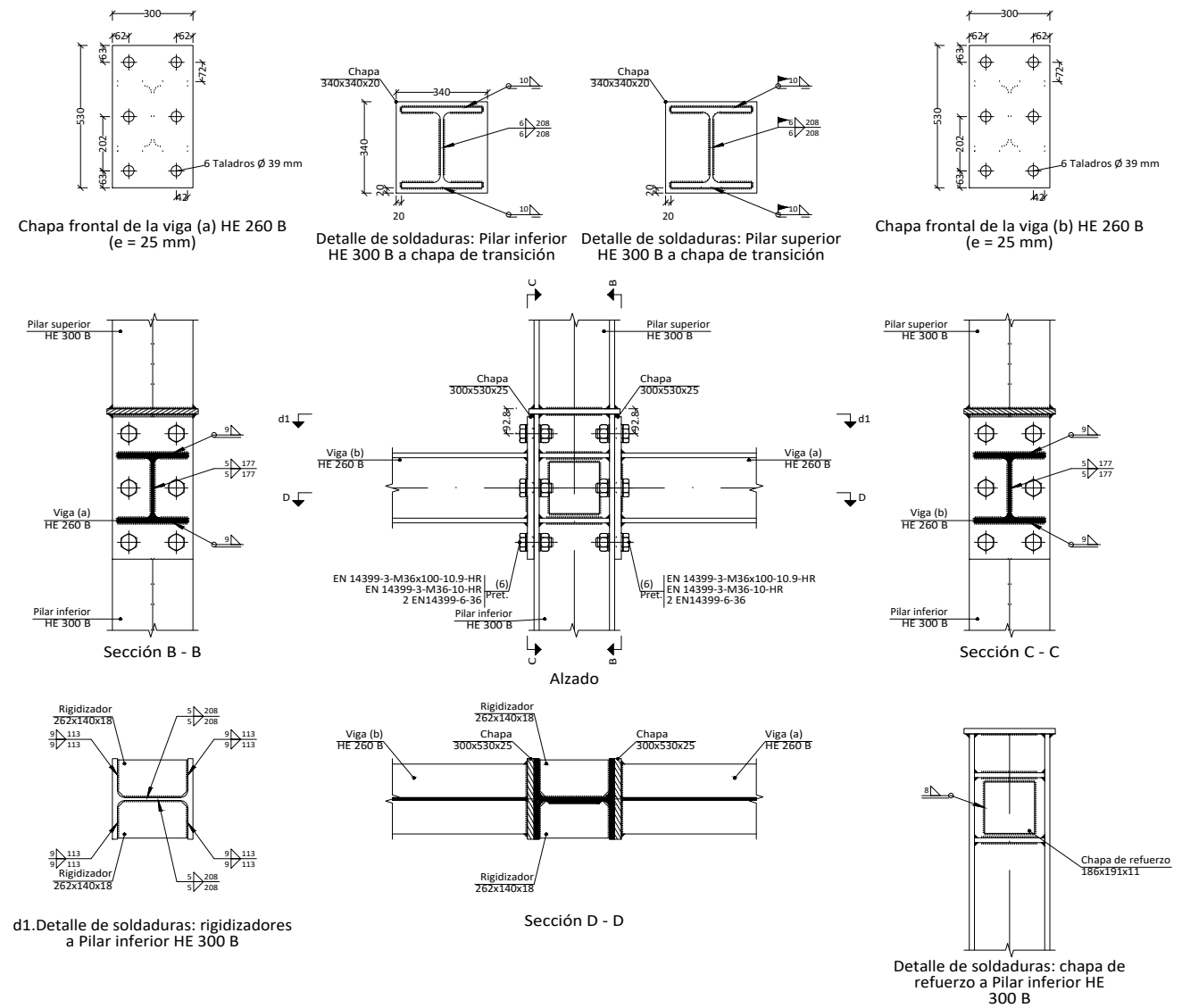
### Tipo 16



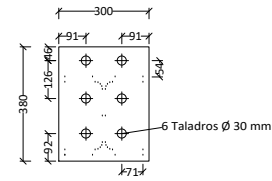
### Tipo 15



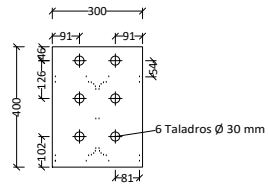
### Tipo 17



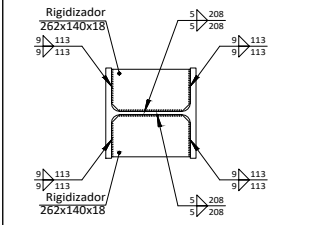
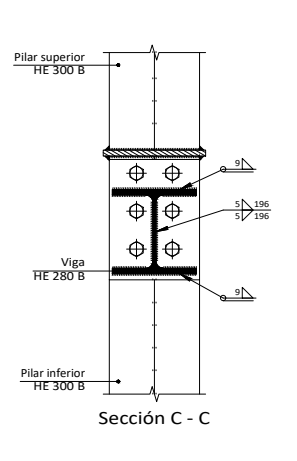
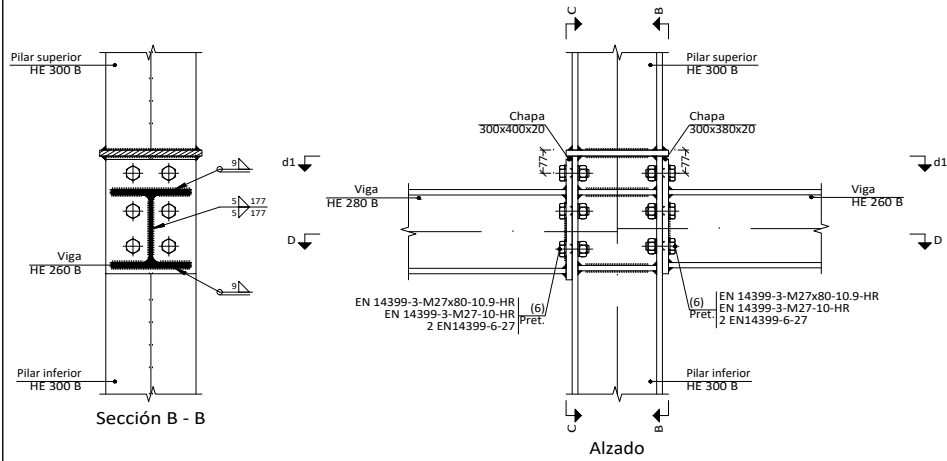
### Tipo 18



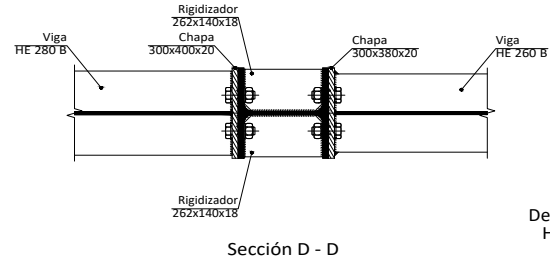
Chapa frontal de la viga HE 260 B (e = 20 mm)



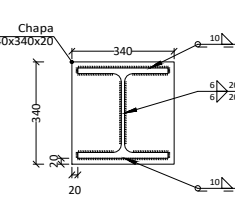
Chapa frontal de la viga HE 280 B (e = 20 mm)



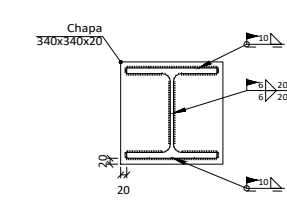
d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar inferior HE 300 B



Sección D - D

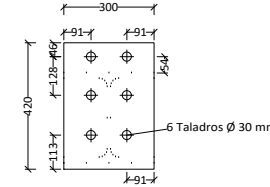


Detalle de soldaduras: Pilar inferior HE 300 B a chapa de transición

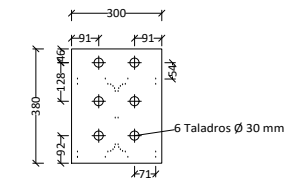


Detalle de soldaduras: Pilar superior HE 300 B a chapa de transición

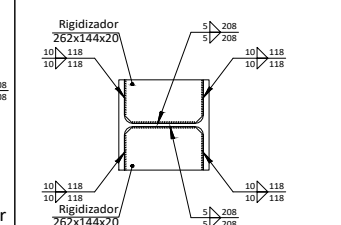
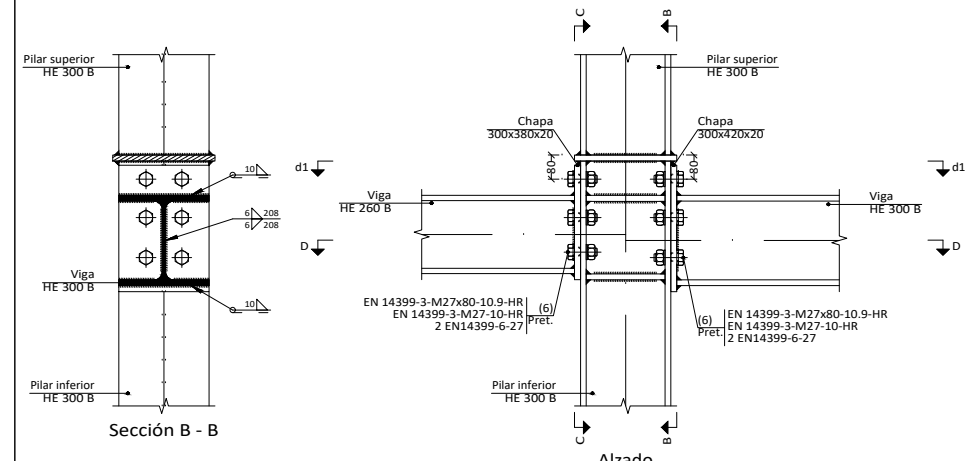
### Tipo 19



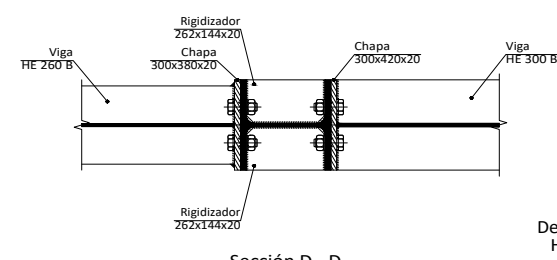
Chapa frontal de la viga HE 300 B (e = 20 mm)



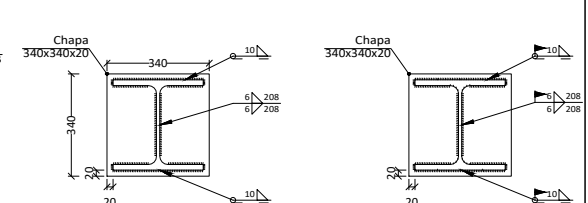
Chapa frontal de la viga HE 260 B (e = 20 mm)



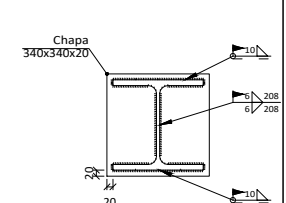
d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar inferior HE 300 B



Sección D - D



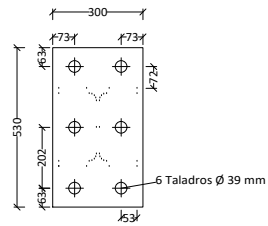
Detalle de soldaduras: Pilar inferior HE 300 B a chapa de transición



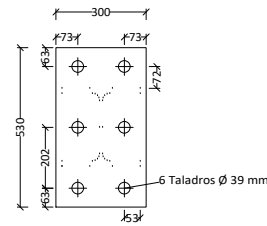
Detalle de soldaduras: Pilar superior HE 300 B a chapa de transición



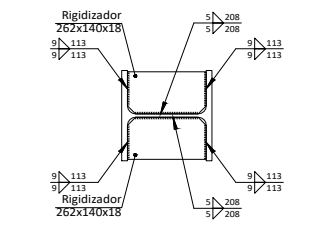
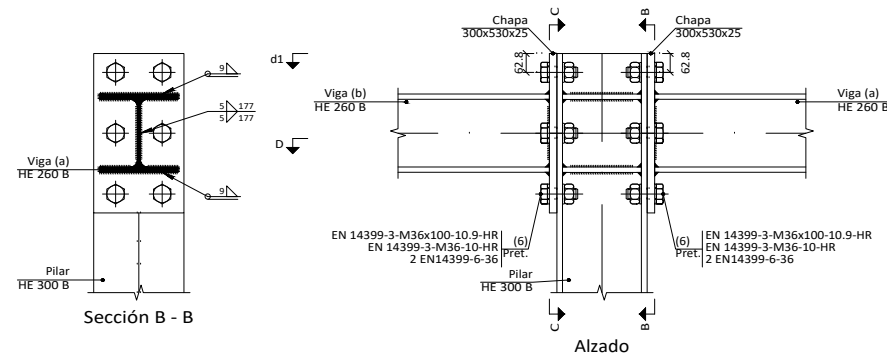
## Tipo 20



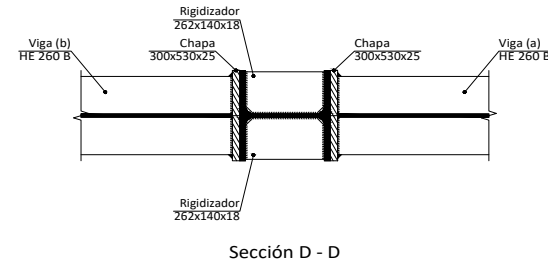
Chapa frontal de la viga (a) HE 260 B  
(e = 25 mm)



Chapa frontal de la viga (b) HE 260 B  
(e = 25 mm)

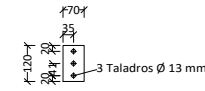


d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 300 B

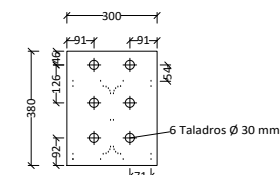


Sección D - D

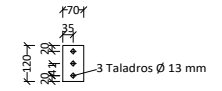
## Tipo 21



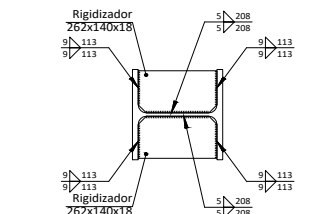
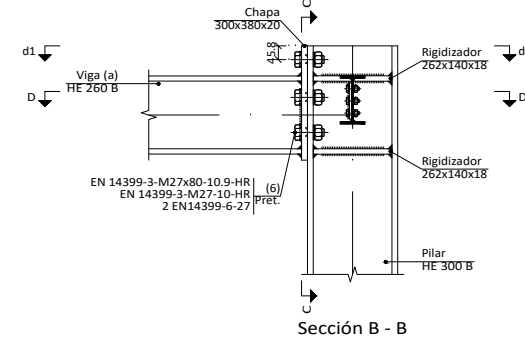
Chapa lateral de la viga (b) IPE 160  
(e = 8 mm)



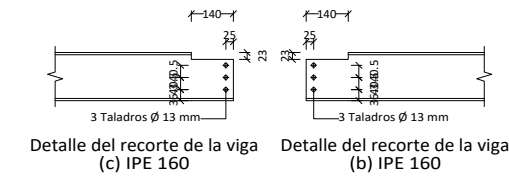
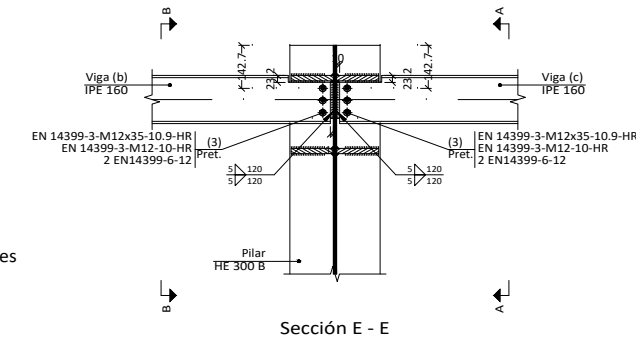
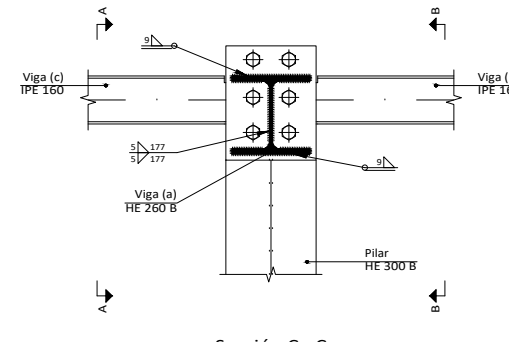
Chapa frontal de la viga (a) HE 260 B  
(e = 20 mm)



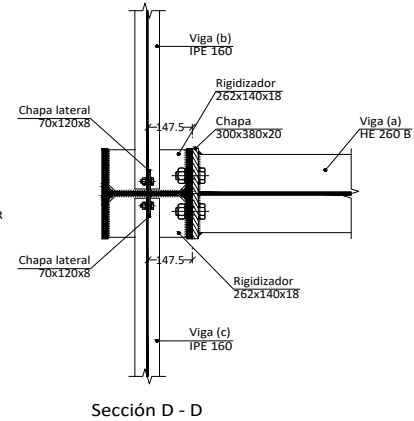
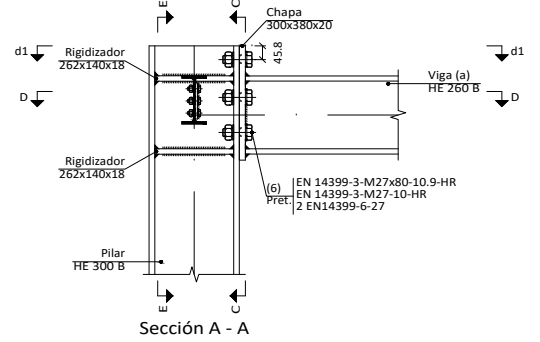
Chapa lateral de la viga (c) IPE 160  
(e = 8 mm)



d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 300 B

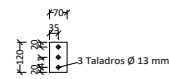


Detalle del recorte de la viga (c) IPE 160      Detalle del recorte de la viga (b) IPE 160

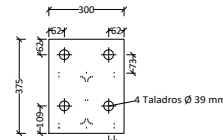


Sección D - D

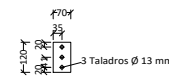
### Tipo 22



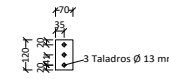
Chapa lateral de la viga (b) IPE 160 (e = 8 mm)



Chapa frontal de la viga (a) HE 220 B (e = 25 mm)

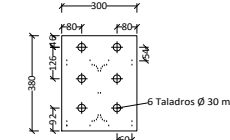


Chapa lateral de la viga (c) IPE 160 (e = 8 mm)

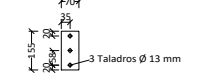


Chapa lateral de la viga IPE 160 (e = 8 mm)

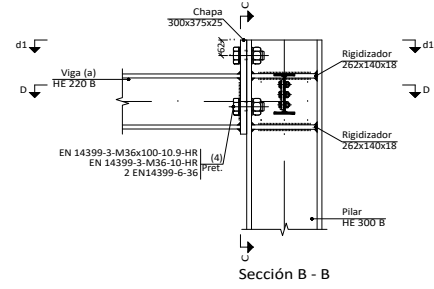
### Tipo 23



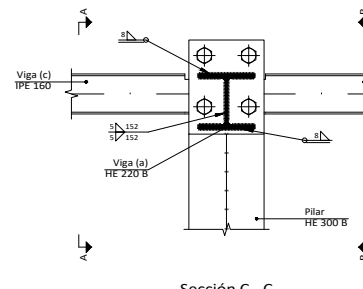
Chapa frontal de la viga HE 260 B (e = 20 mm)



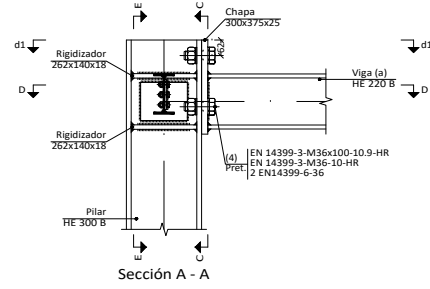
Chapa lateral de la viga IPE 200 (e = 8 mm)



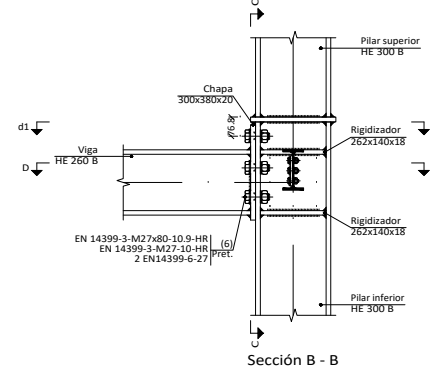
Sección B - B



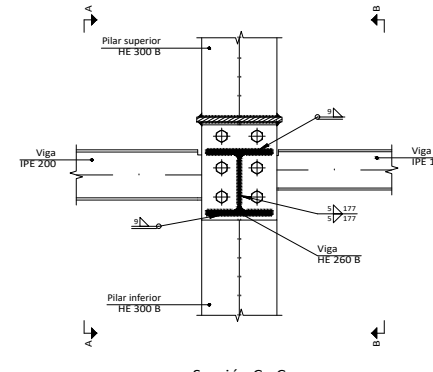
Sección C - C



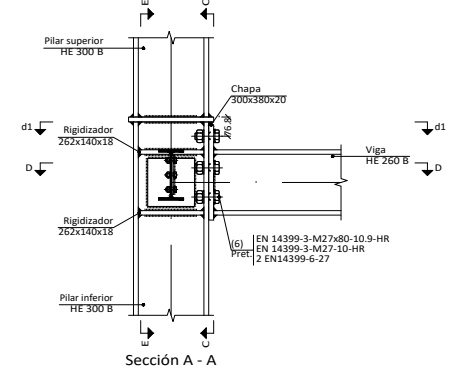
Sección A - A



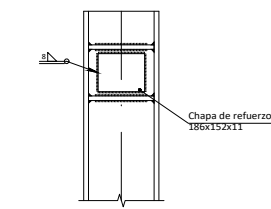
Sección B - B



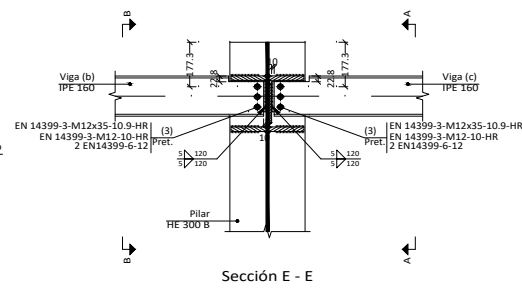
Sección C - C



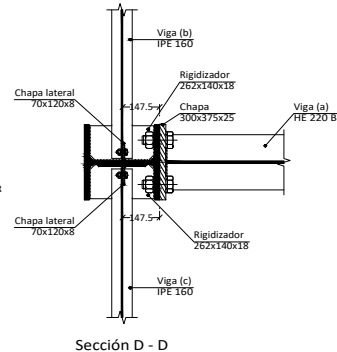
Sección A - A



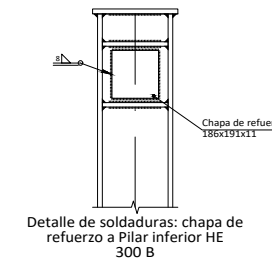
Detalle de soldaduras: chapa de refuerzo a Pilar HE 300 B



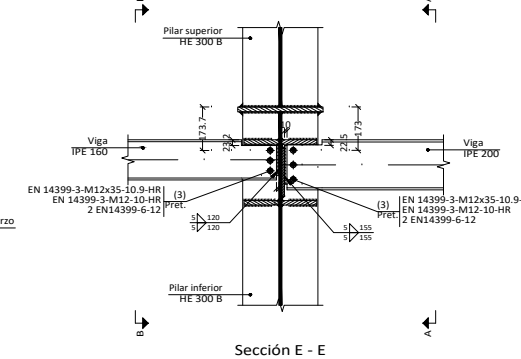
Sección E - E



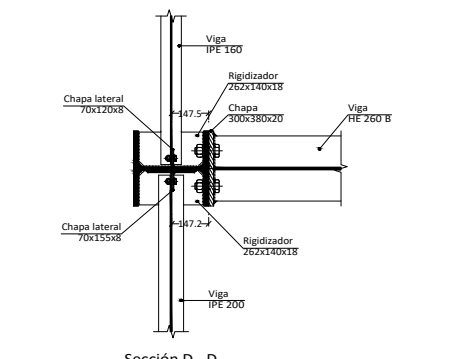
Sección D - D



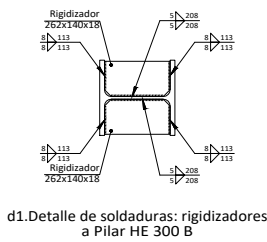
Detalle de soldaduras: chapa de refuerzo a Pilar inferior HE 300 B



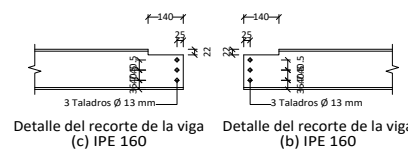
Sección E - E



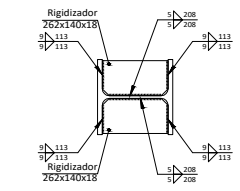
Sección D - D



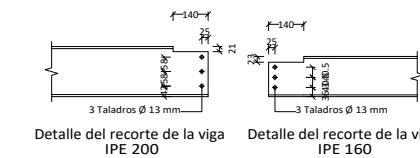
d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 300 B



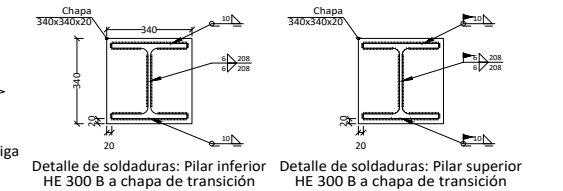
Detalle del recorte de la viga (c) IPE 160      Detalle del recorte de la viga (b) IPE 160



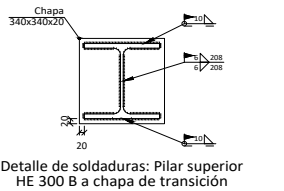
d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar inferior HE 300 B



Detalle del recorte de la viga IPE 200      Detalle del recorte de la viga IPE 160

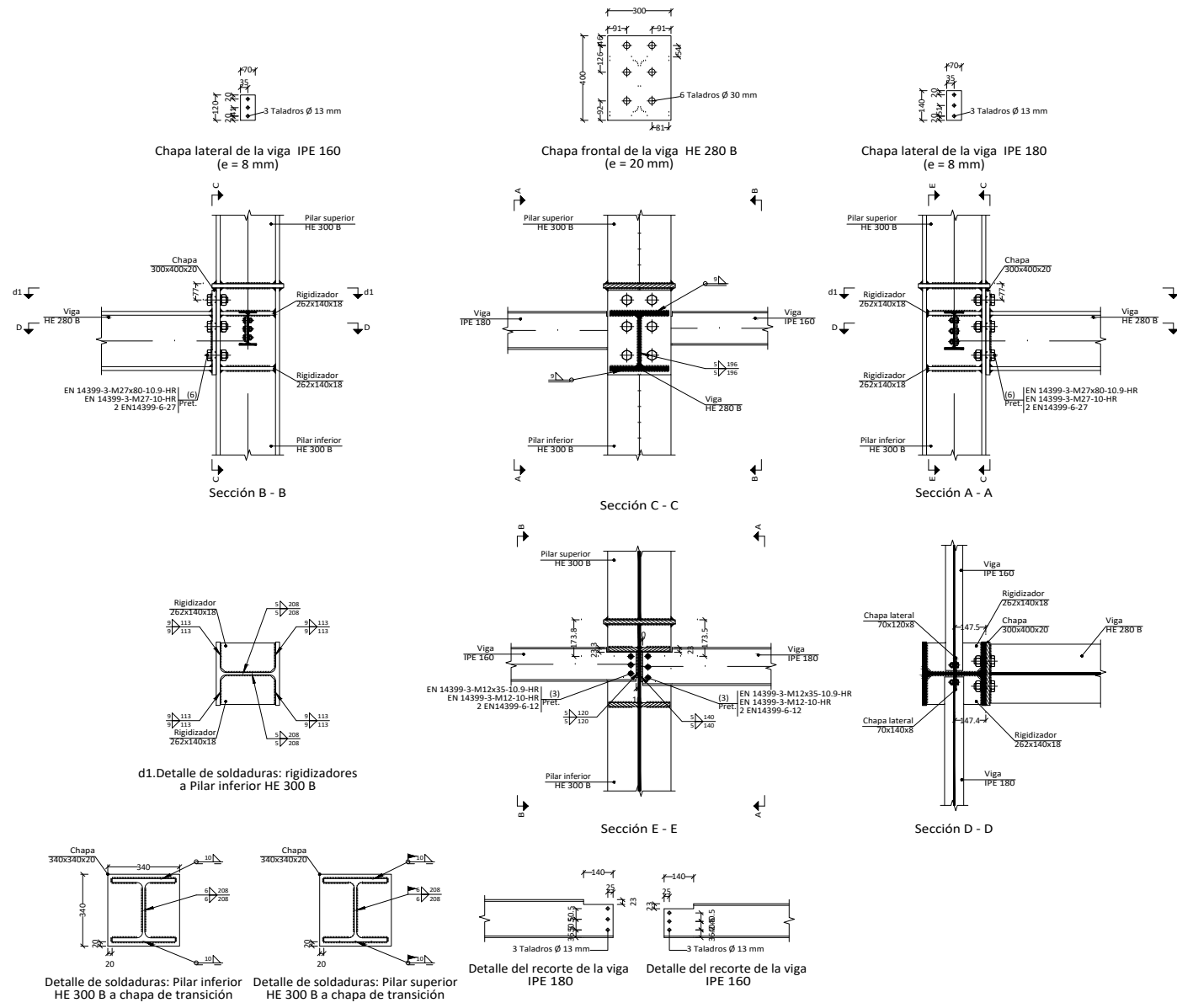


Detalle de soldaduras: Pilar inferior HE 300 B a chapa de transición

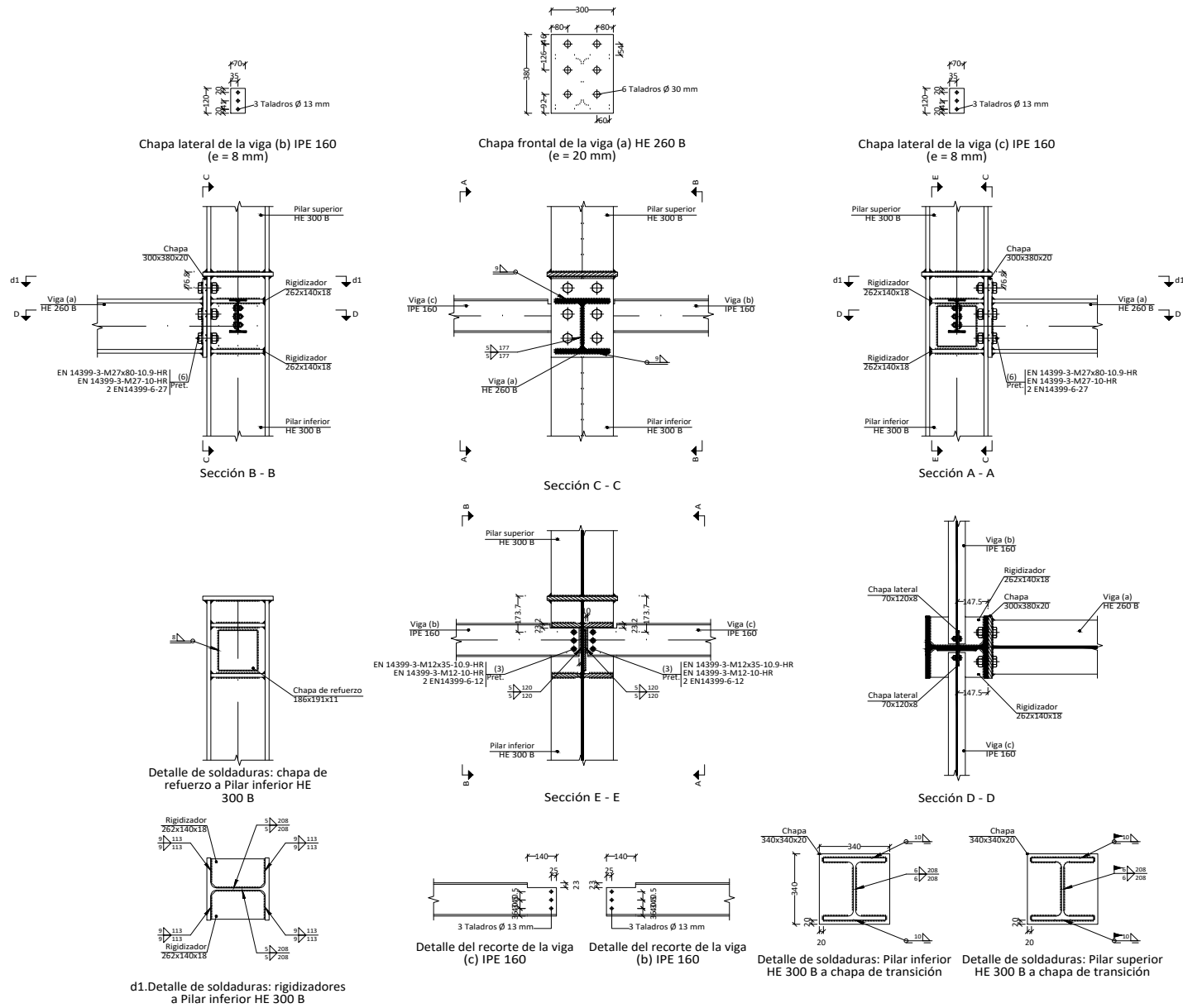


Detalle de soldaduras: Pilar superior HE 300 B a chapa de transición

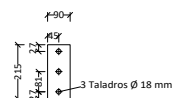
### Tipo 24



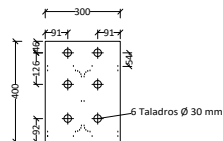
### Tipo 25



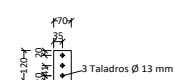
### Tipo 26



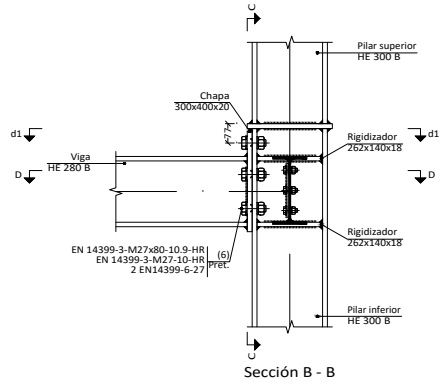
Chapa lateral de la viga IPE 270 (e = 8 mm)



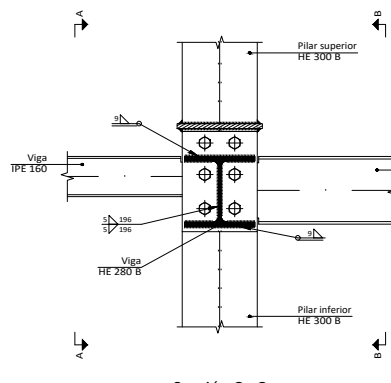
Chapa frontal de la viga HE 280 B (e = 20 mm)



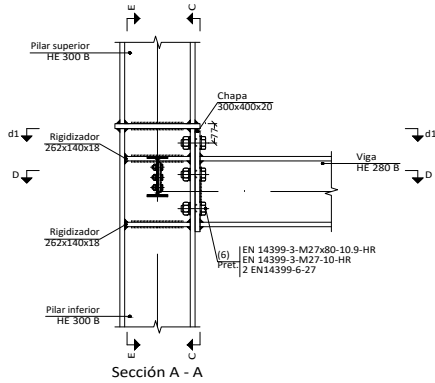
Chapa lateral de la viga IPE 160 (e = 8 mm)



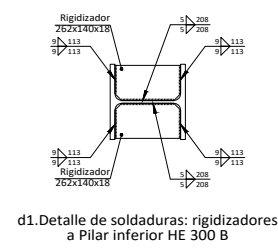
Sección B - B



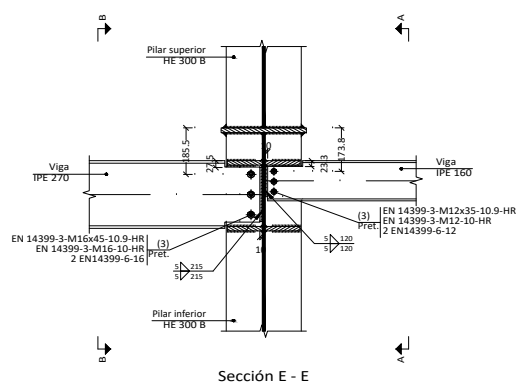
Sección C - C



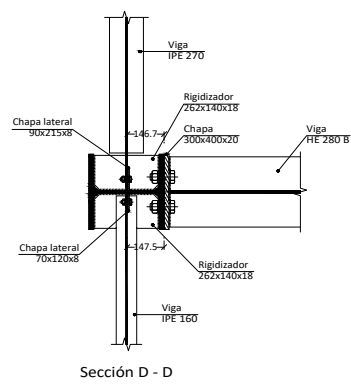
Sección A - A



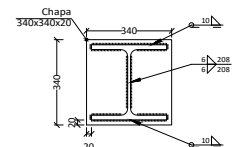
d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar inferior HE 300 B



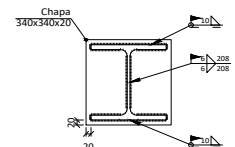
Sección E - E



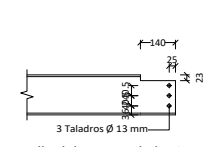
Sección D - D



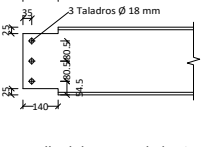
Detalle de soldaduras: Pilar inferior HE 300 B a chapa de transición



Detalle de soldaduras: Pilar superior HE 300 B a chapa de transición

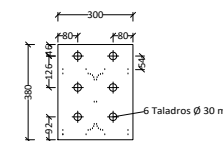


Detalle del recorte de la viga IPE 160

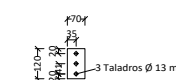


Detalle del recorte de la viga IPE 270

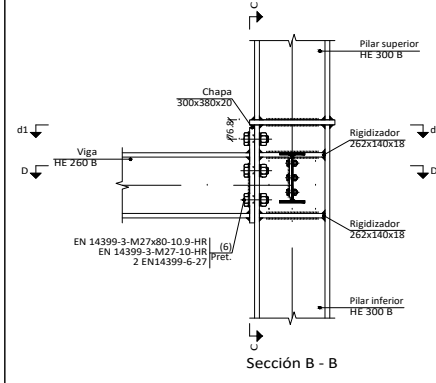
### Tipo 27



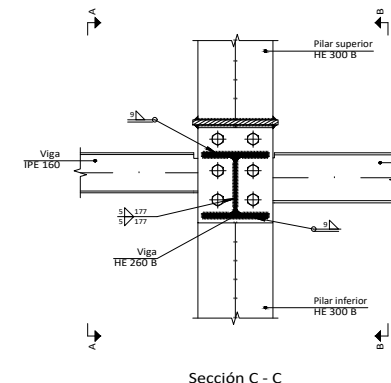
Chapa frontal de la viga HE 260 B (e = 20 mm)



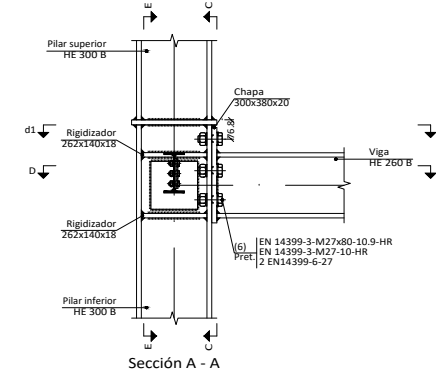
Chapa lateral de la viga IPE 160 (e = 8 mm)



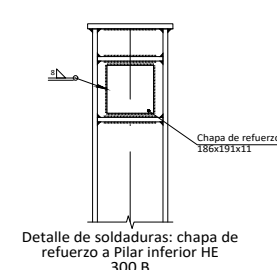
Sección B - B



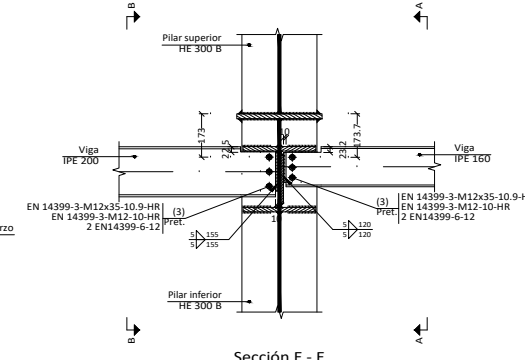
Sección C - C



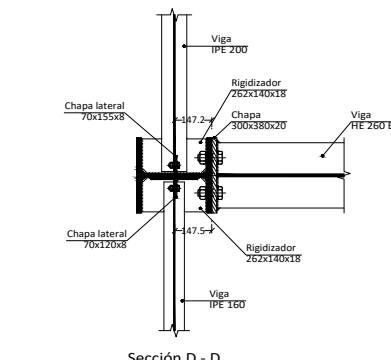
Sección A - A



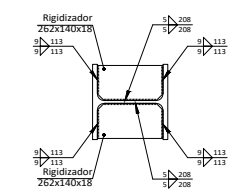
Detalle de soldaduras: chapa de refuerzo a Pilar inferior HE 300 B



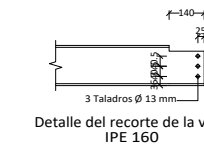
Sección E - E



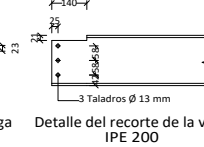
Sección D - D



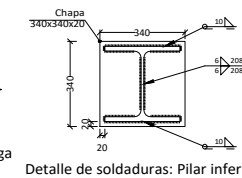
d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar inferior HE 300 B



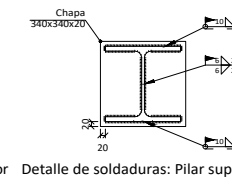
Detalle del recorte de la viga IPE 160



Detalle del recorte de la viga IPE 200

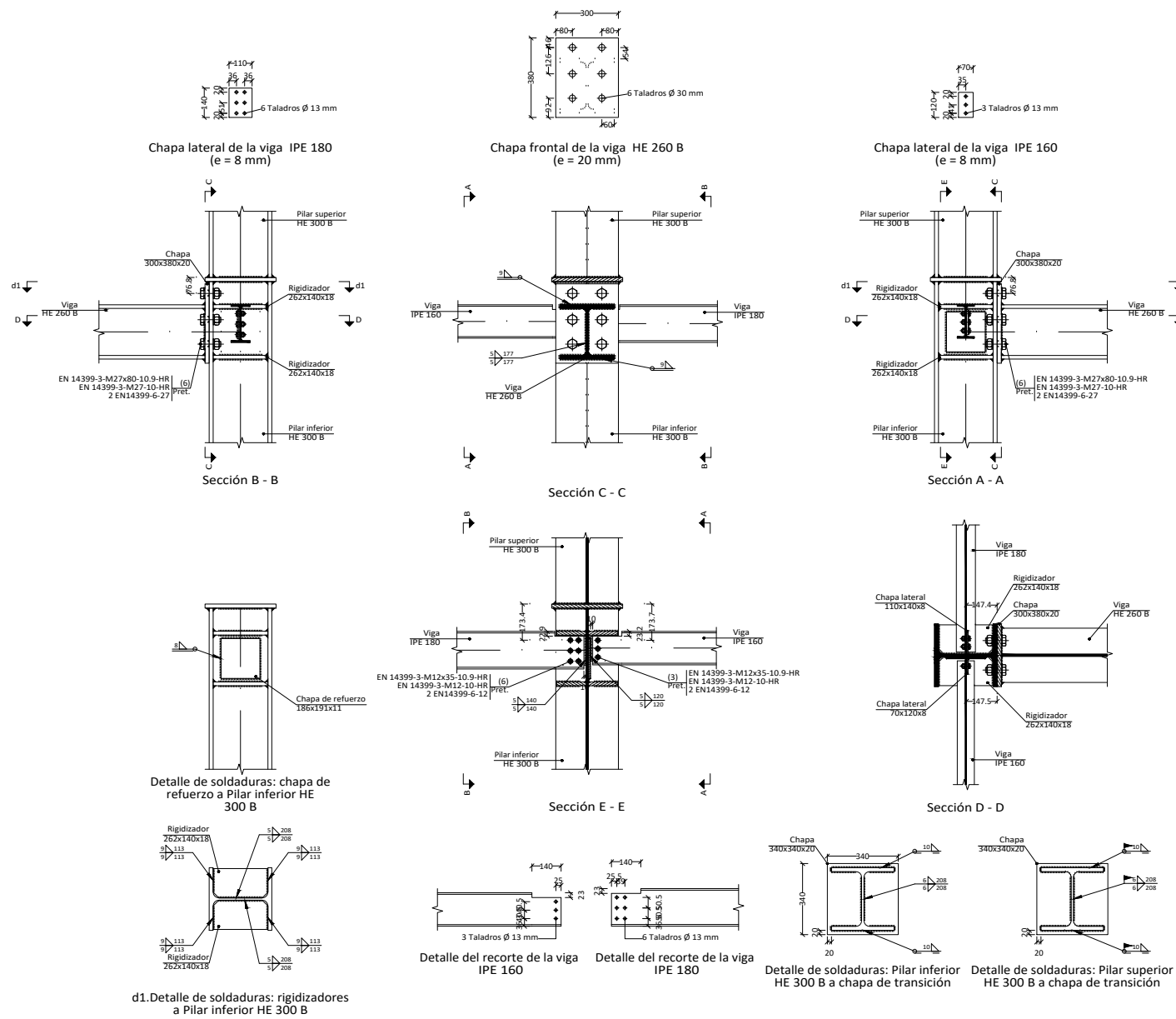


Detalle de soldaduras: Pilar inferior HE 300 B a chapa de transición

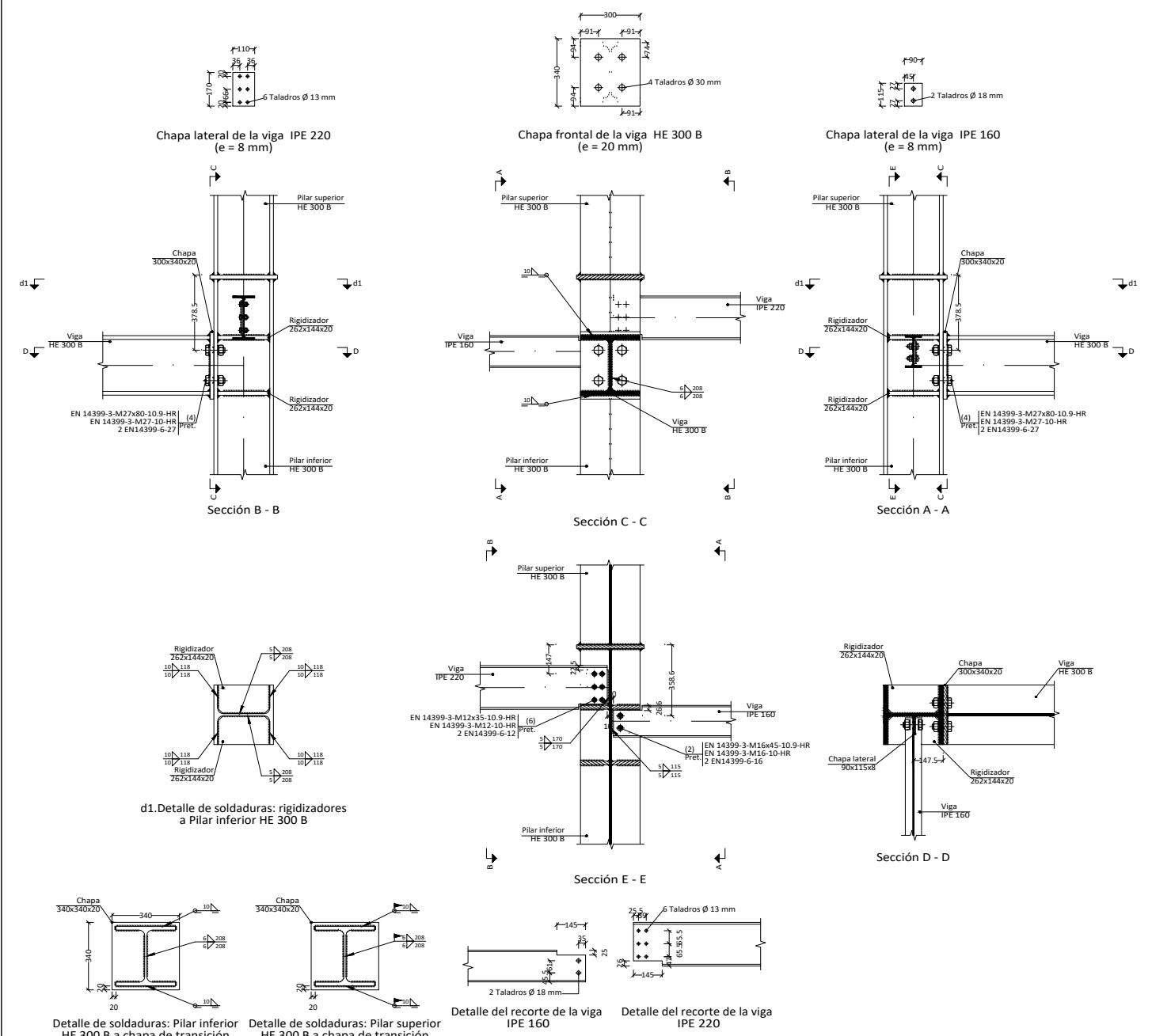


Detalle de soldaduras: Pilar superior HE 300 B a chapa de transición

### Tipo 28

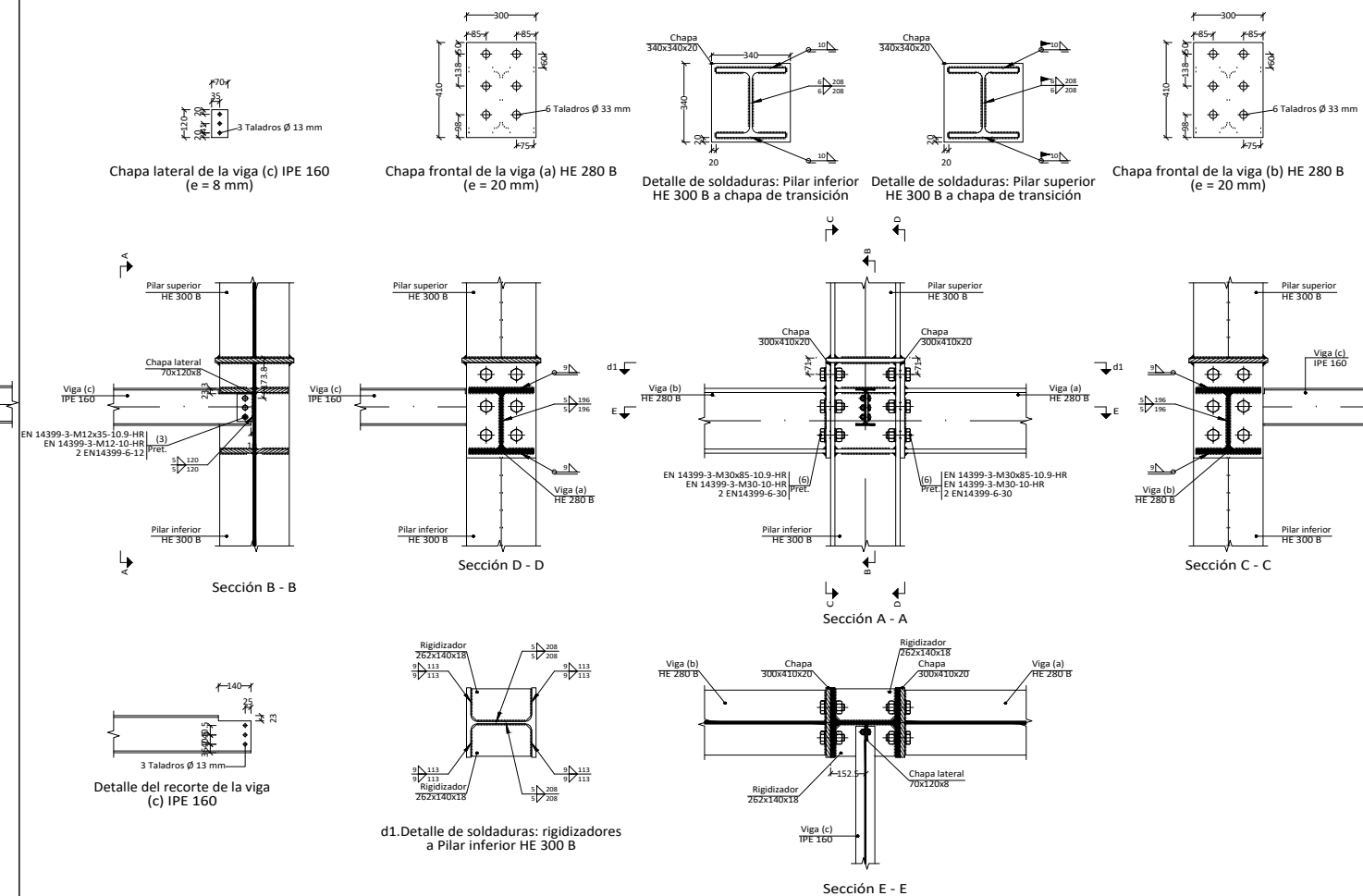
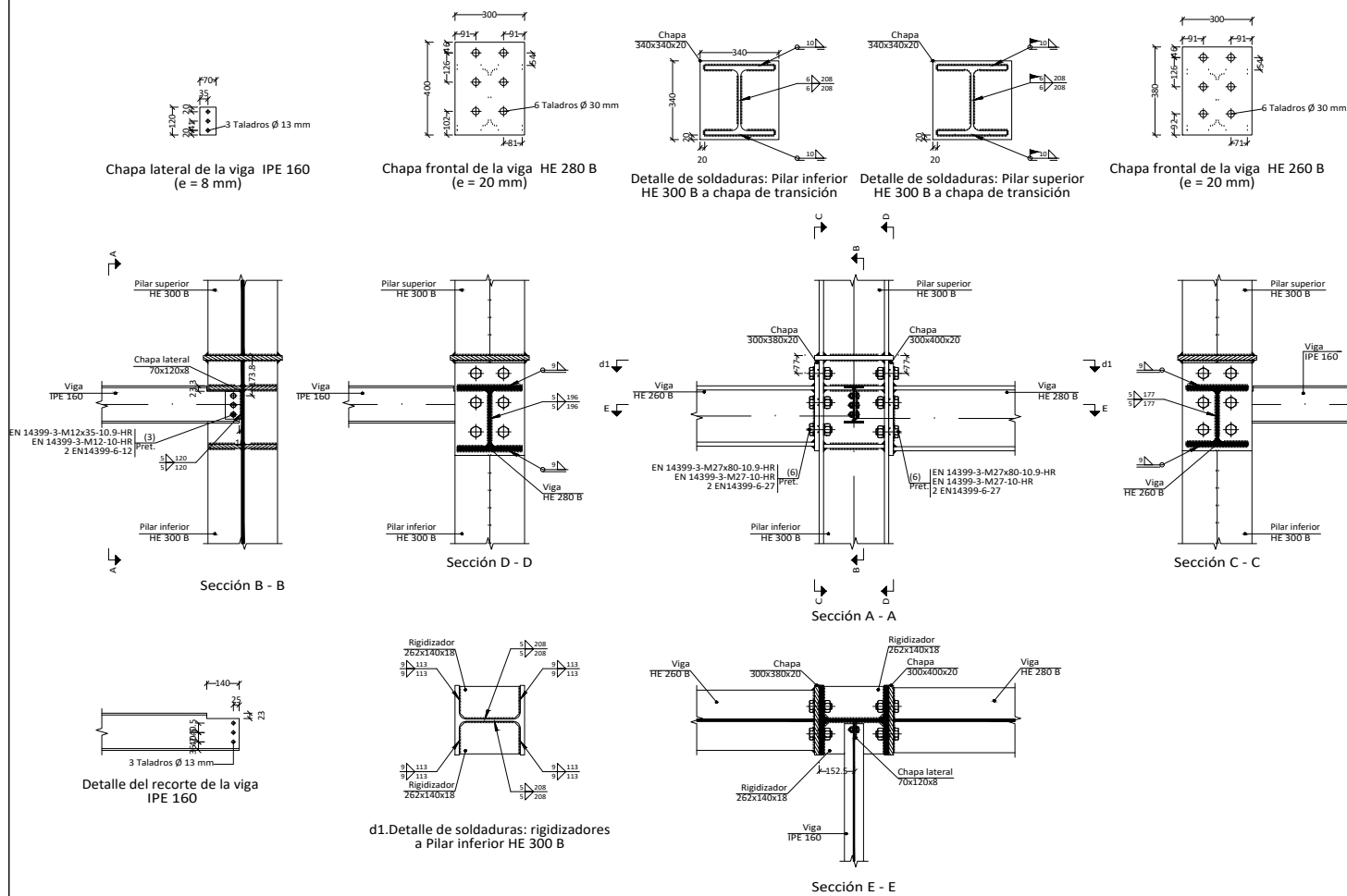


### Tipo 29

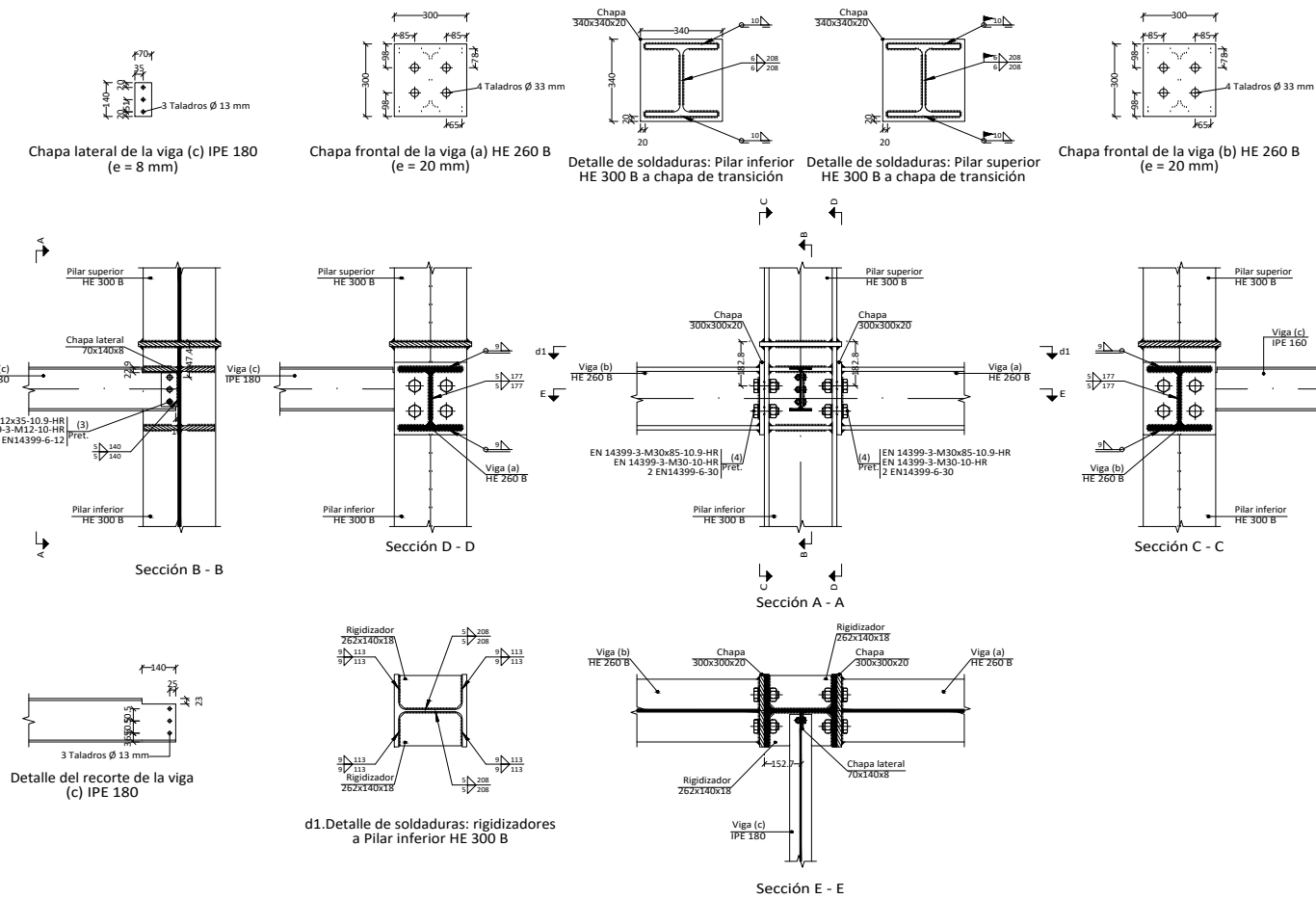


### Tipo 30

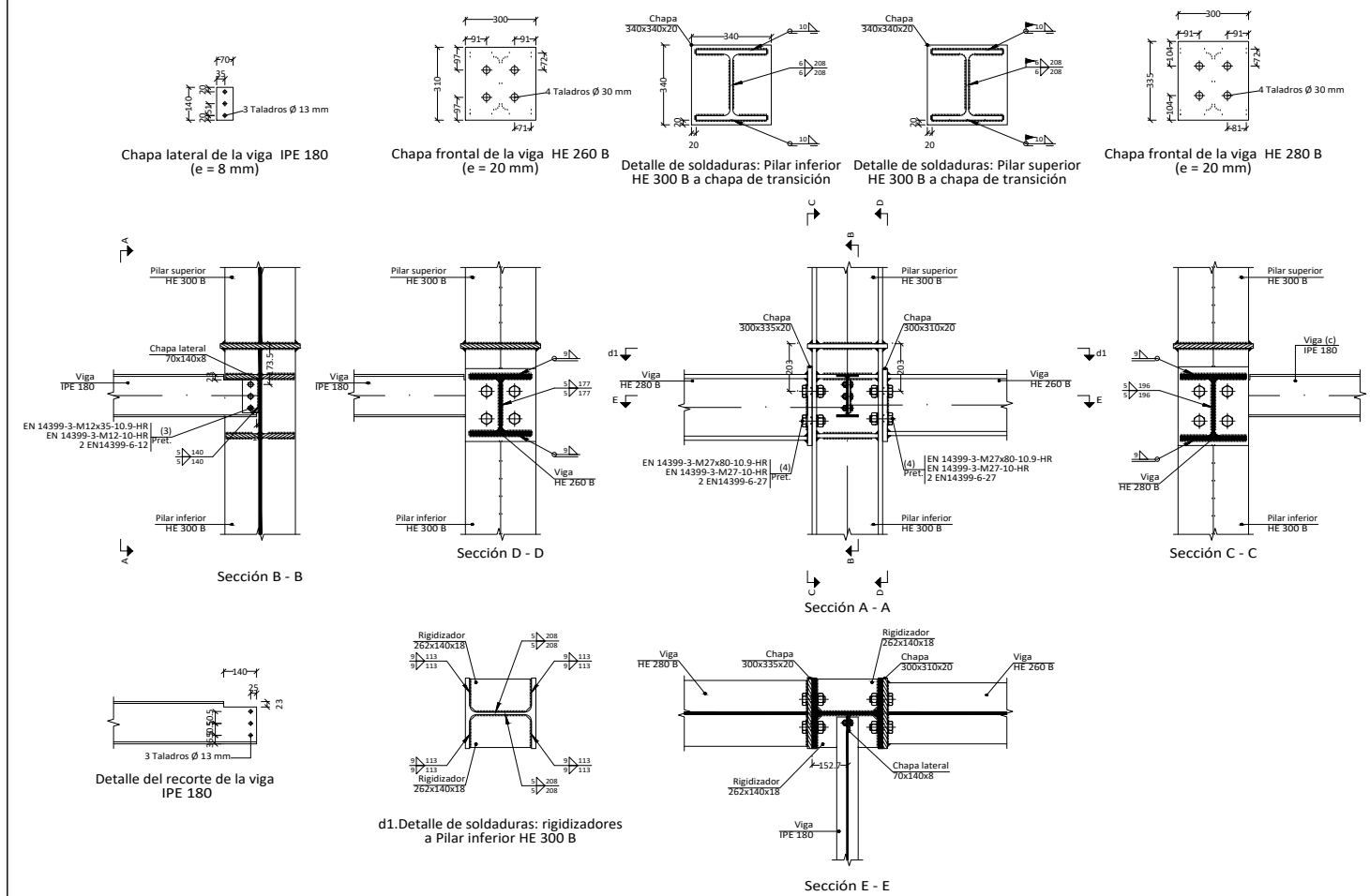
### Tipo 31



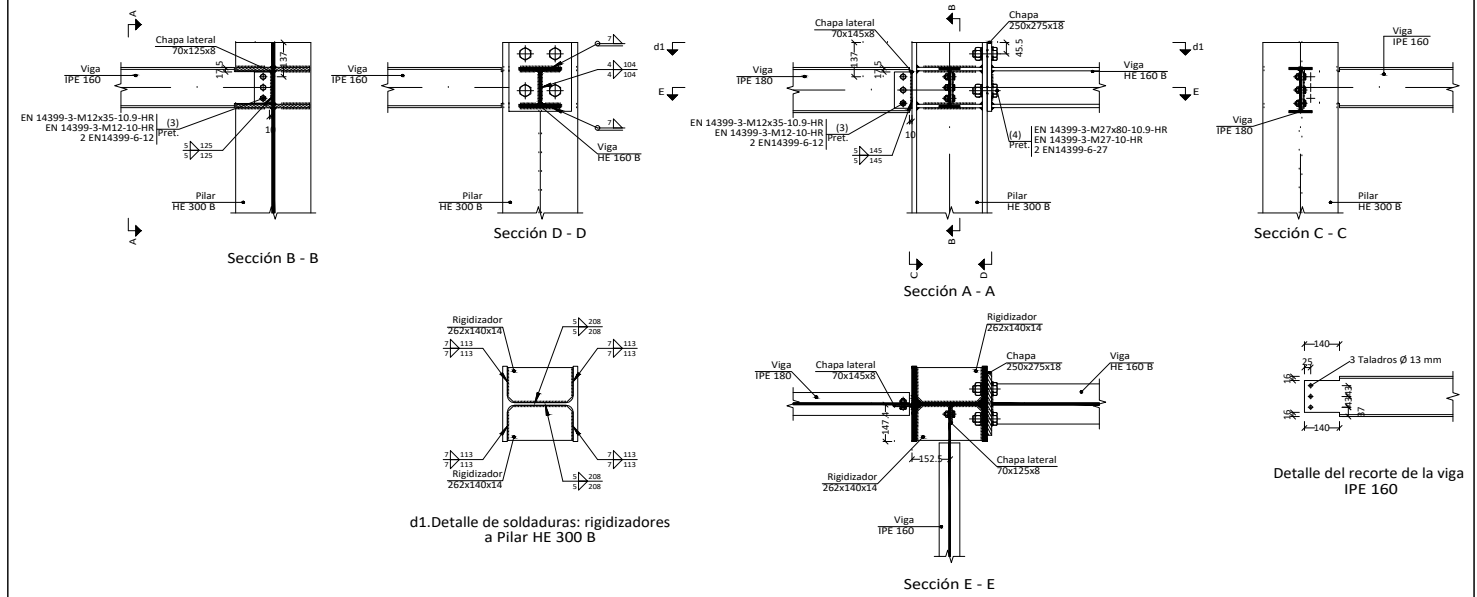
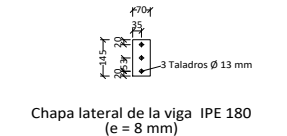
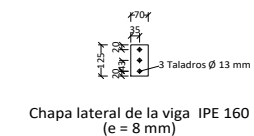
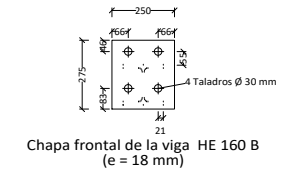
### Tipo 32



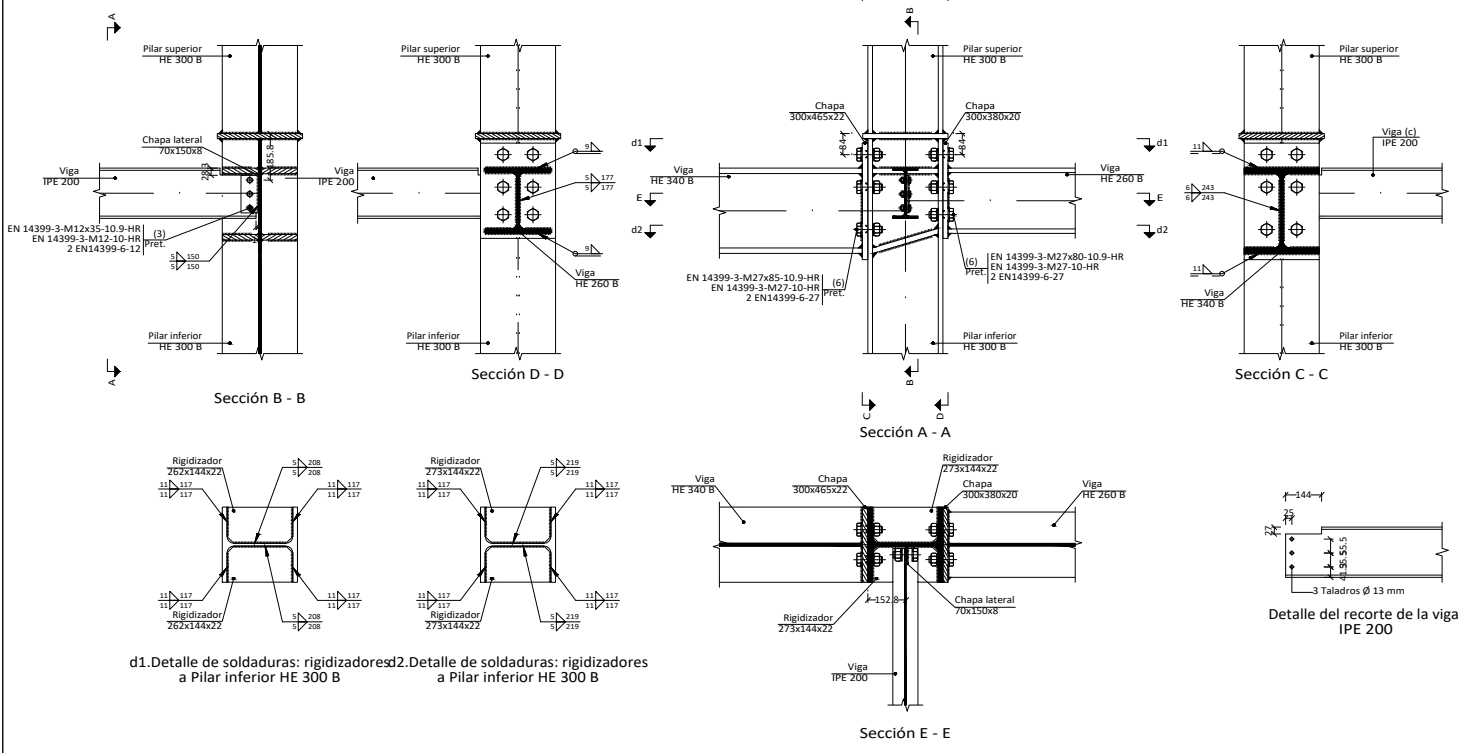
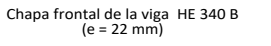
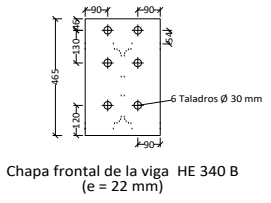
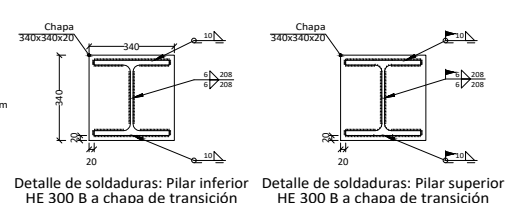
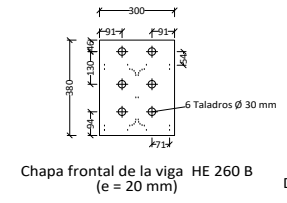
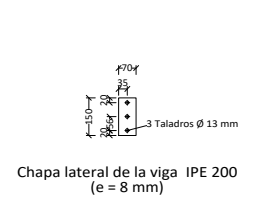
### Tipo 33



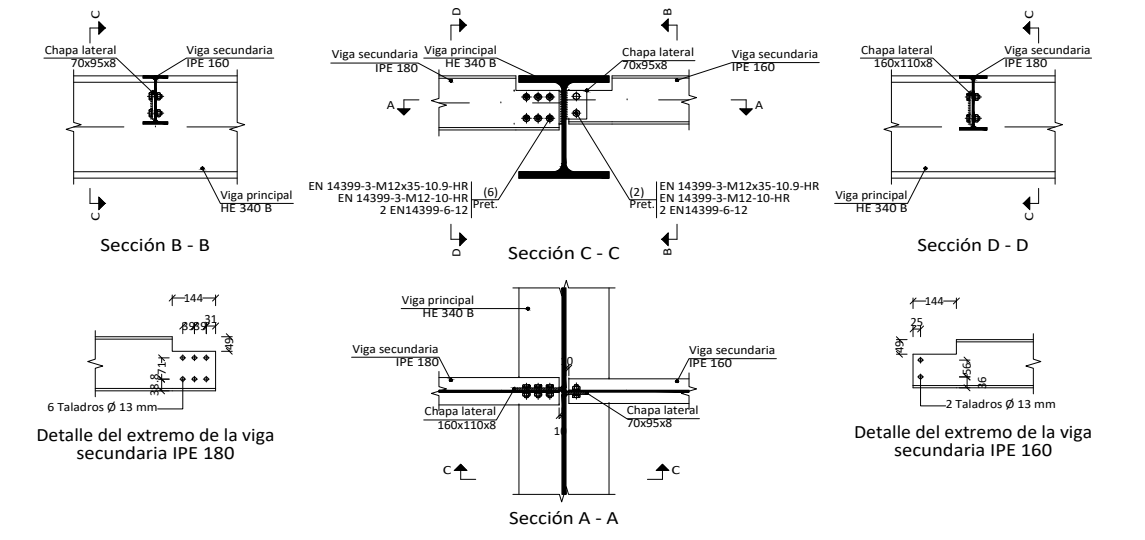
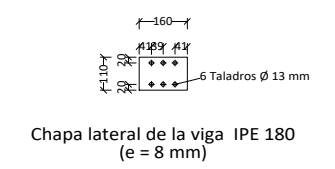
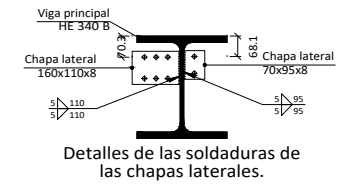
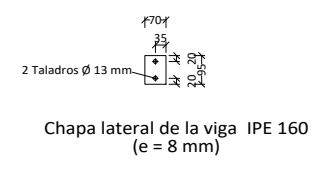
### Tipo 35



### Tipo 34



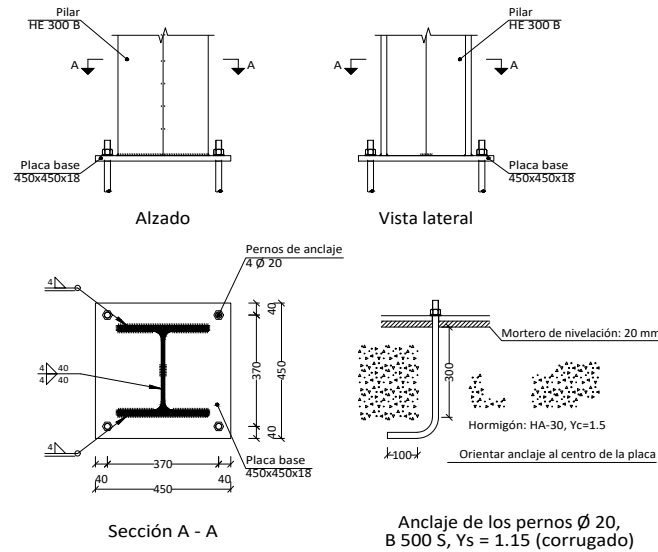
### Tipo 50



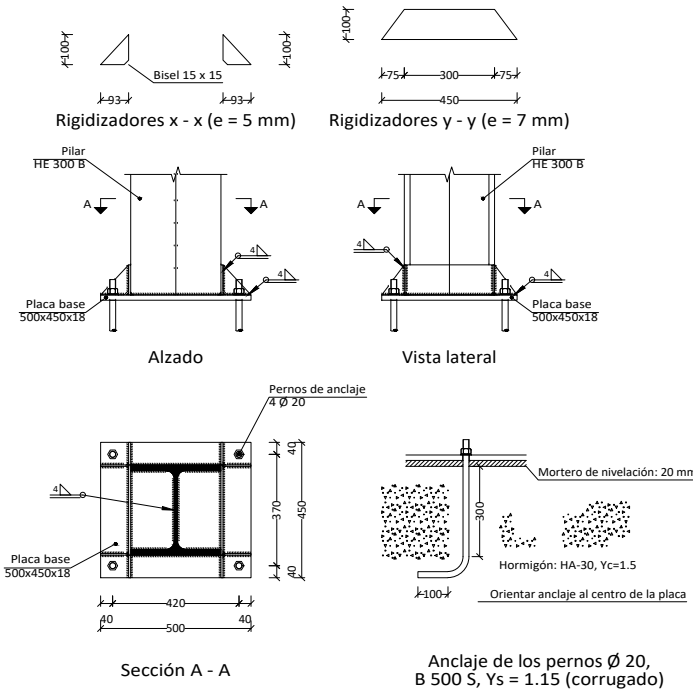
Escala: 1:25



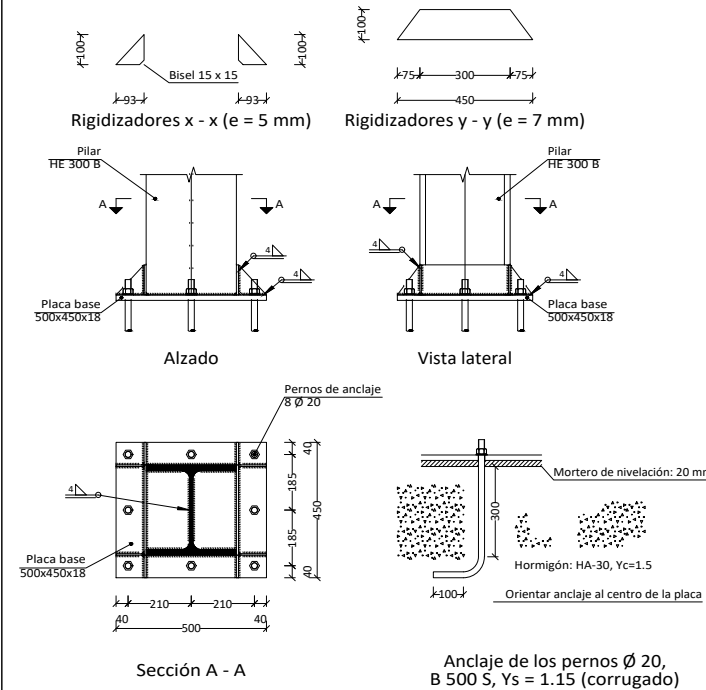
P1, P5, P6, P7, P8, P9, P34, P35, P40, P41, P42, P46, P47, P49, P52, P55, P56, P57, P58, P59, P62, P64



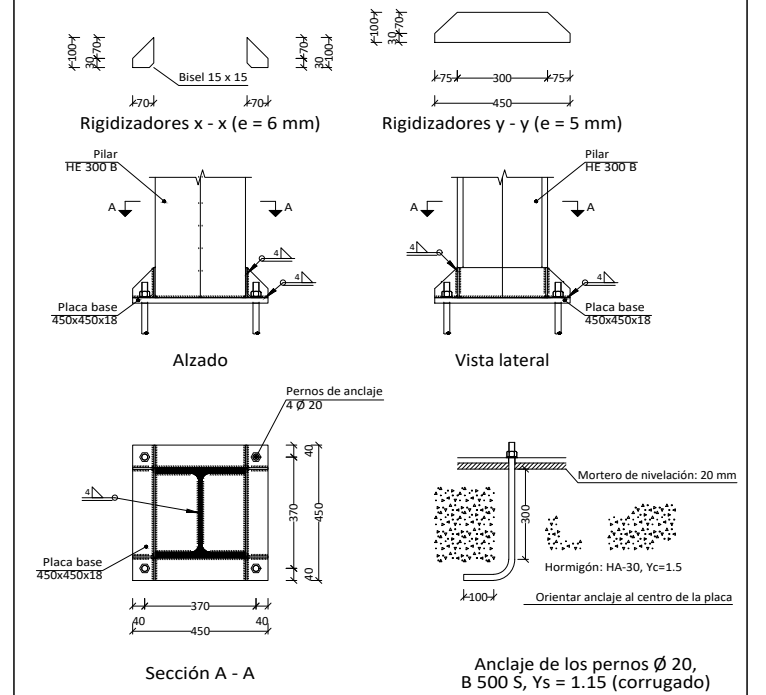
P2, P4, P43



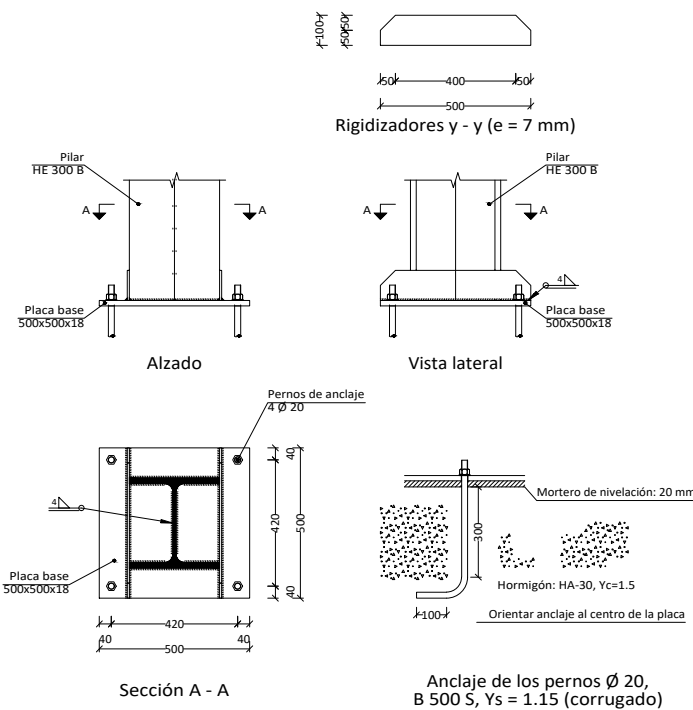
P3, P44, P45



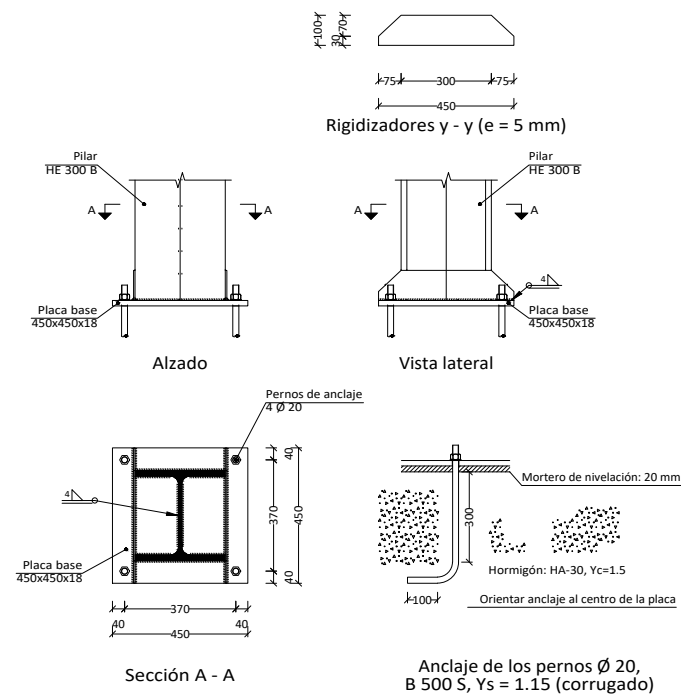
P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P36, P37, P38, P39, P50, P51, P60, P61



P48, P63



P53, P54



Soldaduras

f <sub>u</sub> (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	192936

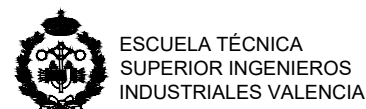
Elementos de tornillería

Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 6	268	ISO 4032-M20
Arandelas	Dureza 200 HV	268	ISO 7089-20

Placas de anclaje

Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	56	450x450x18	1602.34
		6	500x450x18	190.76
		2	500x500x18	70.65
	Rigidizadores pasantes	68	450/300x100/30x5	106.09
		12	450/300x100/0x7	24.73
		4	500/400x100/50x7	10.44
		24	93/0x100/0x5	4.38
	Rigidizadores no pasantes	128	70/0x100/30x6	27.43
		Total		
	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	268	Ø 20 - L = 358 + 194
Total				365.00

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL



Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO (VALENCIA)

Plano: ESTRUCTURA ADMINISTRATIVO. UNIONES. PLACAS DE ANCLAJE

Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

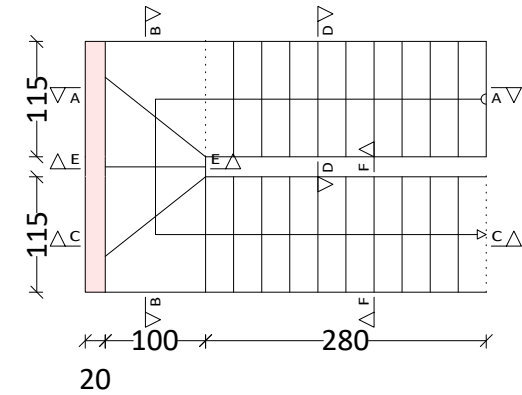
Fecha: NOVIEMBRE 2019

Escala: 1:25

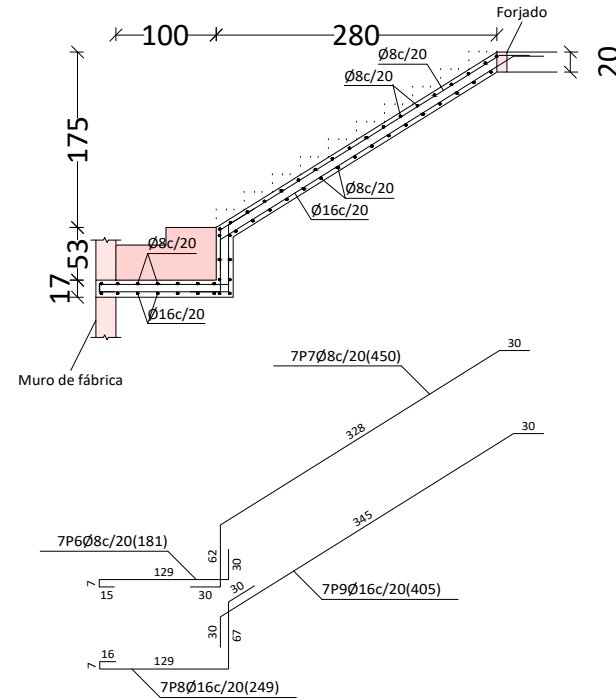
Nº Plano:

EA 5.19

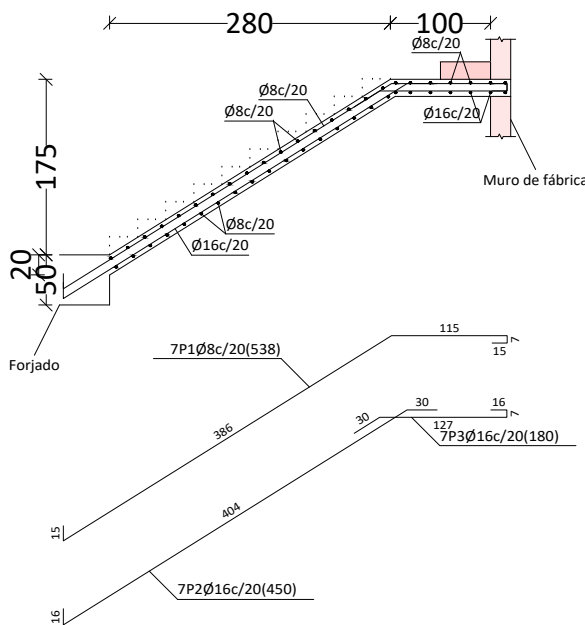
# Escalera 1 - Tramo 1



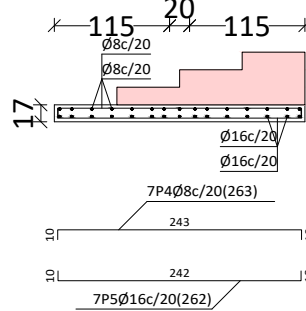
Sección C-C



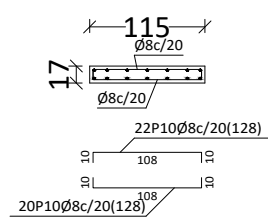
Sección A-A



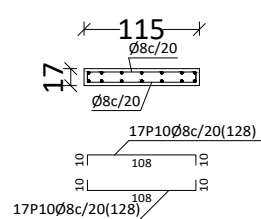
Sección B-B



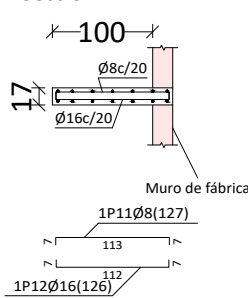
Sección F-F



Sección D-D

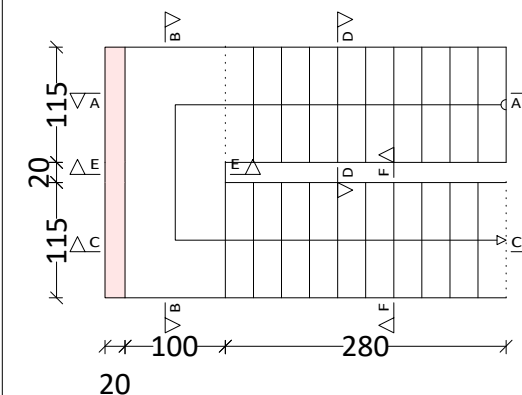


Sección E-E

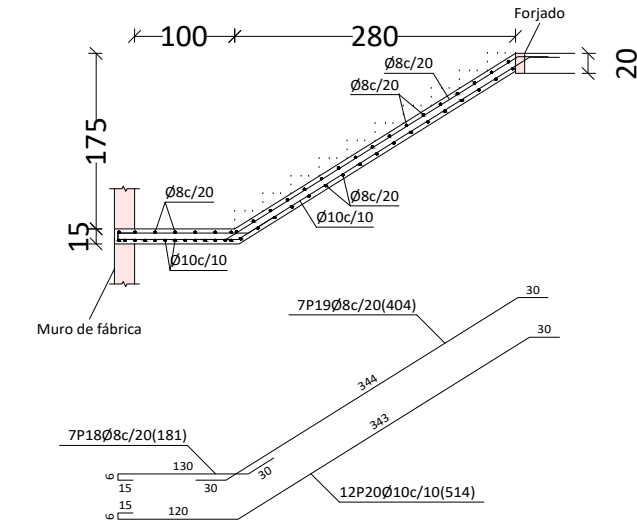


Tramo 1	
Ámbito	1.150 m
Espesor	0.17 m
Huella	0.280 m
Contrahuella	0.175 m
Desnivel que salva	4.03 m
Nº de escalones	23
Planta final	Planta 1
Planta inicial	Planta baja
Peso propio	4.17 kN/m2
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	1.16 kN/m2
Solado	1.00 kN/m2
Barandillas	3.00 kN/m
Sobrecarga de uso	3.00 kN/m2
Hormigón	HA-25, Yc=1.5
Acero	B 500 S, Ys=1.15
Rec. geométrico	3.0 cm

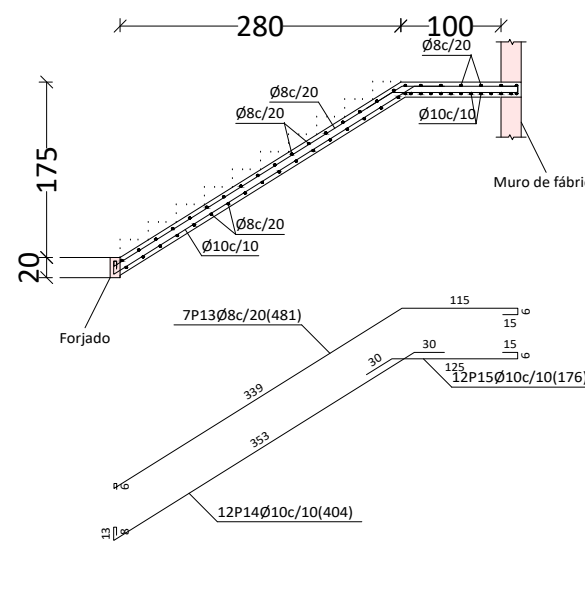
# Escalera 1 - Tramo 2



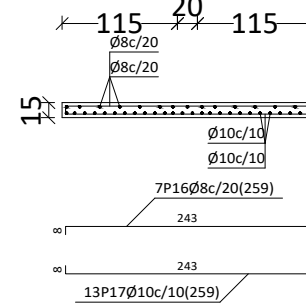
Sección C-C



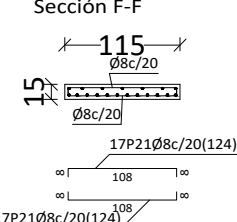
Sección A-A



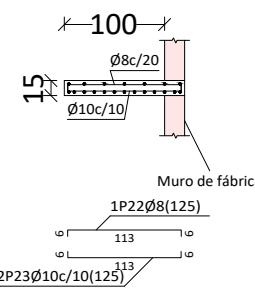
Sección B-B



Sección D-D



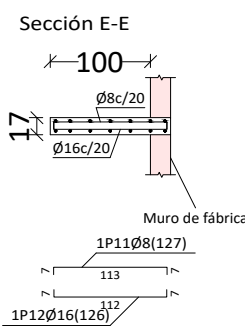
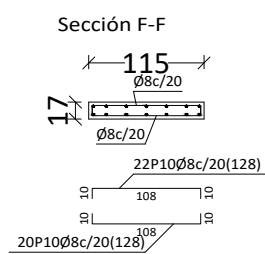
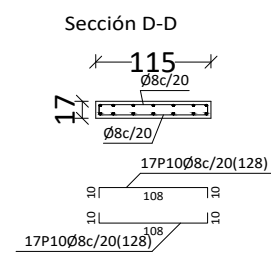
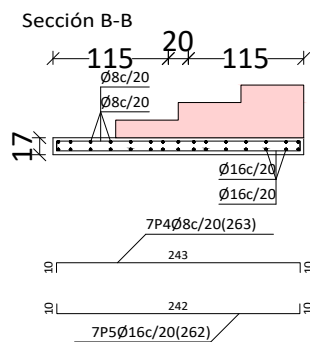
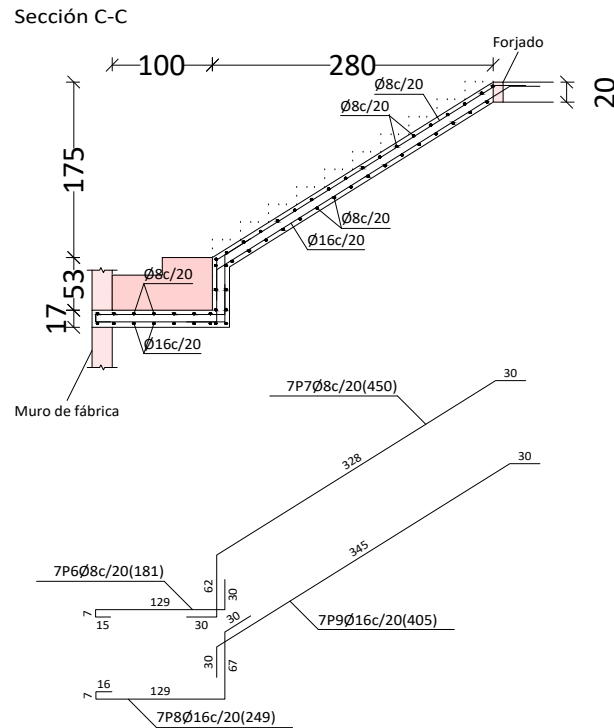
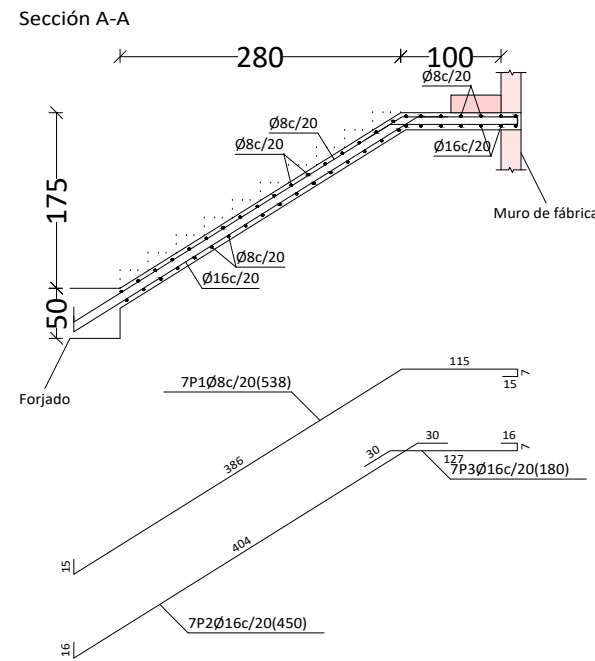
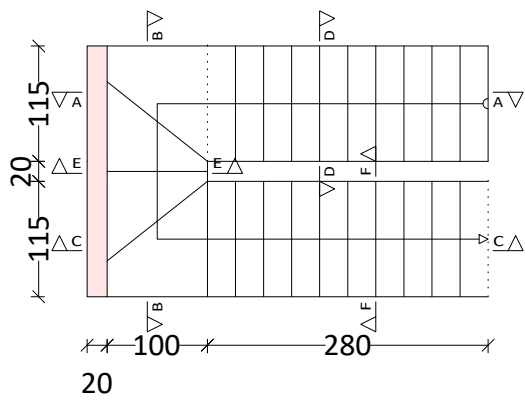
Sección E-E



Tramo 2	
Ámbito	1.150 m
Espesor	0.15 m
Huella	0.280 m
Contrahuella	0.175 m
Desnivel que salva	3.50 m
Nº de escalones	20
Tramos consecutivos iguales	2
Planta final	Azotea
Planta inicial	Planta 1
Peso propio	3.68 kN/m2
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	1.16 kN/m2
Solado	1.00 kN/m2
Barandillas	3.00 kN/m
Sobrecarga de uso	3.00 kN/m2
Hormigón	HA-25, Yc=1.5
Acero	B 500 S, Ys=1.15
Rec. geométrico	3.0 cm

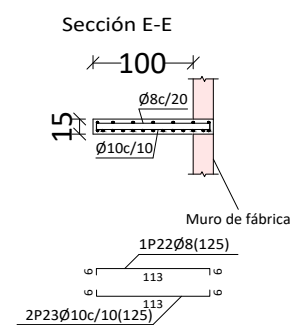
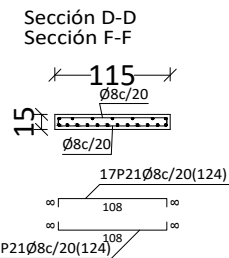
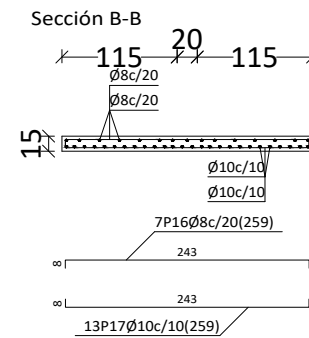
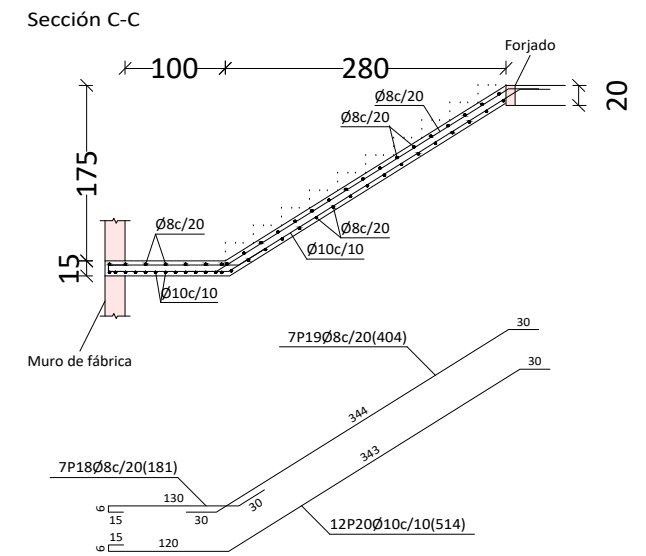
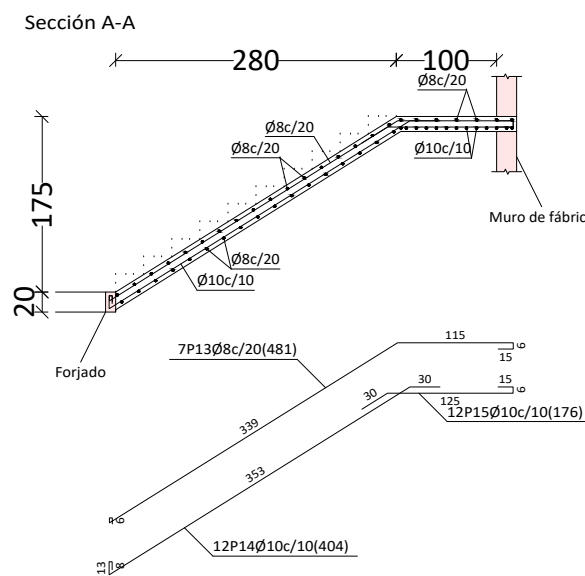
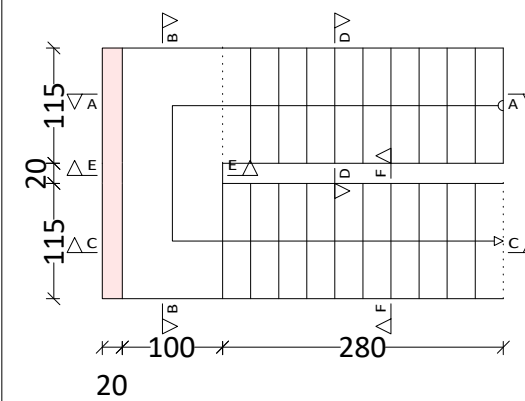
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Escalera 1-Tramo 1	1	Ø8	7	538	3766	14.9
	2	Ø16	7	450	3150	49.7
	3	Ø16	7	180	1260	19.9
	4	Ø8	7	263	1841	7.3
	5	Ø16	7	262	1834	28.9
	6	Ø8	7	181	1267	5.0
	7	Ø8	7	450	3150	12.4
	8	Ø16	7	249	1743	27.5
	9	Ø16	7	405	2835	44.7
	10	Ø8	76	128	9728	38.4
	11	Ø8	1	127	127	0.5
	12	Ø16	1	126	126	2.0
Total+10%:						276.3
Escalera 1-Tramo 2	13	Ø8	7	481	3367	13.3
	14	Ø10	12	404	4848	29.9
	15	Ø10	12	176	2112	13.0
	16	Ø8	7	259	1813	7.2
	17	Ø10	13	259	3367	20.8
	18	Ø8	7	181	1267	5.0
	19	Ø8	7	404	2828	11.2
	20	Ø10	12	514	6168	38.0
	21	Ø8	68	124	8432	33.3
	22	Ø8	1	125	125	0.5
	23	Ø10	2	125	250	1.5
Total+10%: (x2):						191.1 382.2
Ø8:						241.6
Ø10:						227.0
Ø16:						189.9
Total:						658.5

# Escalera 2 - Tramo 1



Tramo 1	
Ámbito	1.150 m
Espesor	0.17 m
Huella	0.280 m
Contrahuella	0.175 m
Desnivel que salva	4.03 m
Nº de escalones	23
Planta final	Planta 1
Planta inicial	Planta baja
Peso propio	4.17 kN/m2
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	1.16 kN/m2
Solado	1.00 kN/m2
Barandillas	3.00 kN/m
Sobrecarga de uso	3.00 kN/m2
Hormigón	HA-25, Yc=1.5
Acero	B 500 S, Ys=1.15
Rec. geométrico	3.0 cm

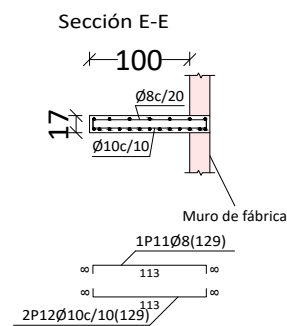
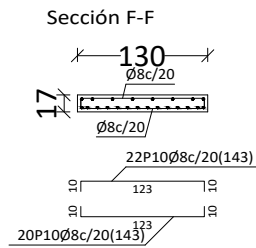
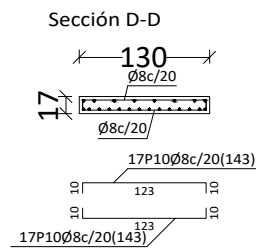
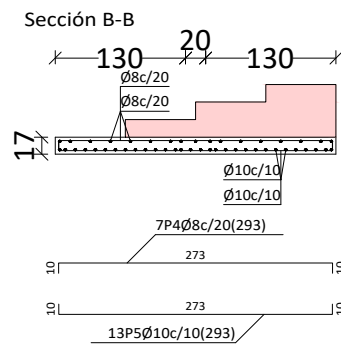
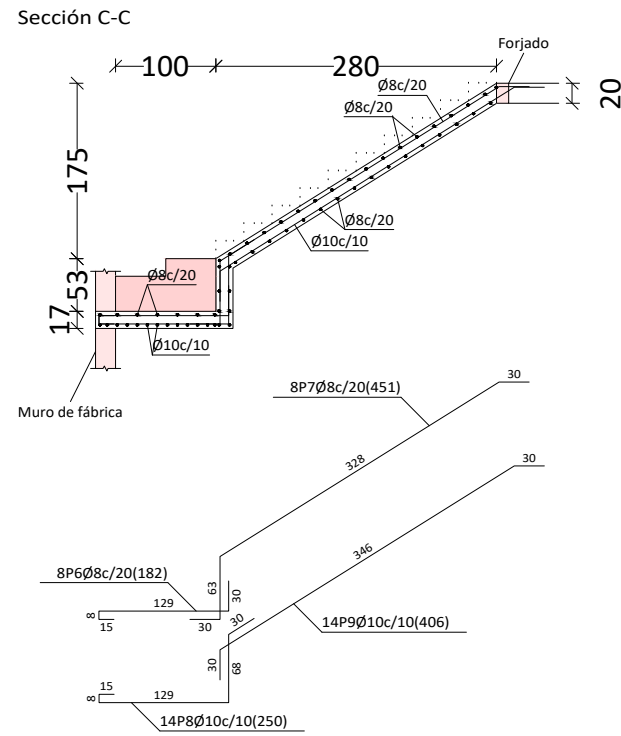
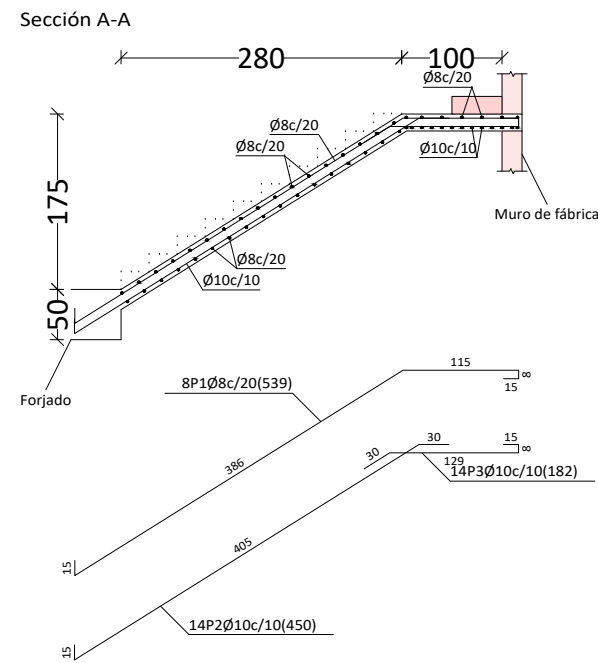
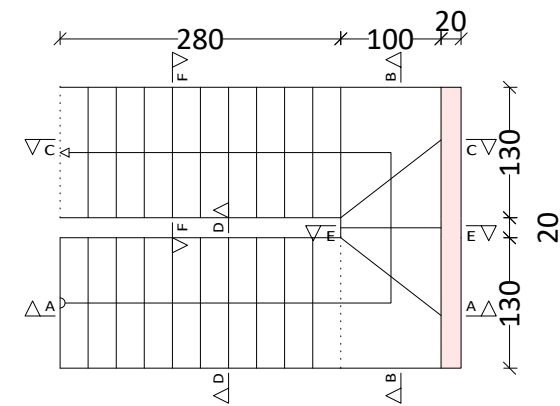
# Escalera 2 - Tramo 2



Tramo 2	
Ámbito	1.150 m
Espesor	0.15 m
Huella	0.280 m
Contrahuella	0.175 m
Desnivel que salva	3.50 m
Nº de escalones	20
Tramos consecutivos iguales	2
Planta final	Azotea
Planta inicial	Planta 1
Peso propio	3.68 kN/m2
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	1.16 kN/m2
Solado	1.00 kN/m2
Barandillas	3.00 kN/m
Sobrecarga de uso	3.00 kN/m2
Hormigón	HA-25, Yc=1.5
Acero	B 500 S, Ys=1.15
Rec. geométrico	3.0 cm

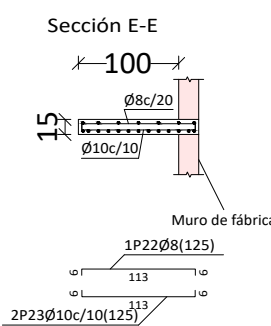
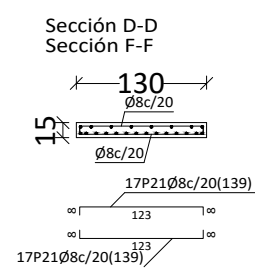
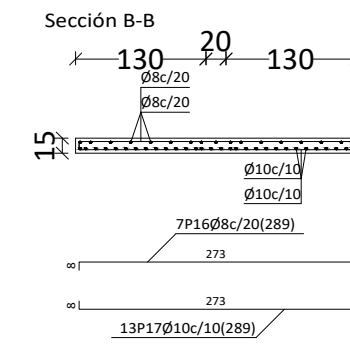
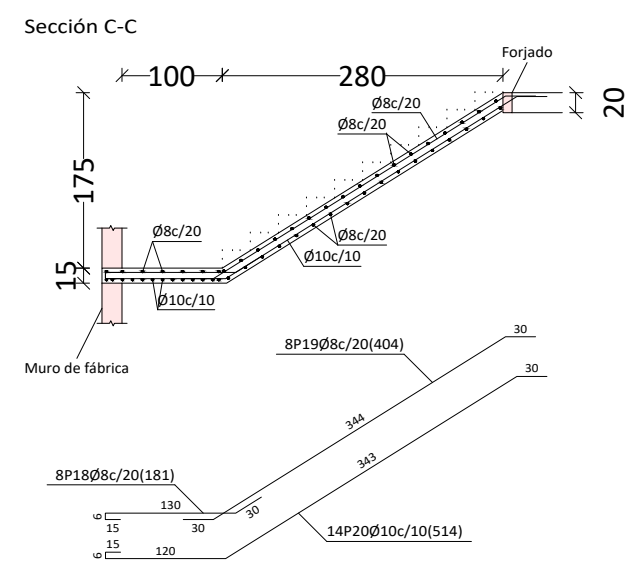
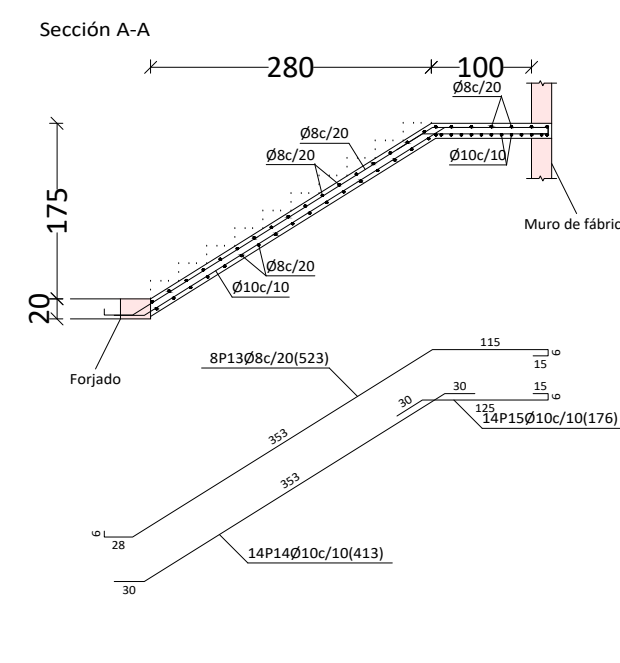
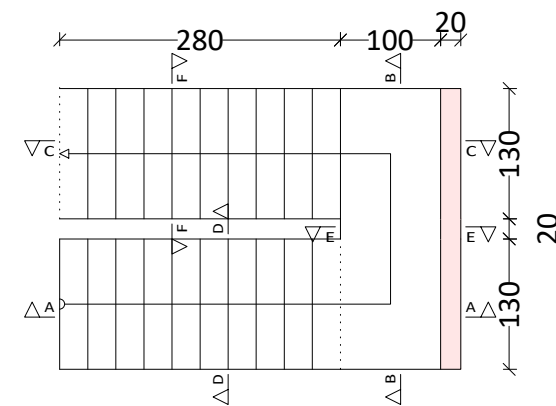
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Escalera 2-Tramo 1	1	Ø8	7	538	3766	14.9
	2	Ø16	7	450	3150	49.7
	3	Ø16	7	180	1260	19.9
	4	Ø8	7	263	1841	7.3
	5	Ø16	7	262	1834	28.9
	6	Ø8	7	181	1267	5.0
	7	Ø8	7	450	3150	12.4
	8	Ø16	7	249	1743	27.5
	9	Ø16	7	405	2835	44.7
	10	Ø8	76	128	9728	38.4
	11	Ø8	1	127	127	0.5
	12	Ø16	1	126	126	2.0
Total+10%:						276.3
Escalera 2-Tramo 2	13	Ø8	7	481	3367	13.3
	14	Ø10	12	404	4848	29.9
	15	Ø10	12	176	2112	13.0
	16	Ø8	7	259	1813	7.2
	17	Ø10	13	259	3367	20.8
	18	Ø8	7	181	1267	5.0
	19	Ø8	7	404	2828	11.2
	20	Ø10	12	514	6168	38.0
	21	Ø8	68	124	8432	33.3
	22	Ø8	1	125	125	0.5
	23	Ø10	2	125	250	1.5
Total+10%:						191.1
(x2):						382.2
Ø8:						241.6
Ø10:						227.0
Ø16:						189.9
Total:						658.5

# Escalera 3 - Tramo 1



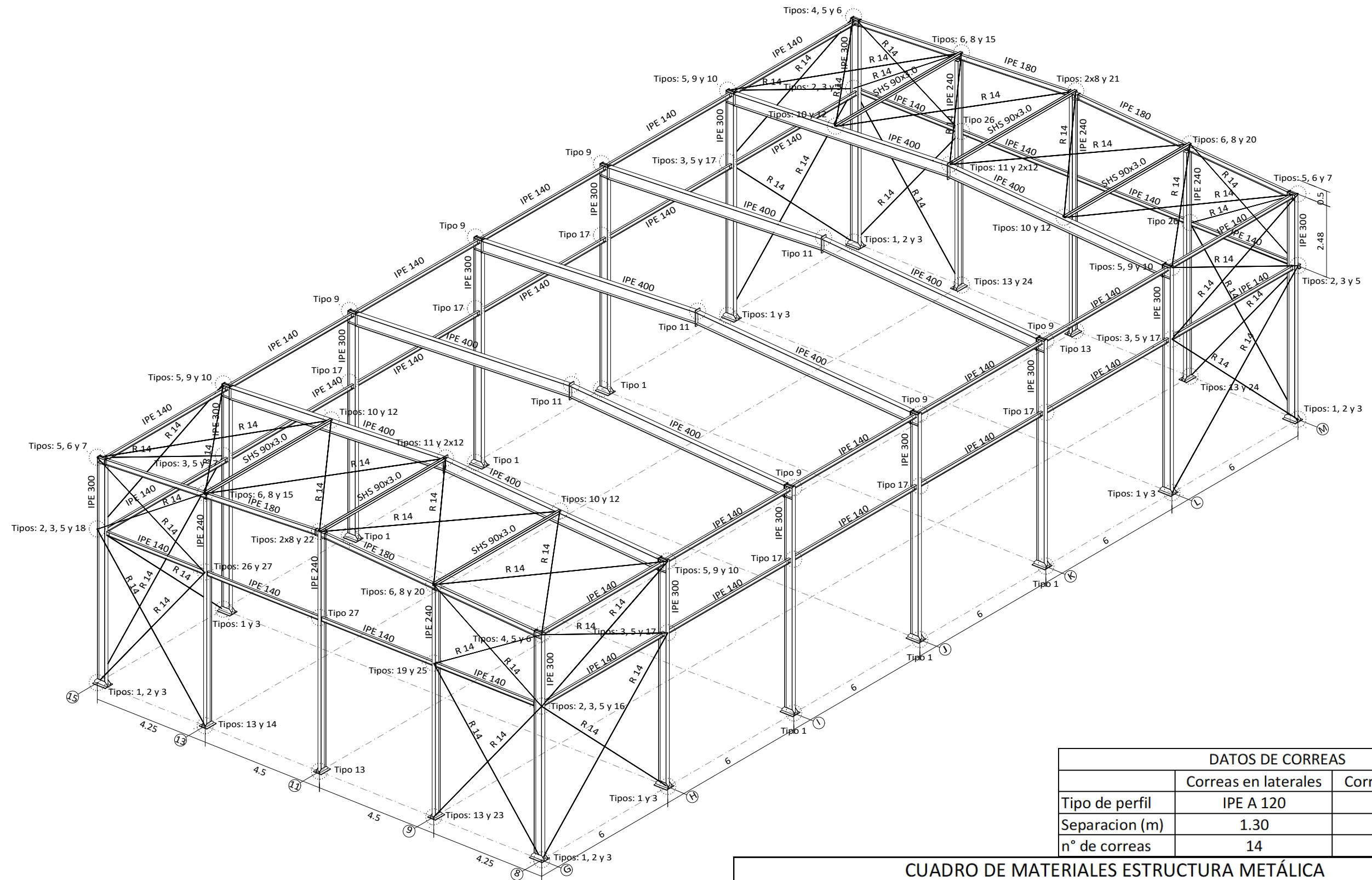
Tramo 1	
Ámbito	1.300 m
Espeor	0.17 m
Huella	0.280 m
Contrahuella	0.175 m
Desnivel que salva	4.03 m
Nº de escalones	23
Planta final	Planta 1
Planta inicial	Planta baja
Peso propio	4.17 kN/m2
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	1.16 kN/m2
Solado	1.00 kN/m2
Barandillas	3.00 kN/m
Sobrecarga de uso	3.00 kN/m2
Hormigón	HA-25, Yc=1.5
Acero	B 500 S, Ys=1.15
Rec. geométrico	3.0 cm

# Escalera 3 - Tramo 2



Tramo 2	
Ámbito	1.300 m
Espeor	0.15 m
Huella	0.280 m
Contrahuella	0.175 m
Desnivel que salva	3.50 m
Nº de escalones	20
Planta final	Planta 2
Planta inicial	Planta 1
Peso propio	3.68 kN/m2
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	1.16 kN/m2
Solado	1.00 kN/m2
Barandillas	3.00 kN/m
Sobrecarga de uso	3.00 kN/m2
Hormigón	HA-25, Yc=1.5
Acero	B 500 S, Ys=1.15
Rec. geométrico	3.0 cm

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Escalera 3-Tramo 1	1	Ø8	8	539	4312	17.0
	2	Ø10	14	450	6300	38.8
	3	Ø10	14	182	2548	15.7
	4	Ø8	7	293	2051	8.1
	5	Ø10	13	293	3809	23.5
	6	Ø8	8	182	1456	5.7
	7	Ø8	8	451	3608	14.2
	8	Ø10	14	250	3500	21.6
	9	Ø10	14	406	5684	35.0
	10	Ø8	76	143	10868	42.9
	11	Ø8	1	129	129	0.5
	12	Ø10	2	129	258	1.6
Total+10%:						247.1
Escalera 3-Tramo 2	13	Ø8	8	523	4184	16.5
	14	Ø10	14	413	5782	35.6
	15	Ø10	14	176	2464	15.2
	16	Ø8	7	289	2023	8.0
	17	Ø10	13	289	3757	23.2
	18	Ø8	8	181	1448	5.7
	19	Ø8	8	404	3232	12.8
	20	Ø10	14	514	7196	44.4
	21	Ø8	68	139	9452	37.3
	22	Ø8	1	125	125	0.5
	23	Ø10	2	125	250	1.5
Total+10%:						220.8
Ø8:						186.1
Ø10:						281.8
Total:						467.9

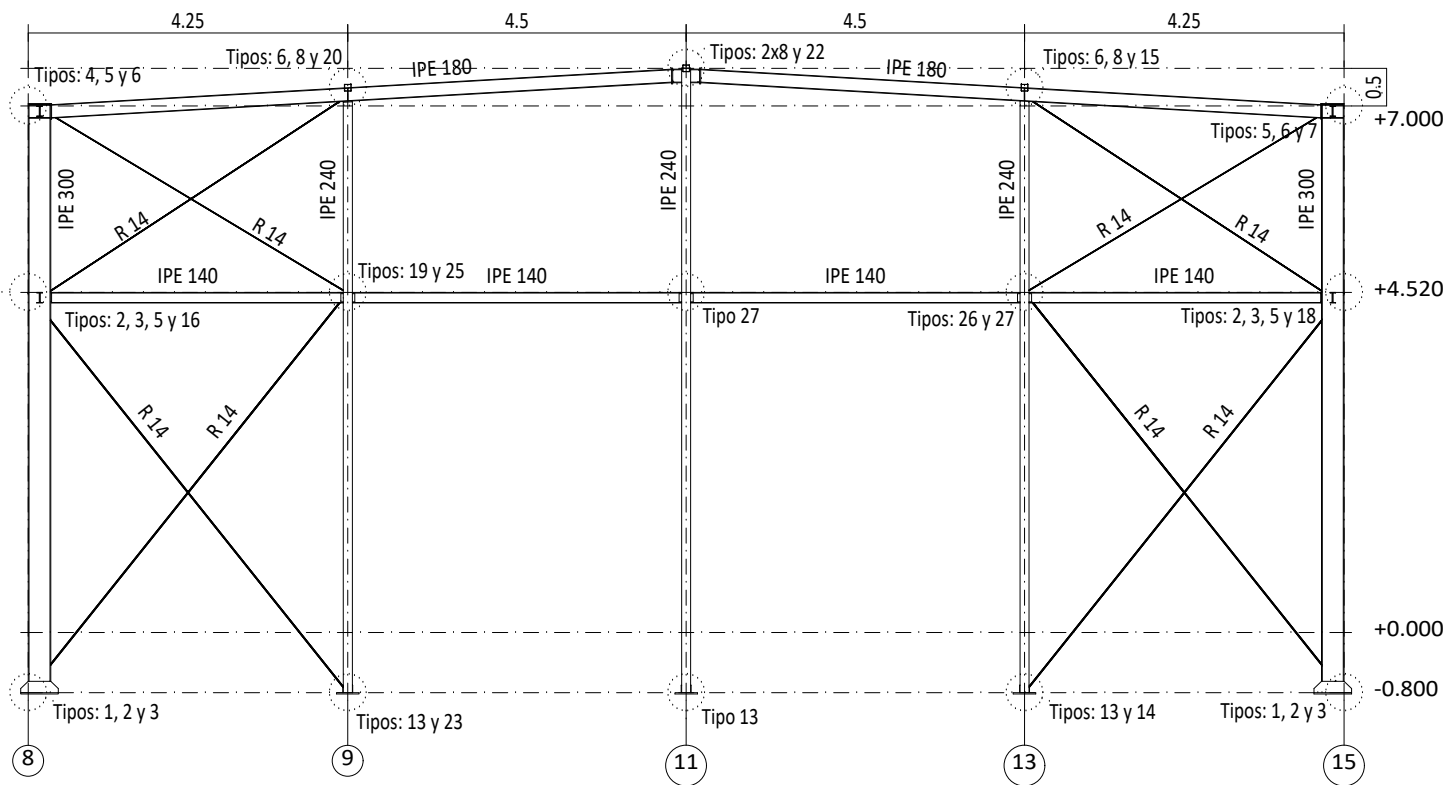


DATOS DE CORREAS		
	Correas en laterales	Correas en cubiertas
Tipo de perfil	IPE A 120	ZF-180 x 2.5
Separacion (m)	1.30	1.35
n° de correas	14	12

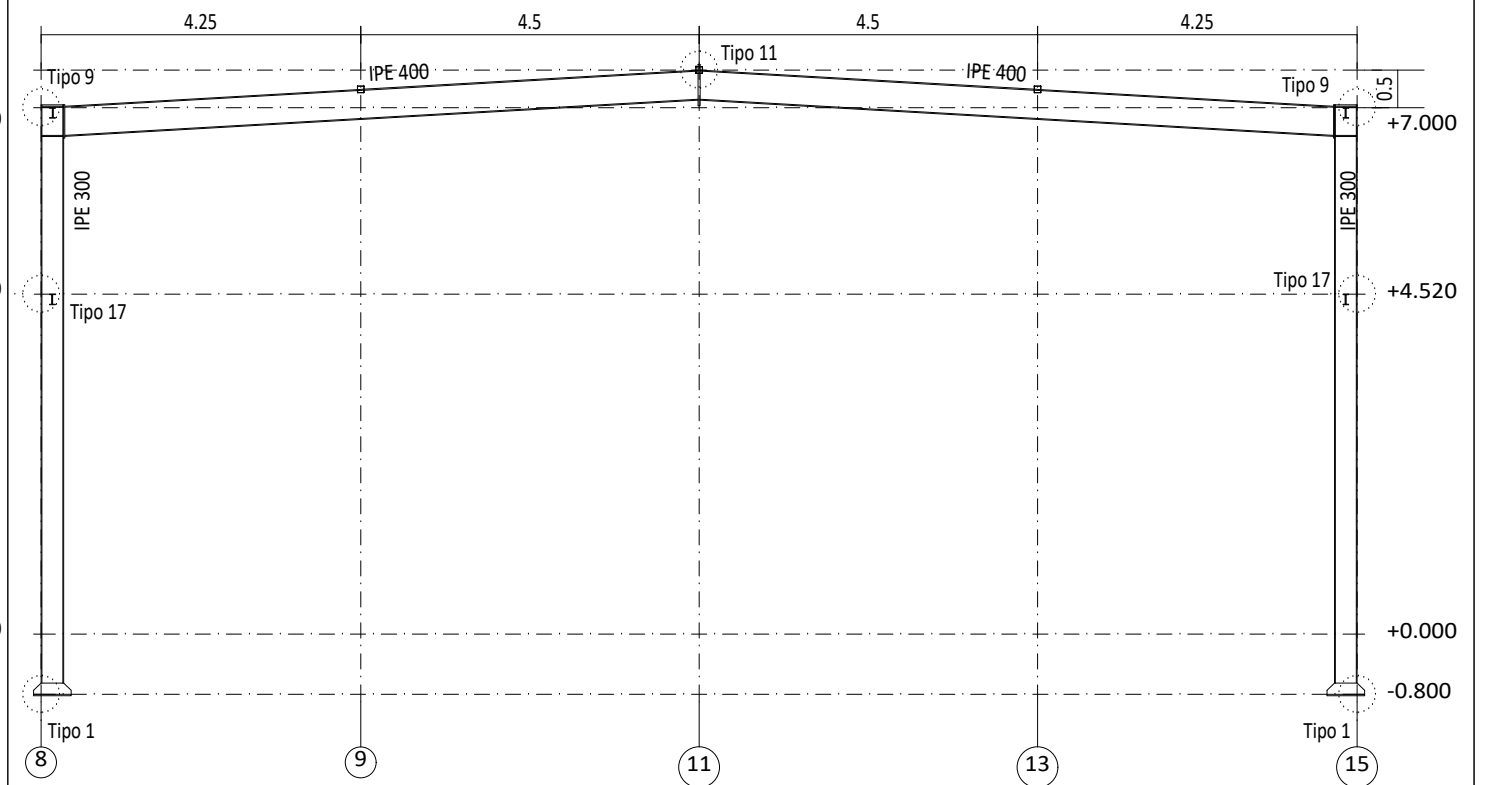
CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA				
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y (N/mm^2)$	$f_u (N/mm^2)$	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05
Perfiles conformados en frio S235JR	235	360	1.05	1.05

Plano: ESTRUCTURA NAVE. ESTRUCTURA 3D PERFILES Y UNIONES	Fecha: NOVIEMBRE 2019	Nº Plano:
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ	Escala: 1:125	<b>EN1</b>

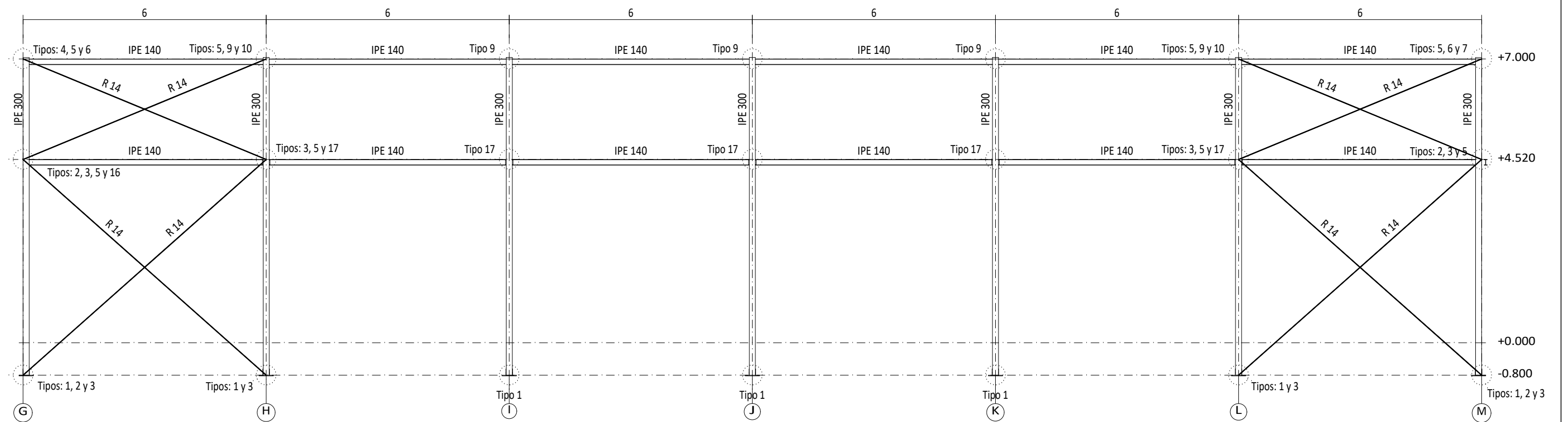
FACHADA FRONTAL ALINEACIONES J - M



PÓRTICO INTERIOR ALINEACIONES H - Y - J - K - L



FACHADA LATERAL ALINEACIONES 8 Y 15



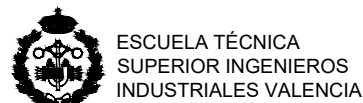
DATOS DE CORREAS

	Correas en laterales	Correas en cubiertas
Tipo de perfil	IPE A 120	ZF-180 x 2.5
Separacion (m)	1.30	1.35
n° de correas	14	12

CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y (N/mm^2)$	$f_u (N/mm^2)$	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05
Perfiles conformados en frio S235JR	235	360	1.05	1.05

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL



Proyecto:  
PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO (VALENCIA)

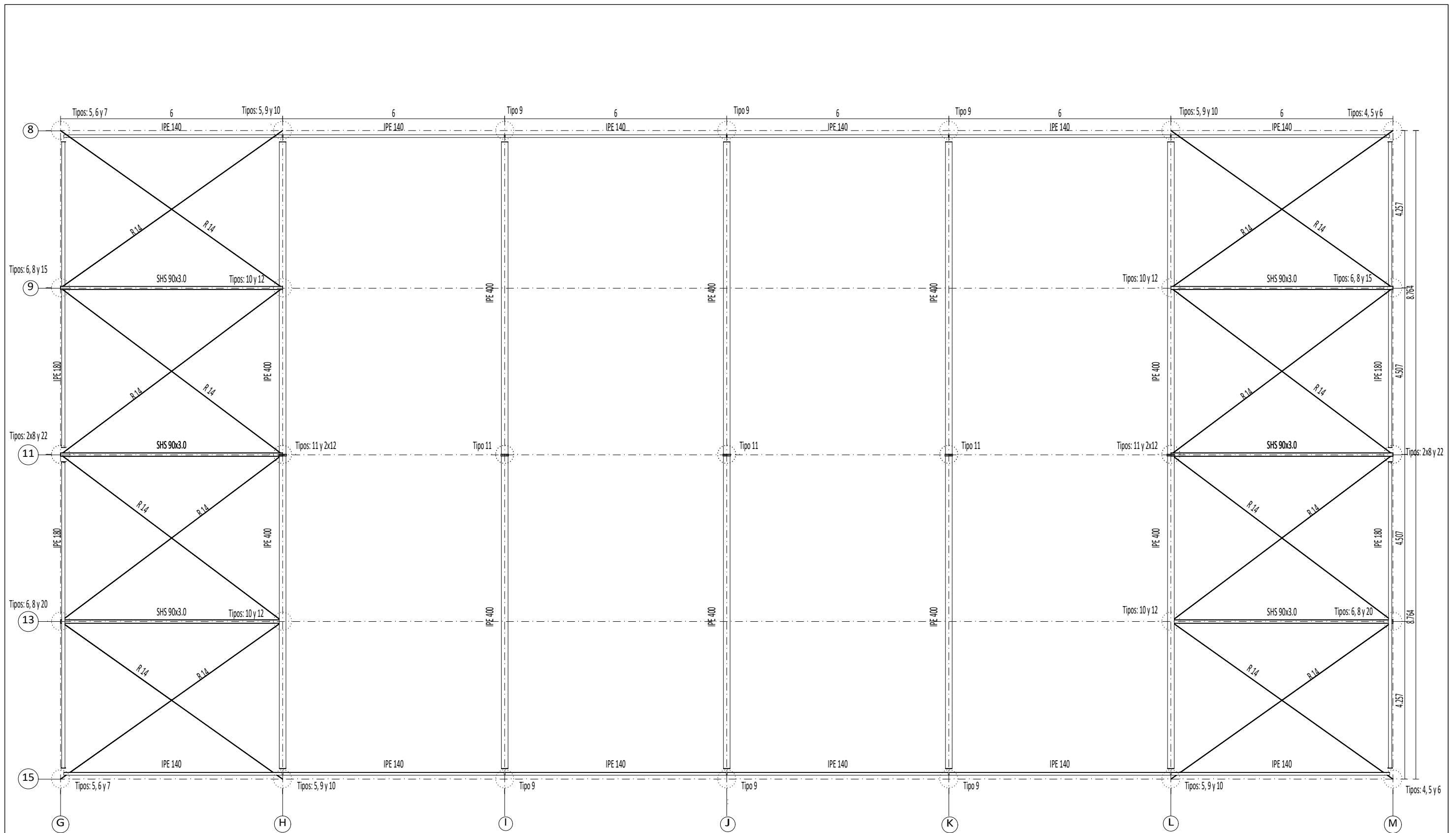
Plano: ESTRUCTURA NAVE. PÓRTICOS DE FACHADA, PÓRTICOS TIPO Y FACHADAS LATERALES

Autor:  
VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

Fecha:  
NOVIEMBRE 2019

Escala:  
1:100

Nº Plano:  
**EN 2.1**

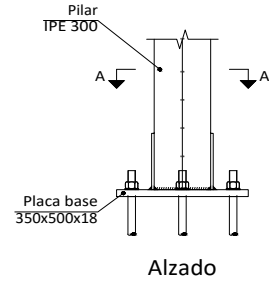
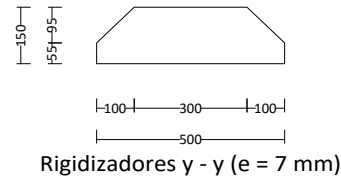


DATOS DE CORREAS		
	Correas en laterales	Correas en cubiertas
Tipo de perfil	IPE A 120	ZF-180 x 2.5
Separacion (m)	1.30	1.35
n° de correas	14	12

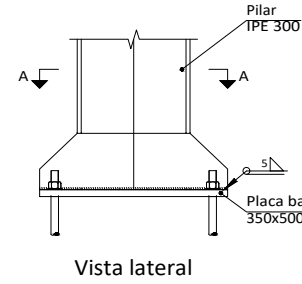
CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA					
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$	
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05	
Perfiles conformados en frio S235JR	235	360	1.05	1.05	

Plano: ESTRUCTURA NAVE. CUBIERTA	Fecha: NOVIEMBRE 2019	Nº Plano: EN 2.2
Autor: VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ	Escala: 1:100	

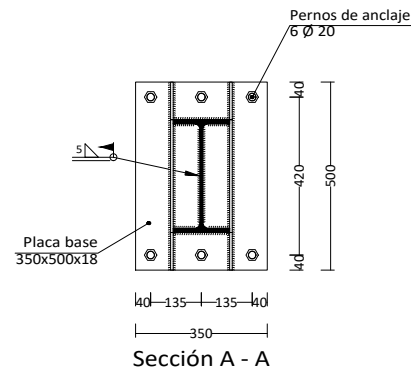
### Tipo 1



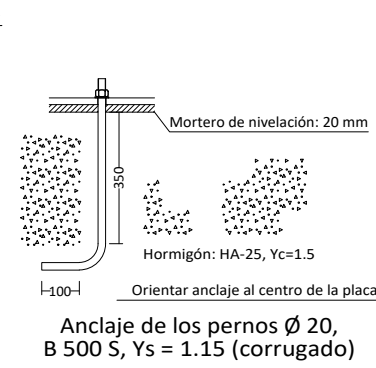
Alzado



Vista lateral

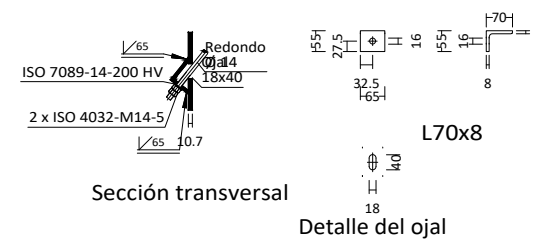


Sección A - A



Anclaje de los pernos Ø 20, B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)

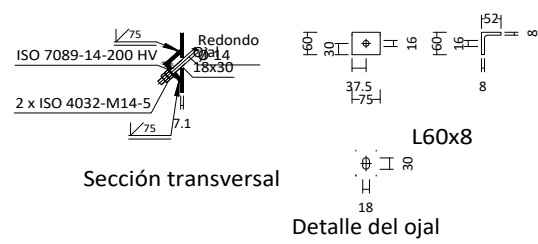
### Tipo 2



Sección transversal

Detalle del ojal

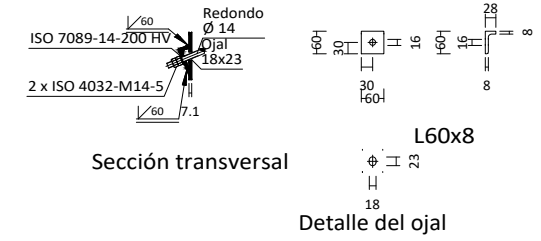
### Tipo 3



Sección transversal

Detalle del ojal

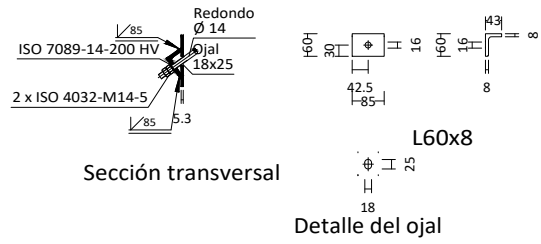
### Tipo 5



Sección transversal

Detalle del ojal

### Tipo 6



Sección transversal

Detalle del ojal

#### UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

##### NORMA:

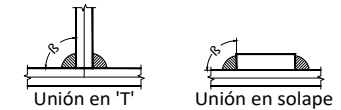
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

##### MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

##### DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

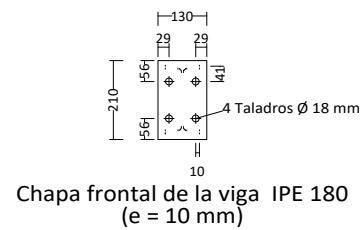
- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $\beta$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
  - Si se cumple que  $\beta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
  - Si se cumple que  $\beta < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



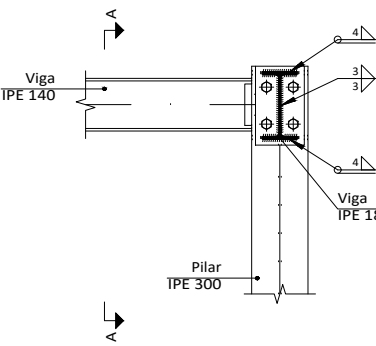
##### COMPROBACIONES:

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:  
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:  
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- Cordones de soldadura en ángulo:  
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

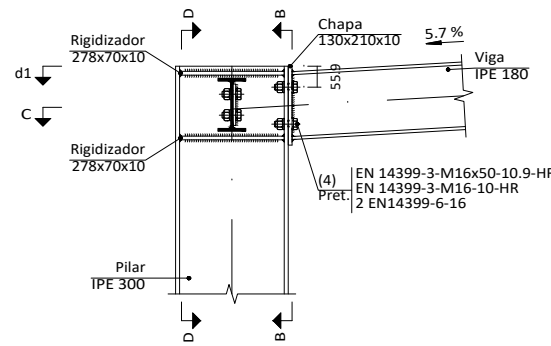
### Tipo 4



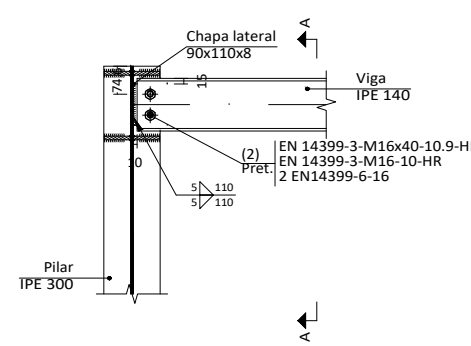
Chapa frontal de la viga IPE 180 (e = 10 mm)



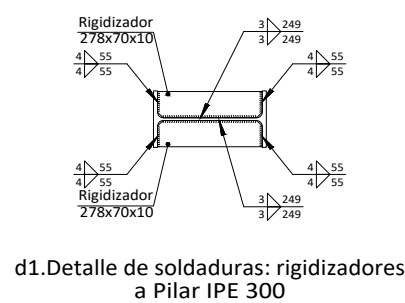
Sección B - B



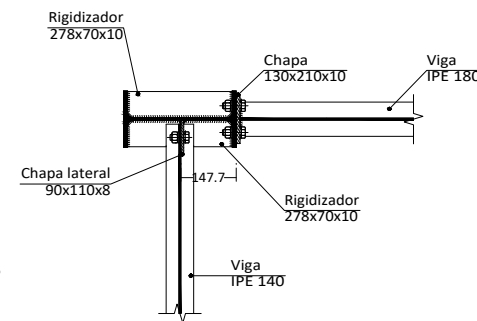
Sección A - A



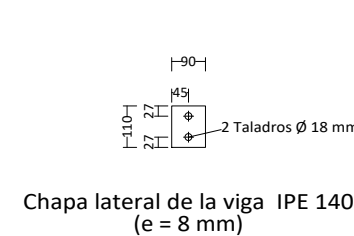
Sección D - D



d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 300



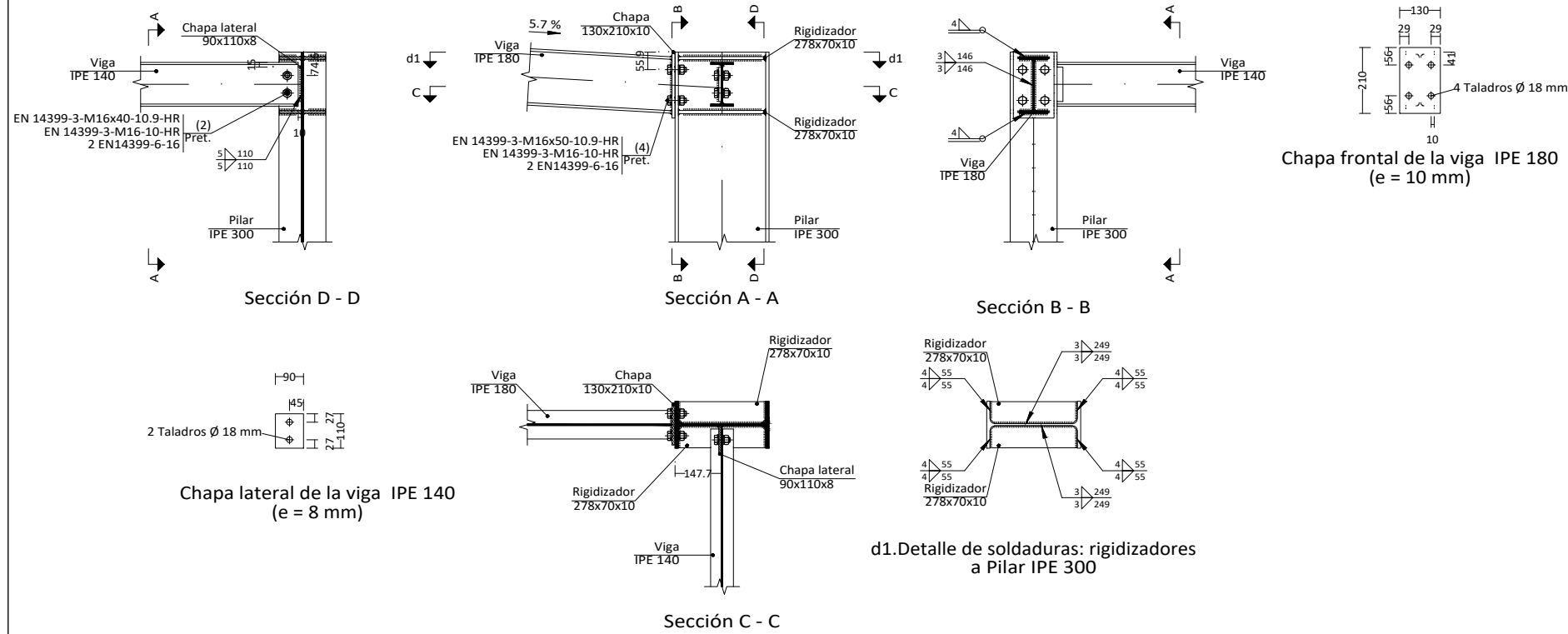
Sección C - C



Chapa lateral de la viga IPE 140 (e = 8 mm)



## Tipo 7



### UNIONES ATORNILLADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

#### NORMA:

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

#### MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Clase de acero de los tornillos pretensados empleados: 10.9 (4.3.1 CTE DB SE-A).

#### DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

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

Distancias	Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A									
	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos					
	e1 <sup>(1)</sup>	e2 <sup>(2)</sup>	p1 <sup>(1)</sup>	p2 <sup>(2)</sup>	Compresión	Tracción				
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	<table border="1"> <tr> <th>Filas exteriores</th> <th>Filas interiores</th> </tr> <tr> <td>p1, e</td> <td>p1, i</td> </tr> </table>	Filas exteriores	Filas interiores	p1, e	p1, i
Filas exteriores	Filas interiores									
p1, e	p1, i									
Máximas <sup>(3)</sup>	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm 28t 400 mm				

#### Notas:

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

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

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

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

- 5) En cada tornillo, se colocará una arandela con chaflán (EN 14399-6) en el lado de la cabeza, de tal manera que el chaflán de la arandela se sitúa hacia la cabeza. Para el lado de la tuerca, se permite usar una arandela plana (EN 14399-5) o una arandela con chaflán (EN 14399-6), con el chaflán de la arandela situado hacia la tuerca.

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

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

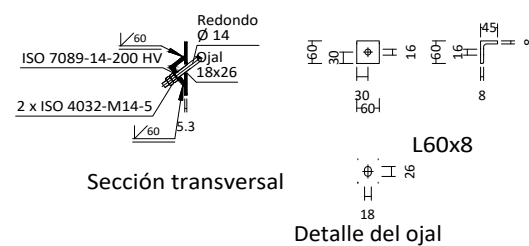
- 8) Condiciones para el apriete de los tornillos pretensados:

- Los tornillos de un grupo, antes de iniciar el pretensado, deben estar apretados como si fueran tornillos sin pretensar.
- Con la finalidad de garantizar la capacidad frente al deslizamiento de las superficies a unir, las piezas a unir serán tratadas de la siguiente manera: Superficies tratadas con chorro de granalla o arena y pintadas con un silicato alcalino de zinc (Clase B según UNE-ENV 1090-1:1997).
- Con objeto de alcanzar un pretensado uniforme, el apriete se realizará progresivamente, desde los tornillos centrales de un grupo hasta los bordes, para posteriormente realizar ciclos adicionales de apriete. Pueden utilizarse lubricantes entre las tuercas y tornillos o entre las arandelas y el componente que gira, siempre que no se alcance la superficie de contacto, esté contemplado como posibilidad por el procedimiento y lo admita el pliego de condiciones.
- Si un conjunto tornillo, tuerca y arandelas se ha apretado hasta el pretensado mínimo y luego aflojado, debe ser retirado y descartar su utilización, salvo que lo admita el pliego de condiciones.
- El apriete se realizará siguiendo uno de los métodos indicados en la tabla 'Procedimientos de apriete de tornillos pretensados'.

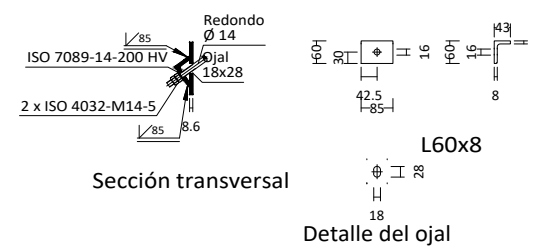
#### COMPROBACIONES:

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

## Tipo 8



## Tipo 10



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto:  
PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO  
ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO  
(VALENCIA)

Plano: ESTRUCTURA NAVE. UNIONES

Autor:  
VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

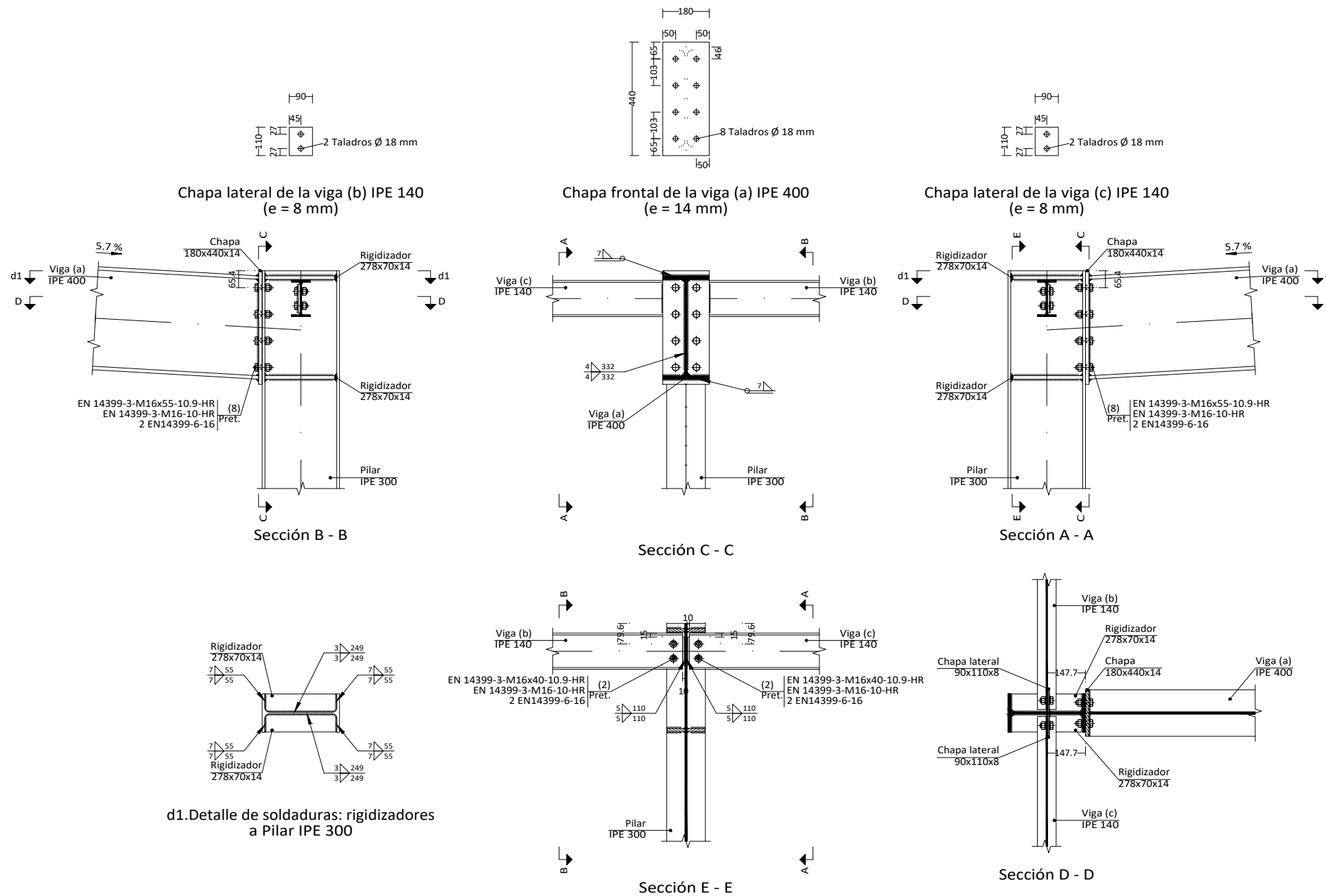
Fecha:  
NOVIEMBRE 2019

Escala:  
1:20

Nº Plano:

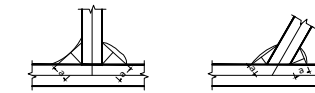
EN  
3.2

# Tipo 9



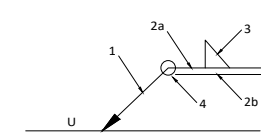
## REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

## MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



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

Referencias 1, 2a y 2b



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



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

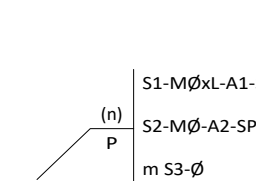
Referencia 3

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

Referencia 4

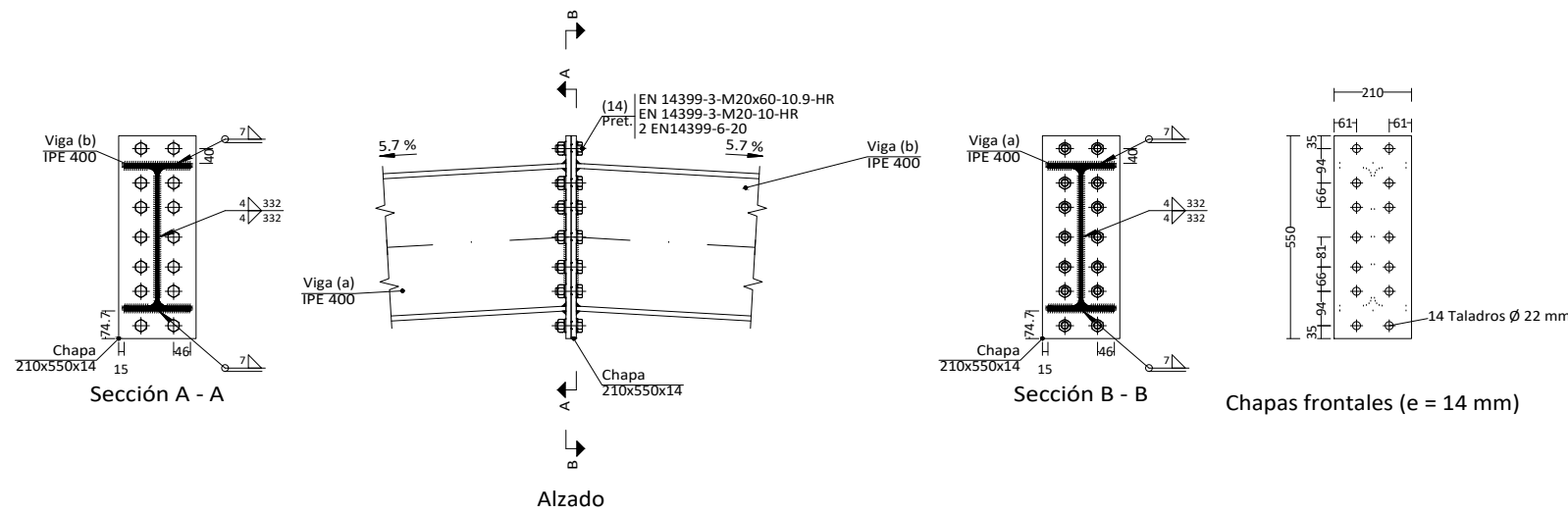
Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

## MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE LOS TORNILLOS DE UNA UNIÓN



Referencias:  
 n: Cantidad de tornillos  
 P: Tornillos pretensados resistentes a deslizamiento  
 S1: Norma de especificación del tornillo  
 $\phi$ [mm]: Diámetro nominal  
 L[mm]: Longitud nominal del tornillo  
 A1: Clase de calidad del acero del tornillo  
 S2: Norma de especificación de la tuerca  
 A2: Clase de calidad del acero de la tuerca  
 m: Cantidad de arandelas  
 S3: Norma de especificación de la arandela  
 SP: Sistema de pretensado

### Tipo 11



Soldaduras					
f (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	En ángulo	3	41030	
			4	34283	
			5	39281	
			7	21717	
	En el lugar de montaje	En ángulo	A tope en bisel simple	8	10920
				3	920
			4	4730	
			5	14322	

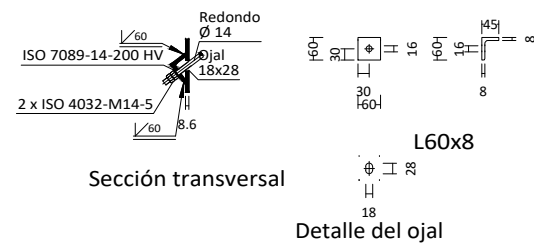
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	164x40x6	2.48
		4	220x175x8 (97+116+7x118+57x8)	8.13
		4	220x175x8 (7+116+97x118+57x8)	8.13
		16	278x70x10	24.49
		40	278x70x14	85.73
	Chapas	4	175x164x6	5.42
		8	115x210x8	12.13
		54	90x110x8	33.57
		4	130x210x10	8.57
		4	115x220x10	7.94
		10	210x550x14	126.93
		10	180x440x14	87.04
		Total		

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	4940	34.75
		L70x8	520	4.31
		Total		39.06

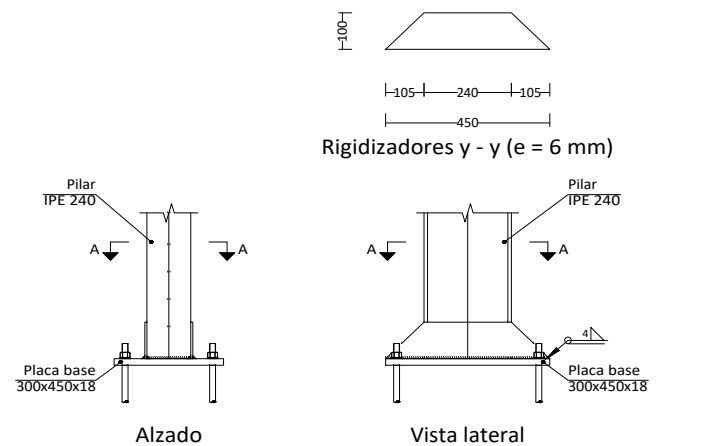
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 10.9	24	EN 14399-3-M12x40-HR
		108	EN 14399-3-M16x40-HR
		16	EN 14399-3-M16x50-HR
		80	EN 14399-3-M16x55-HR
		70	EN 14399-3-M20x60-HR
Tuercas	Clase 5	160	ISO 4032-M14
	Clase 6	24	ISO 4032-M16
		84	ISO 4032-M20
	Clase 10	24	EN 14399-3-M12-HR
		204	EN 14399-3-M16-HR
Arandelas	Dureza 200 HV	70	EN 14399-3-M20-HR
		80	ISO 7089-14
		24	ISO 7089-16
	Dureza 300 HV	84	ISO 7089-20
		48	EN14399-6-12
		408	EN14399-6-16
		140	EN14399-6-20

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	14	350x500x18	346.19
		6	300x450x18	114.45
	Rigidizadores pasantes	12	450/240x100/0x6	19.50
		28	500/300x150/55x7	100.78
	Total			580.92
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	24	Ø 16 - L = 404 + 155	21.19
		84	Ø 20 - L = 408 + 194	124.76
Total			145.95	

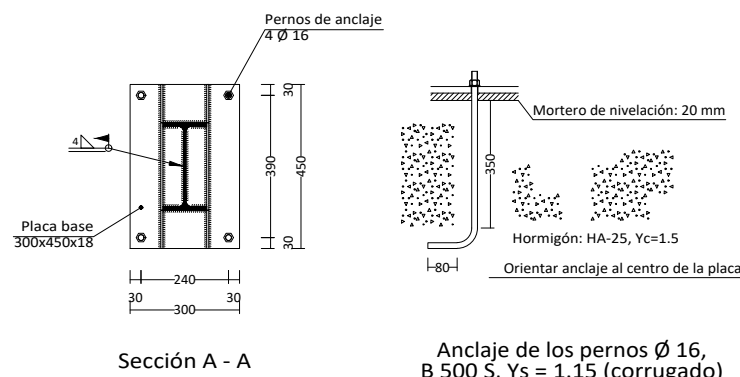
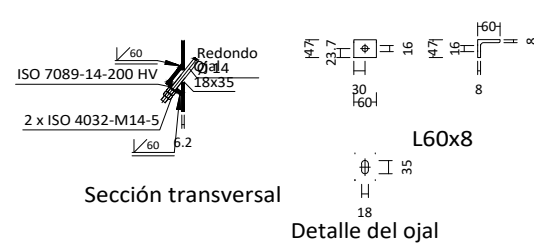
### Tipo 12



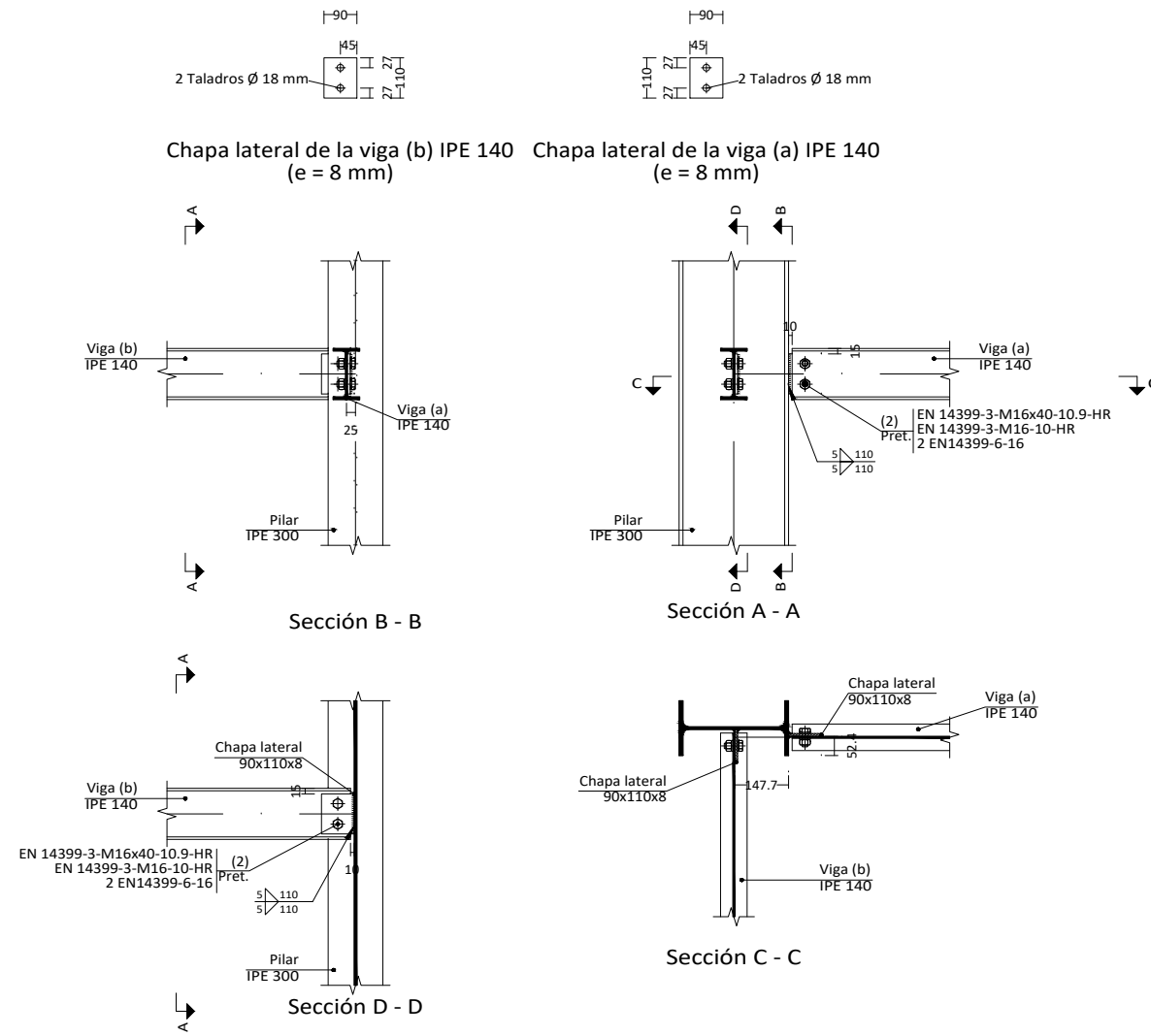
### Tipo 13



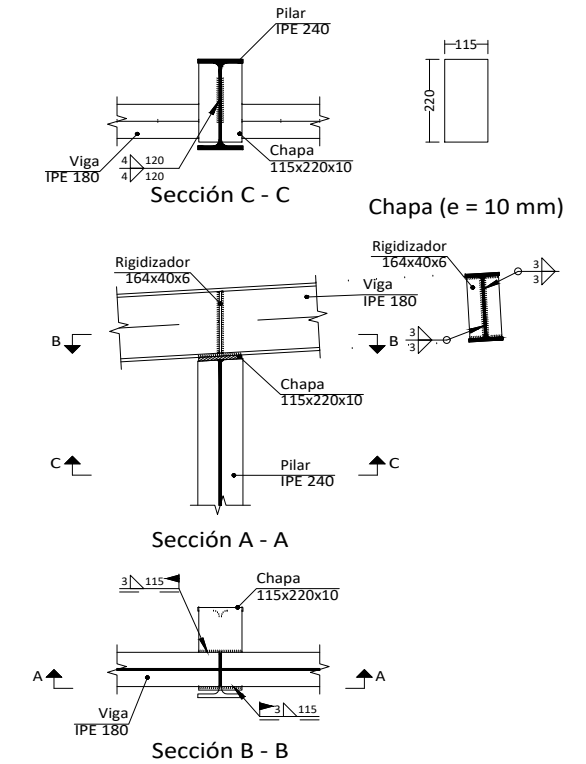
### Tipo 14



## Tipo 16



## Tipo 15



### PROCEDIMIENTOS DE APRIETE DE TORNILLOS PRETENSADOS

#### a) Método de control del par torsor:

Se utiliza una llave dinamométrica para alcanzar el par de apriete necesario para producir la fuerza de pretensado en el tornillo utilizada en el dimensionamiento de las uniones. En la siguiente tabla se indican valores orientativos de los pares torsores correspondientes a cada diámetro de tornillo:

Acero clase 10.9	
Diámetro del tornillo	Par torsor de apriete (N x m)
M16	320
M20	620
M12	130

#### b) Método del giro de la tuerca:

Se realiza una marca permanente en la posición de "apretado a tope" y luego se da el giro de la tuerca necesario para alcanzar el pretensado mínimo en el tornillo, determinado por los correspondientes ensayos de procedimiento.

#### c) Método del indicador directo de tensión:

Este método es de aplicación a dispositivos tales como las arandelas indicadoras de tensión, que denotan cuándo se ha alcanzado el pretensado mínimo, mediante el control de la tensión en el tornillo.

No es aplicable a la medición directa de tornillos pretensados mediante el uso de instrumentos hidráulicos.

Después de que el apriete alcance la condición uniforme de "apretado a tope", todos los tornillos se apretarán hasta obtener, al menos, el pretensado mínimo especificado según se determine en los ensayos de procedimiento o de calibración.

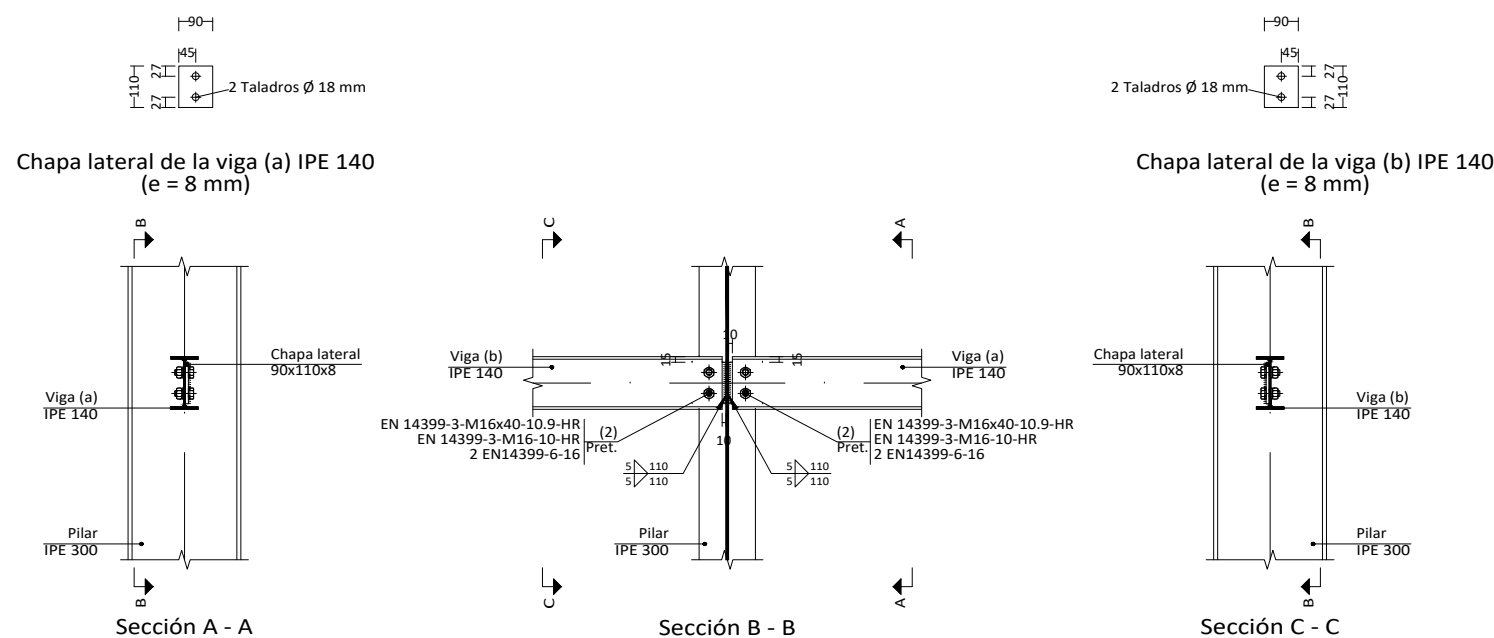
Las separaciones medidas en las arandelas indicadoras de tensión pueden promediarse para establecer la aceptabilidad del conjunto tornillo, tuerca y arandelas.

Este método requiere una atención especial con respecto a la planeidad y a las tolerancias de espesor de las chapas en las uniones.

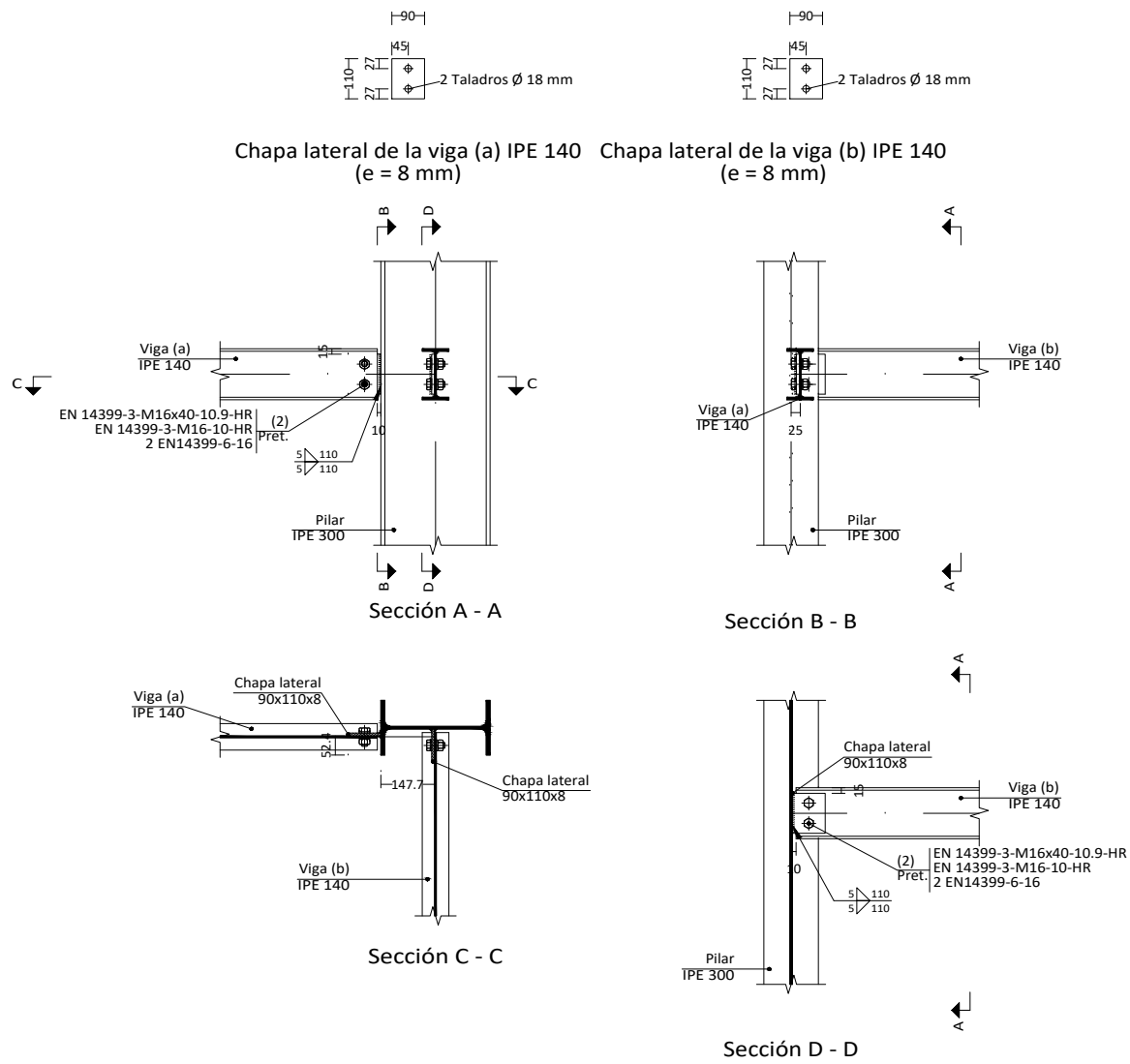
#### d) Método combinado:

Se realiza un apriete inicial por el método a), con una llave ajustada a un par torsor con el que se alcance el 75% del pretensado mínimo, a continuación se marca la posición de la tuerca (como en el método b) y luego se aplica una segunda fase de apriete final, en la que se da el giro de tuerca determinado de los ensayos de procedimiento.

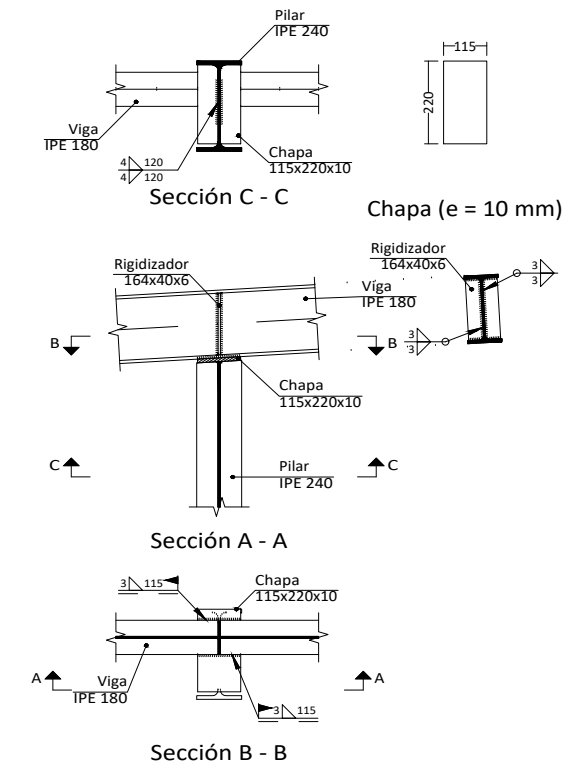
## Tipo 17



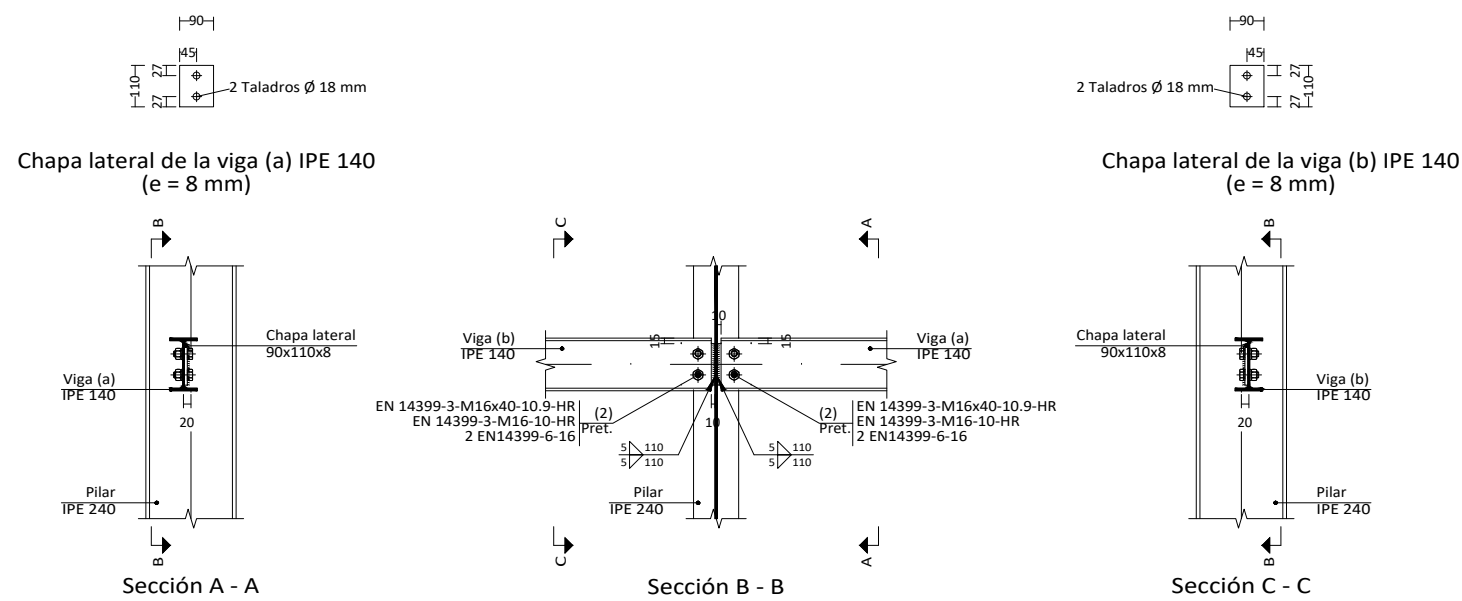
## Tipo 18



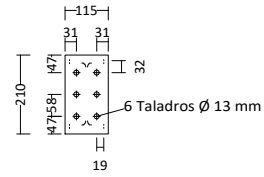
## Tipo 20



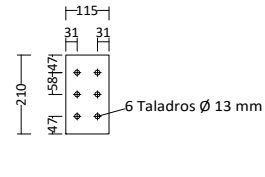
## Tipo 19



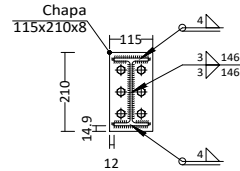
## Tipo 21



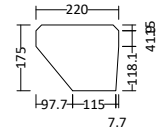
Chapa frontal de la viga (a) IPE 180 (e = 8 mm)



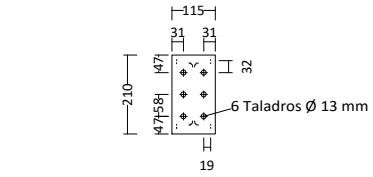
Chapa de apoyo de la viga (a) IPE 180 (e = 8 mm)



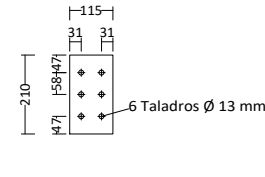
Detalle de soldaduras: Viga (a) IPE 180 a chapa frontal



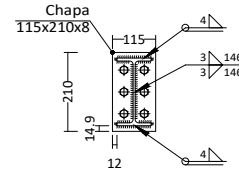
Rigidizador 220x175x8 (97+116+7x118+57x8)



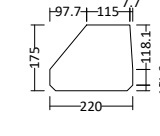
Chapa frontal de la viga (b) IPE 180 (e = 8 mm)



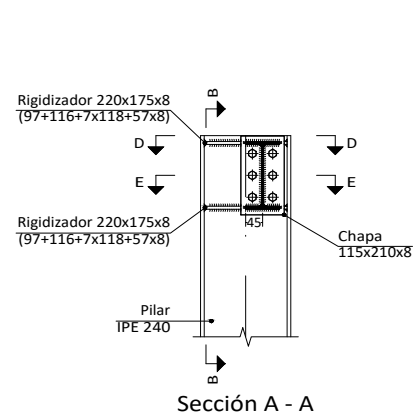
Chapa de apoyo de la viga (b) IPE 180 (e = 8 mm)



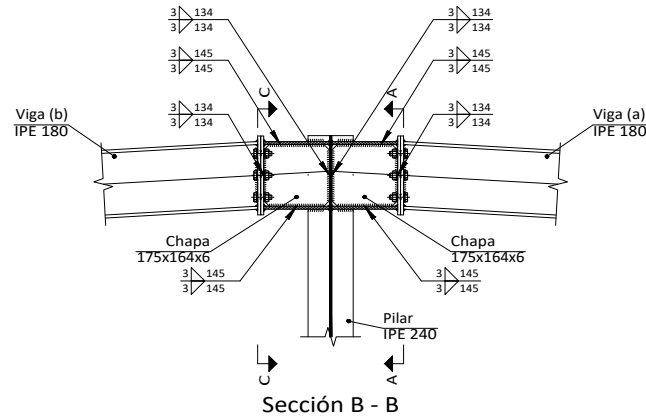
Detalle de soldaduras: Viga (b) IPE 180 a chapa frontal



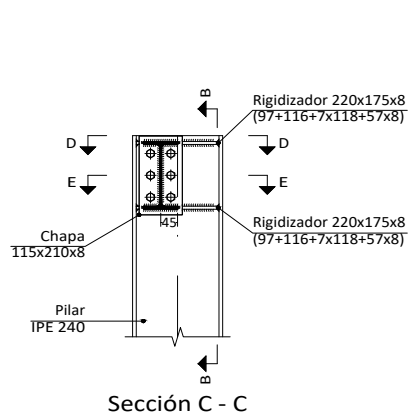
Rigidizador 220x175x8 (97+116+7x118+57x8)



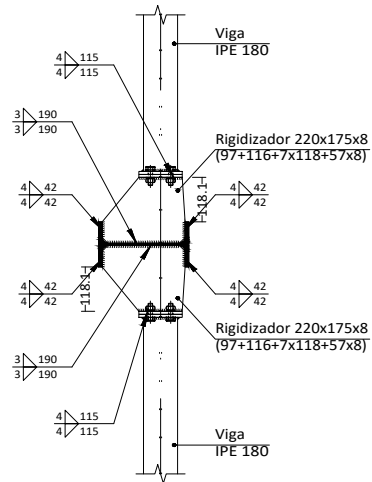
Sección A - A



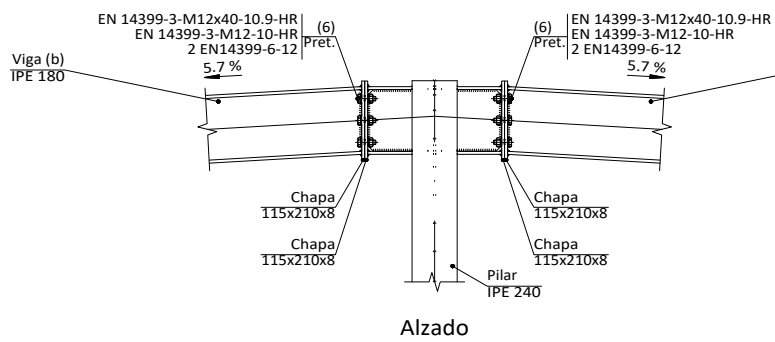
Sección B - B



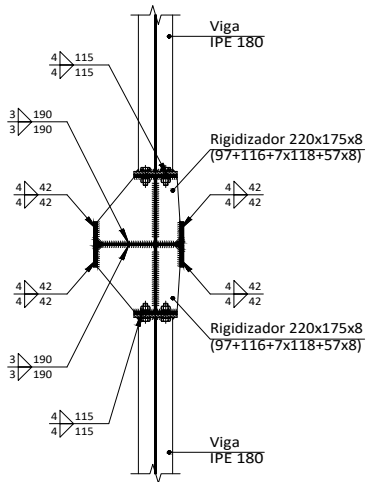
Sección C - C



Sección D - D

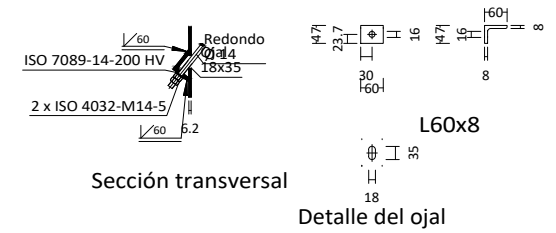


Alzado



Sección E - E

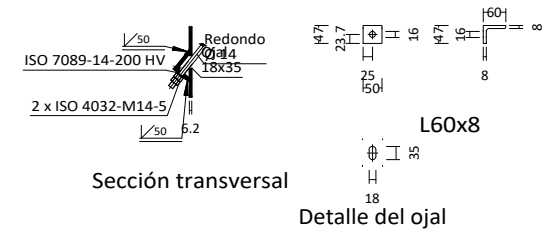
## Tipo 23



Sección transversal

Detalle del ojal

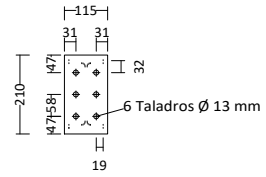
## Tipo 24



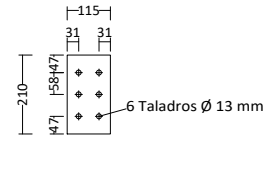
Sección transversal

Detalle del ojal

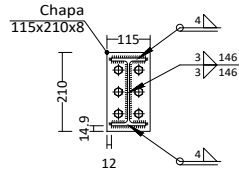
## Tipo 22



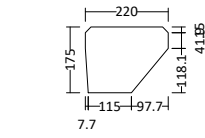
Chapa frontal de la viga (a) IPE 180 (e = 8 mm)



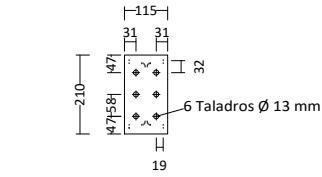
Chapa de apoyo de la viga (a) IPE 180 (e = 8 mm)



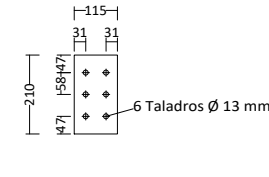
Detalle de soldaduras: Viga (a) IPE 180 a chapa frontal



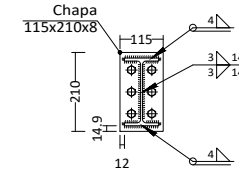
Rigidizador 220x175x8 (7+116+97x118+57x8)



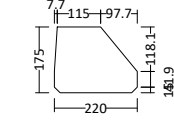
Chapa frontal de la viga (b) IPE 180 (e = 8 mm)



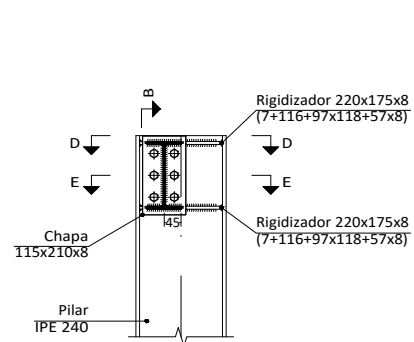
Chapa de apoyo de la viga (b) IPE 180 (e = 8 mm)



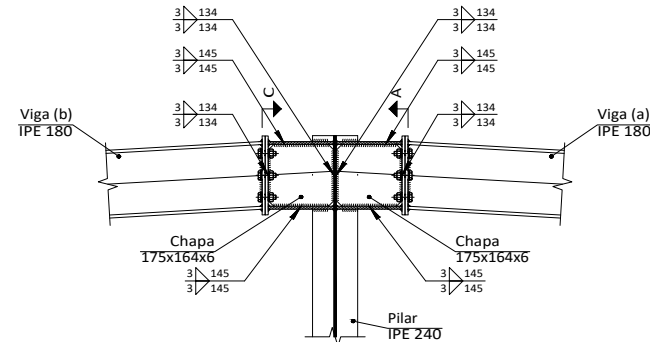
Detalle de soldaduras: Viga (b) IPE 180 a chapa frontal



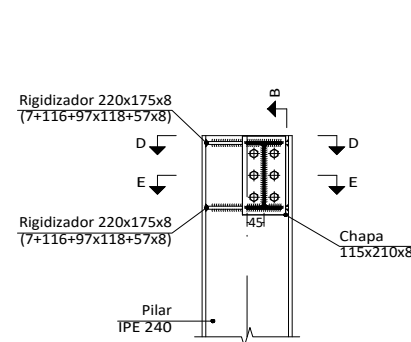
Rigidizador 220x175x8 (7+116+97x118+57x8)



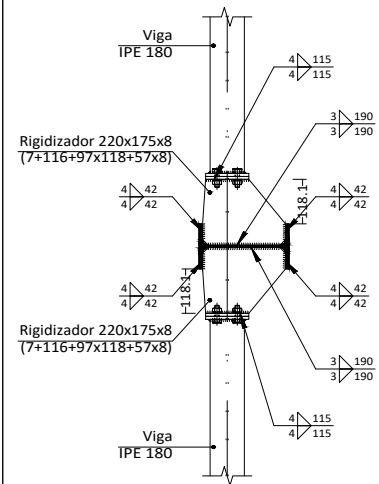
Sección A - A



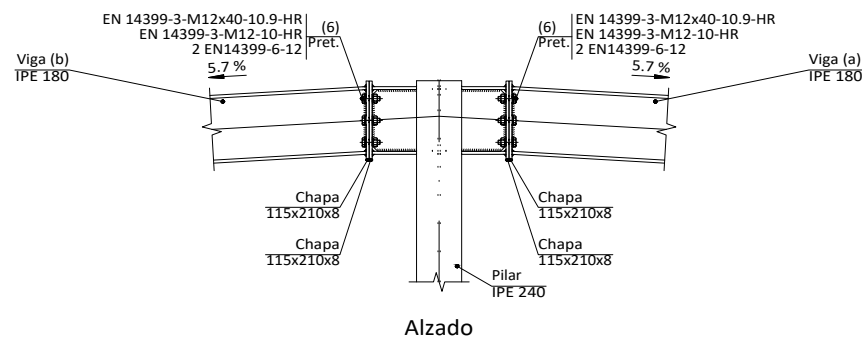
Sección B - B



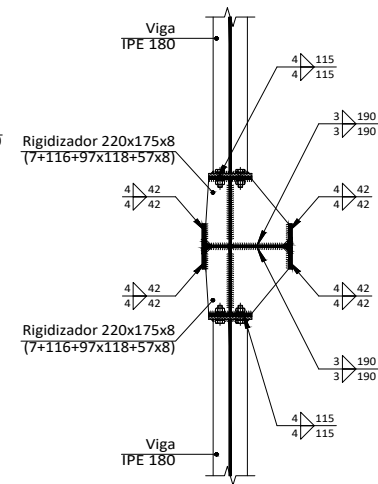
Sección C - C



Sección D - D

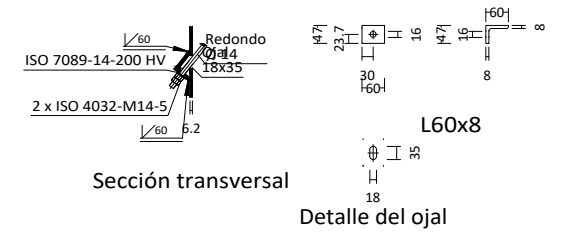


Alzado



Sección E - E

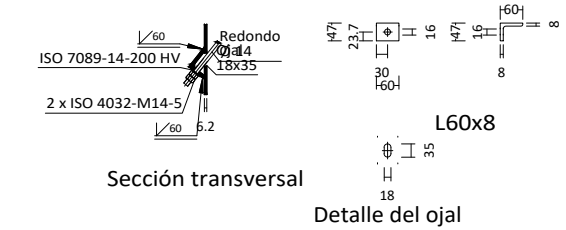
## Tipo 25



Sección transversal

Detalle del ojal

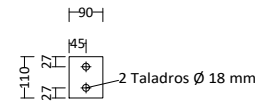
## Tipo 26



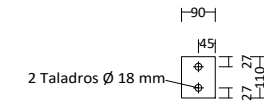
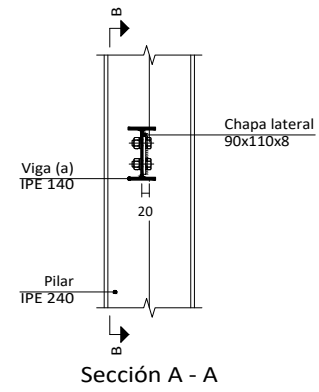
Sección transversal

Detalle del ojal

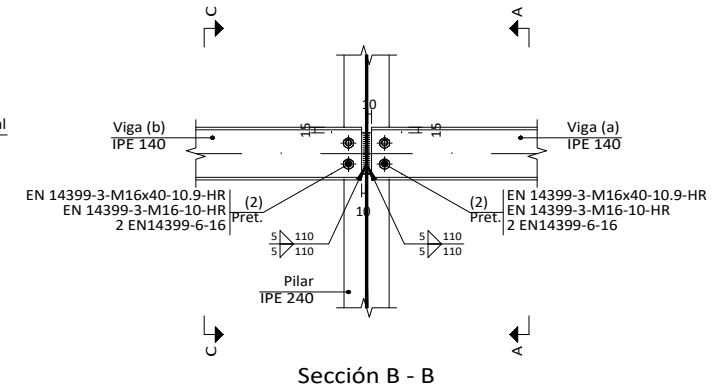
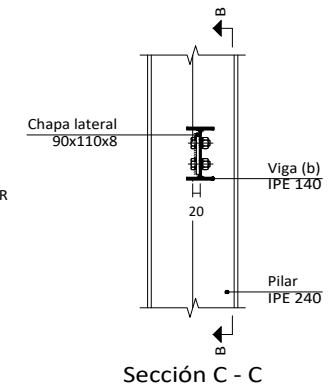
# Tipo 27



Chapa lateral de la viga (a) IPE 140  
(e = 8 mm)

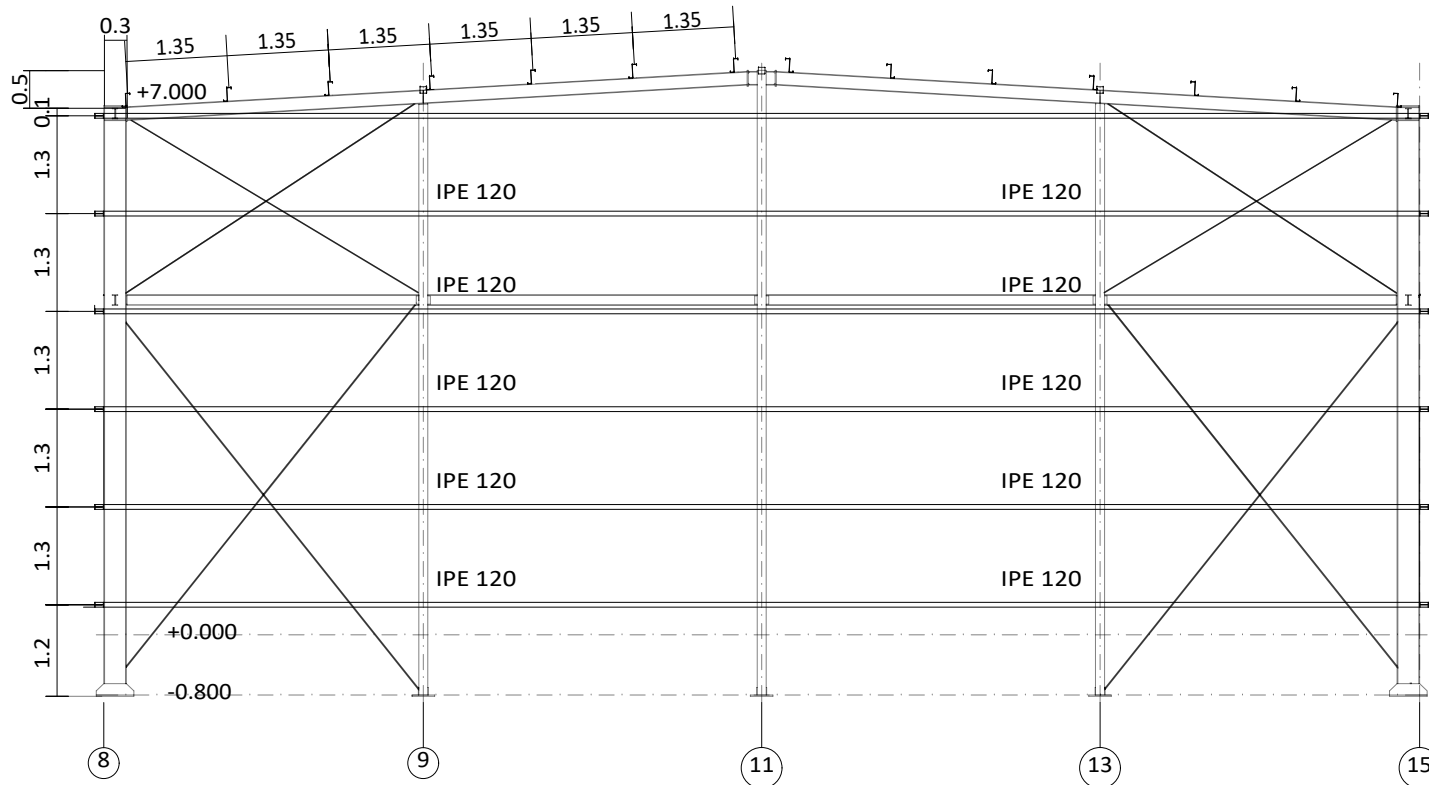


Chapa lateral de la viga (b) IPE 140  
(e = 8 mm)

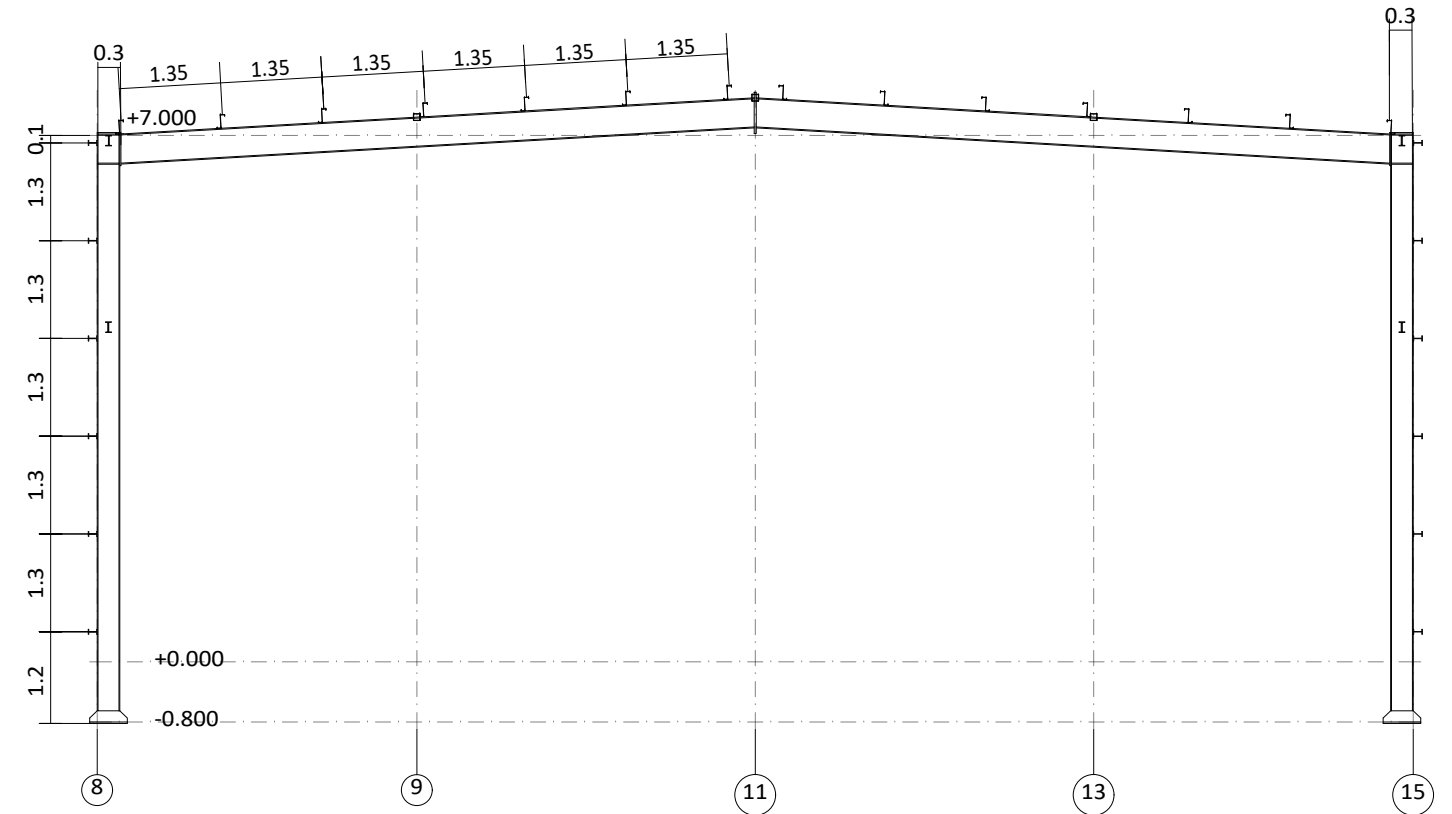




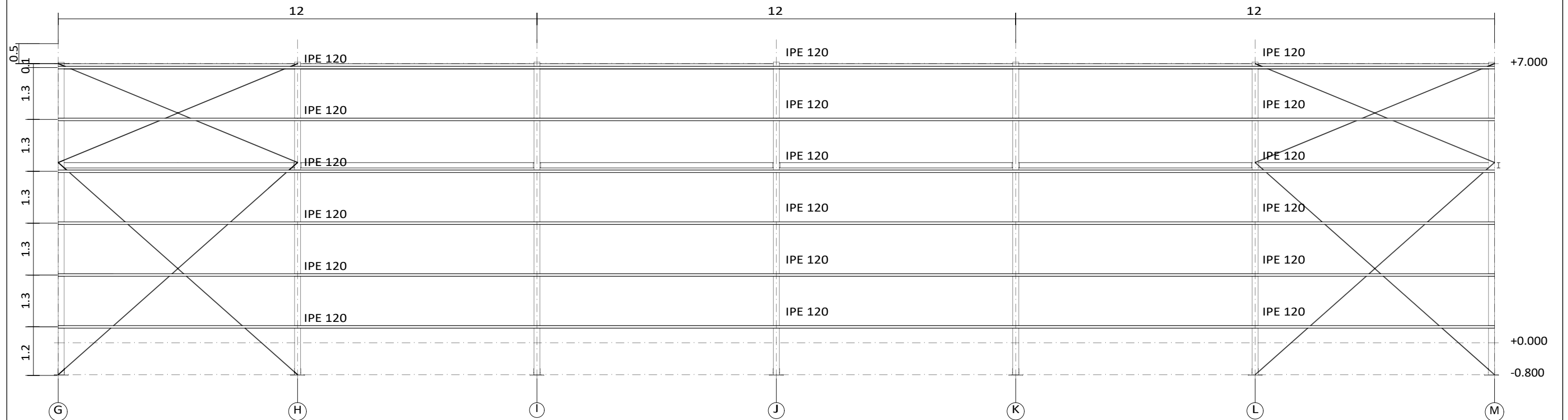
FACHADA FRONTAL ALINEACIONES J - M



PÓRTICO INTERIOR ALINEACIONES H - Y - J - K - L



FACHADA LATERAL ALINEACIONES 8 Y 15



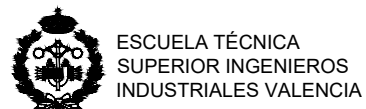
DATOS DE CORREAS

	Correas en laterales	Correas en cubiertas
Tipo de perfil	IPE A 120	ZF-180 x 2.5
Separacion (m)	1.30	1.35
n° de correas	14	12

CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA

ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR	275	410	1.05	1.05
Perfiles conformados en frio S235JR	235	360	1.05	1.05

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL



Proyecto:  
PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE UN EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y UNA NAVE ANEXA EN SAGUNTO (VALENCIA)

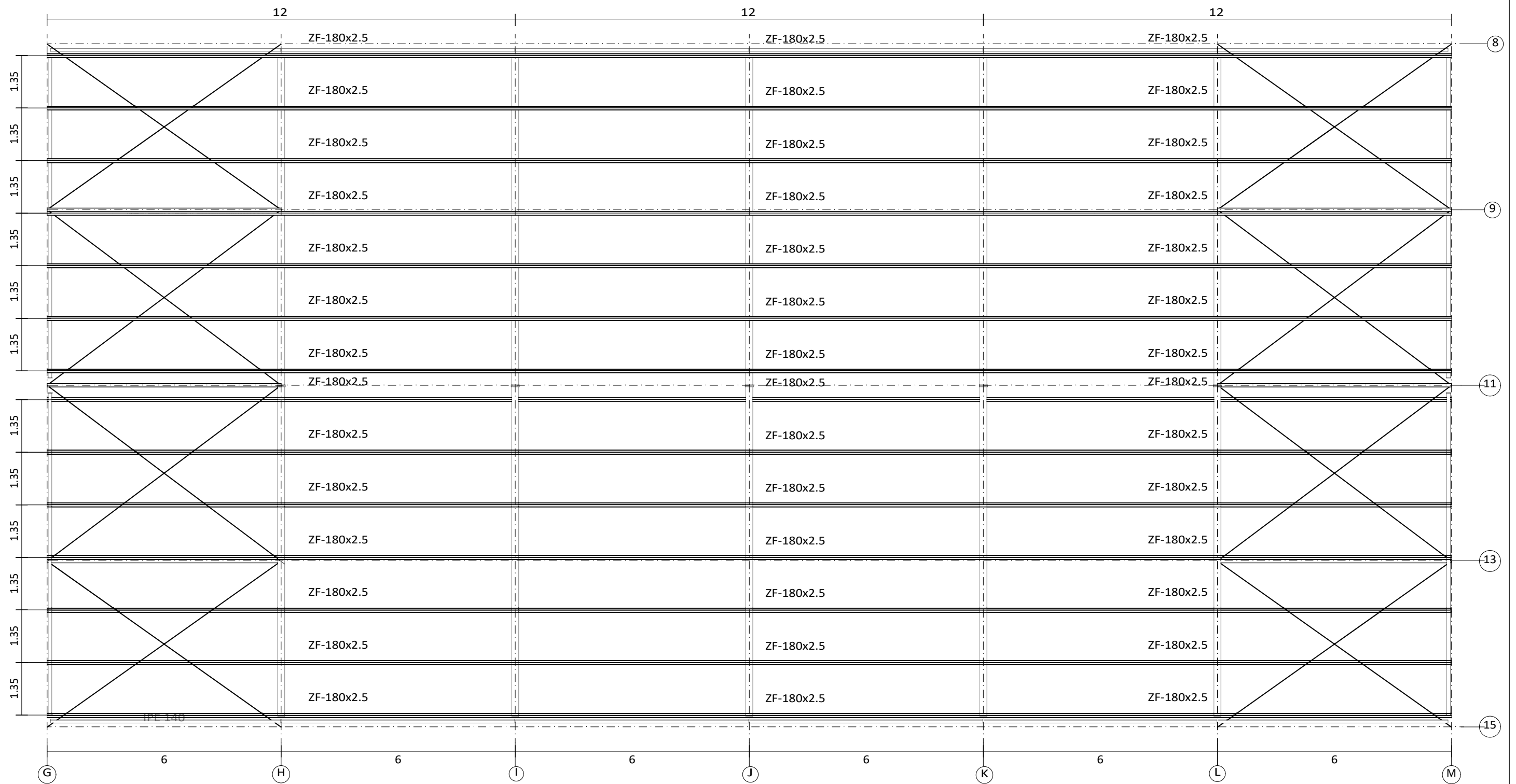
Plano: ESTRUCTURA NAVE. DISTRIBUCIÓN DE CORREAS. FACHADAS

Autor:  
VICTOR MANUEL MEDINA RUIZ

Fecha:  
NOVIEMBRE 2019

Escala:  
1:100

Nº Plano:  
**EN 4.1**



DATOS DE CORREAS		
	Correas en laterales	Correas en cubiertas
Tipo de perfil	IPE A 120	ZF-180 x 2.5
Separacion (m)	1.30	1.35
n° de correas	14	12

CUADRO DE MATERIALES ESTRUCTURA METÁLICA					
ACERO ESTRUCTURAL (CTE SE-A)		$f_y (N/mm^2)$	$f_u (N/mm^2)$	$\gamma_{M0}$	$\gamma_{M1}$
Perfiles laminados en caliente S275JR		275	410	1.05	1.05
Perfiles conformados en frio S235JR		235	360	1.05	1.05



# **DOCUMENTO 2: INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**



## ÍNDICE DEL DOCUMENTO 2: INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

1	Memoria.....	1
1.1	Resumen de características.....	1
1.1.1	Titular .....	1
1.1.2	Localidad .....	1
1.1.3	Situación de la instalación.....	1
1.1.4	Proyectista.....	1
1.1.5	Director de obra .....	1
1.1.6	Nombre de la empresa instaladora de fontanería y CIF .....	1
1.1.7	Tipo.....	1
1.1.8	Características de la instalación .....	1
1.1.8.1	Fontanería .....	1
1.1.8.2	Desagües .....	2
1.1.9	Presupuesto total .....	2
1.2	Datos identificativos.....	2
1.3	Antecedentes .....	2
1.4	Emplazamiento de la instalación.....	2
1.5	Legislación aplicada.....	4
1.6	Descripciones pormenorizadas .....	4
1.6.1	Descripción del edificio .....	4
1.6.1.1	Locales por planta .....	5
1.6.1.2	Número y clases de suministros.....	5
1.6.1.3	Número y clases de desagües .....	6
1.6.1.3.1	Residuales .....	6
1.6.1.3.2	Pluviales.....	6
1.6.2	Presión existente en el punto de entrega de la red y tipo de suministro .....	6
1.6.3	Descripción de las instalaciones de fontanería .....	7
1.6.3.1	Acometida .....	7
1.6.3.2	Equipo de bombeo .....	7
1.6.3.3	Calderín de regulación.....	7

1.6.3.4	Contador.....	7
1.6.3.5	Red de distribución interior .....	7
1.6.3.6	Aparatos instalados en cada local .....	8
1.6.3.6.1	Planta baja.....	8
1.6.3.6.2	Primera planta.....	8
1.6.3.6.3	Segunda planta.....	9
1.6.3.7	Abastecimiento de agua caliente sanitaria .....	9
1.6.3.7.1	Características de la instalación .....	9
1.6.3.7.2	Sistemas de preparación .....	9
1.6.3.7.2.1	Sistema de captación solar.....	9
1.6.3.7.2.2	Caldera de apoyo .....	9
1.6.3.7.3	Depósito de acumulación solar .....	9
1.6.3.7.4	Depósito de acumulación de agua caliente sanitaria .....	10
1.6.3.8	Materiales de las tuberías .....	10
1.6.4	Desagües .....	10
1.6.4.1	Aguas residuales.....	10
1.6.4.1.1	Punto de acometida .....	10
1.6.4.1.2	Colectores enterrados.....	10
1.6.4.1.3	Arquetas .....	10
1.6.4.1.4	Bajantes.....	11
1.6.4.1.5	Red de pequeña evacuación .....	11
1.6.4.2	Aguas pluviales .....	11
1.6.4.2.1	Punto de acometida .....	11
1.6.4.2.2	Colectores enterrados.....	11
1.6.4.2.3	Colectores colgados .....	11
1.6.4.2.4	Arquetas .....	11
1.6.4.2.5	Bajantes.....	12
1.6.4.2.6	Sumideros.....	12
1.6.4.2.7	Canalones .....	12
1.6.4.3	Ventilación.....	12
1.6.4.4	Materiales de las tuberías .....	12
2	Cálculos justificativos .....	13

2.1	Bases de cálculo .....	13
2.1.1	Fontanería .....	13
2.1.1.1	Cálculo hidráulico .....	13
2.1.1.2	Simultaneidad.....	14
2.1.1.3	Consumos .....	14
2.1.1.4	Condiciones de uso de agua caliente sanitaria .....	14
2.1.1.5	Cálculo de la producción de energía solar .....	15
2.1.2	Desagües .....	15
2.1.2.1	Tuberías horizontales .....	15
2.1.2.1.1	Aguas residuales.....	15
2.1.2.1.1.1	Colector enterrado.....	15
2.1.2.1.1.2	Ramal colector .....	15
2.1.2.1.2	Aguas pluviales.....	16
2.1.2.1.2.1	Colector enterrado.....	16
2.1.2.1.2.2	Colector colgado .....	16
2.1.2.1.2.3	Ramal colector .....	16
2.1.2.2	Tuberías verticales.....	17
2.1.2.3	Simultaneidad.....	17
2.1.2.4	Intensidad pluviométrica .....	17
2.1.2.5	Descargas .....	17
2.2	Dimensionamiento de la Instalación.....	18
2.2.1	Agua fría .....	18
2.2.2	Equipo de presión y depósitos .....	19
2.3	Potencia eléctrica instalada .....	20
2.4	Agua caliente sanitaria .....	20
2.4.1	Sistema primario: Acumulación solar.....	20
2.4.1.1	Demanda .....	20
2.4.1.2	Captadores solares.....	21
2.4.1.3	Aportación solar .....	21
2.4.1.4	Acumulación solar .....	22
2.4.1.5	Acumulación de agua caliente sanitaria.....	22
2.4.2	Sistema secundario: Caldera de gas.....	23

2.4.3	Red de distribución .....	24
2.4.4	Retorno.....	24
2.5	Desagües .....	24
2.5.1	Aguas residuales.....	24
2.5.1.1	Colector enterrado.....	24
2.5.1.2	Ramales colectores.....	25
2.5.1.3	Bajantes.....	28
2.5.2	Aguas pluviales.....	28
2.5.2.1	Colector colgado.....	28
2.5.2.2	Colector enterrado.....	29
2.5.2.3	Bajantes.....	30
2.5.2.4	Sumideros.....	30
2.5.2.5	Canalones.....	30
3	Presupuesto .....	31
3.1	Precios unitarios de mano de obra .....	31
3.2	Precios unitarios de maquinaria y equipos .....	31
3.3	Cuadro de precios descompuestos .....	32
3.4	Mediciones.....	50
3.4.1	Fontanería .....	50
3.4.2	A.C.S.....	51
3.4.3	Evacuación de aguas .....	52
3.4.4	Equipamiento .....	54
3.5	Mediciones valoradas.....	55
3.5.1	Fontanería .....	55
3.5.2	A.C.S.....	57
3.5.3	Evacuación de aguas .....	58
3.5.4	Equipamiento .....	63
3.6	Resumen por capítulos y total .....	64
4	Planos .....	65
S1	Situación y emplazamiento	
A1.1	Distribución de abastecimiento de agua fría. Planta baja	
A1.2	Distribución de abastecimiento de agua fría. Primera planta	



- 
- A1.1 Distribución de abastecimiento de agua fría. Planta baja
  - A1.3 Distribución de abastecimiento de agua fría. Segunda planta
  - A2.1 Distribución de abastecimiento de agua caliente. Planta baja
  - A2.2 Distribución de abastecimiento de agua caliente. Primera planta
  - A2.3 Distribución de abastecimiento de agua caliente. Segunda planta
  - A3.1 Producción de agua caliente sanitaria. Planta baja
  - A3.2 Producción de agua caliente sanitaria. Primera planta
  - A4 Esquema de abastecimiento de agua fría
  - A5 Esquema de abastecimiento de agua caliente
  - E1.1 Distribución de la red de aguas residuales. Planta baja
  - E1.2 Distribución de la red de aguas residuales. Primera planta
  - E1.3 Distribución de la red de aguas residuales. Segunda planta
  - E1.4 Distribución de la red de aguas residuales. Tercera planta
  - E2.1 Distribución de la red de aguas pluviales. Planta baja
  - E2.1 Distribución de la red de aguas pluviales. Segunda planta
  - E2.2 Distribución de la red de aguas pluviales. Tercera planta
  - E2.3 Distribución de la red de aguas pluviales. Cubierta



# 1 MEMORIA

## 1.1 Resumen de características

### 1.1.1 Titular

El titular de la instalación es SUNRISE LOGISTICS S.L.

### 1.1.2 Localidad

La instalación está situada en la localidad de Sagunto (Valencia)

### 1.1.3 Situación de la instalación

La instalación, está situada en la parcela I 2.9.2 en el polígono industrial Parc de Sagunt I, en el cruce entre los viales V-3 y H-5

### 1.1.4 Proyectista

Víctor Manuel Medina Ruiz

### 1.1.5 Director de obra

No procede en el presente proyecto

### 1.1.6 Nombre de la empresa instaladora de fontanería y CIF

No procede en el presente proyecto

### 1.1.7 Tipo

Otras instalaciones (no viviendas)

### 1.1.8 Características de la instalación

#### 1.1.8.1 Fontanería

La instalación se conecta a la red municipal mediante la conexión prevista para la acometida en la parcela. Desde este punto, a través del tubo de alimentación se conecta con la estación de bombeo (Sala Inst. 3), situada en la planta baja del Bloque 1. En dicha sala se instalan los principales elementos necesarios para el suministro de agua de la instalación: llave de corte general, filtro, contador, válvula de retención, así como el grupo de presión formado por dos bombas, una de ellas de reserva, y el calderín. Desde aquí se bombea el agua fría hasta los distintos aparatos de consumo situados tanto en la planta baja, la primera planta y la segunda planta a través de los distintos montantes de la instalación situados en los huecos de instalaciones 1 y 4. Toda la red de distribución interior discurre a través del falso techo.

Esta red de abastecimiento de agua fría también abastece a los depósitos pertenecientes a la instalación de agua caliente sanitaria situados en la sala de bombeo y a la caldera auxiliar. Para la producción de agua caliente sanitaria se emplearán 3 colectores solares, así como una caldera convencional como medio auxiliar. Los colectores solares se han situado en la cubierta del Bloque 1.

#### 1.1.8.2 Desagües

Se ha proyectado, para la instalación de evacuación aguas, un sistema separativo, es decir, tanto las aguas pluviales como las aguas residuales serán evacuadas por dos instalaciones diferentes, no llegando a coincidir en ningún momento.

En las cubiertas se han proyectado pequeñas inclinaciones dirigidas hacia sumideros o canalones que se encargan de evacuar el agua pluvial y trasladarla a la red municipal de evacuación mediante las bajantes y colectores.

#### 1.1.9 Presupuesto total

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a 96.239,87€ (NOVENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS)

### 1.2 Datos identificativos

PROMOTOR	SUNRISE LOGISTICS S.L.
PROYECTISTA	VÍCTOR MANUEL MEDINA RUIZ

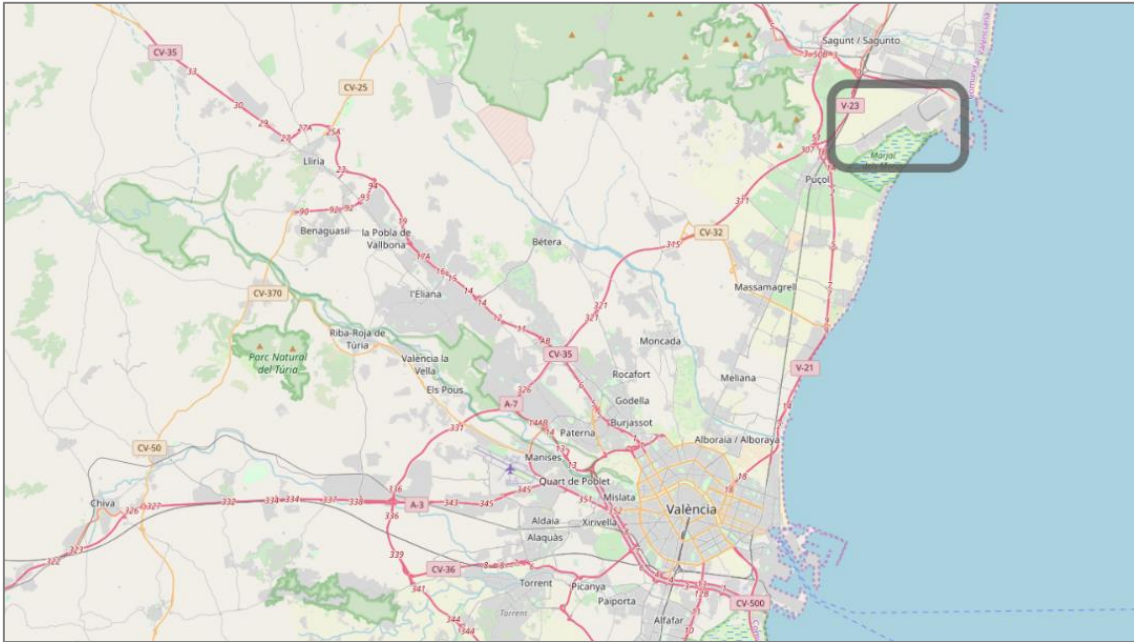
### 1.3 Antecedentes

La empresa SUNRISE LOGISTICS S.L quiere ampliar el departamento administrativo en la zona de Levante, así como incrementar su capacidad logística. Para ello ha decidido construir unas nuevas instalaciones administrativas además de una nave logística auxiliar en el polígono Parc de Sagunt I, perteneciente a la población de Sagunto (Valencia).

### 1.4 Emplazamiento de la instalación

La instalación está situada en la parcela I 2.9.2, en el polígono industrial Parc de Sagunt I, en el cruce entre los viales V-3 y H-5. Dicho polígono industrial pertenece al término municipal de Sagunto, provincia de Valencia.

En la imagen (Ilustración 1) muestra la situación del polígono industrial Parc de Sagunt 1 respecto a la ciudad de Valencia.



**Ilustración 1. Situación del polígono industrial Parc de Sagunt I.**

El polígono cuenta con todas las instalaciones necesarias de agua, gas, electricidad y telecomunicaciones, así como de gestión de residuos según los datos proporcionados por el Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial. A continuación (Ilustración 2) puede observarse la situación de la parcela I.2.9.2 respecto al polígono industrial.



**Ilustración 2. Situación de la parcela I 2.9.2 dentro del polígono (Amarillo).**

## 1.5 Legislación aplicada

- Abastecimiento de agua fría y agua caliente sanitaria.
  - CTE DB HS-4 Salubridad – Suministro de agua. (RD 1371/2007)
  - CTE DB HE-4 Ahorro de energía – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria. (RD 314/2006)
  - UNE 149210:2017 Abastecimiento de agua. Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios.
- Evacuación de aguas
  - CTE DB HS-5 Salubridad – Evacuación de aguas. (RD 1371/2007)

## 1.6 Descripciones pormenorizadas

### 1.6.1 Descripción del edificio

El edificio principal está formado por dos bloques, el Bloque 1 de tres alturas (11 m) y el Bloque 2 de dos alturas (7.5 m), conectados mediante una pasarela en la primera planta. En el interior de dicho edificio deben ubicarse los espacios e instalaciones necesarios para la correcta realización de trabajos administrativos, así como del cumplimiento de la normativa aplicable en este tipo de edificaciones.

El almacén se proyecta como una nave industrial diáfana con cubierta a dos aguas. Dicha nave está anexa al bloque de dos alturas de la edificación principal.

A continuación (Ilustración 3) puede verse una vista 3D de la edificación proyectada.

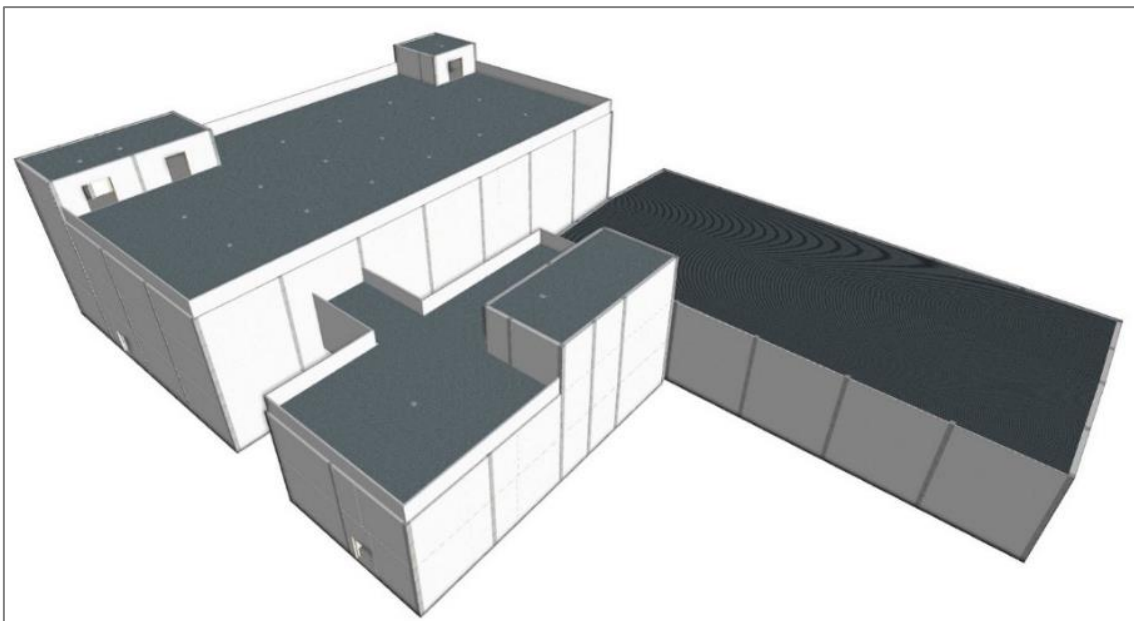


Ilustración 3. Vista 3D de la edificación proyectada.

En la Tabla 1 se muestran tanto las alturas existentes como las superficies totales de cada una.

**Tabla 1. Cotas y superficies por planta.**

Planta	Uso	Cota sobre forjado (m)	Cota sobre rasante (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Baja	Oficinas	0	0	1296
Primera	Oficinas	4	4	1320
Segunda	Oficinas	3.5	7.5	1320
Tercera	-	3.5	11	1080
Cubierta	-	3	14	108
Nave	Industrial	0	7-7.5	630

#### 1.6.1.1 Locales por planta

A lo largo del edificio existen varias zonas de consumo con distintas distribuciones. En la Tabla 2 se muestran los locales húmedos existentes en cada planta.

**Tabla 2. Locales húmedos por planta en la instalación**

Planta baja	Primera planta	Segunda planta
Aseo masculino 1	Aseo masculino 3	Aseo masculino 4
Aseo masculino 2	Aseo femenino 3	Aseo femenino 4
Aseo femenino 1	Aseo minusválidos 3	Aseo minusválidos 5
Aseo femenino 2	Aseo minusválidos 4	Aseo minusválidos 6
Aseo minusválidos 1	Enfermería	Comedor 3
Aseo minusválidos 2	Almacén 2	Almacén 4
Comedor 1	-	-
Comedor 2	-	-
Nave	-	-

#### 1.6.1.2 Número y clases de suministros

En los locales húmedos se ubican los aparatos de consumo, en los cuales se asegura un caudal instantáneo mínimo obtenido de la tabla 2.1, del CTE DB HS-4. En la Tabla 3 se muestran los aparatos de consumo que se han proyectado a lo largo la instalación, así como el caudal instantáneo mínimo asegurado.

**Tabla 3. Aparatos instalados y caudal instantáneo mínimo.**

Aparato	Cantidad	Caudal AF (l/s)	Caudal ACS (l/s)
Urinario con gripo temporizado	18	0.15	-
Inodoro con cisterna	58	0.10	-
Lavabo	30	0.10	0.07
Vertedero	4	0.20	-
Fregadero industrial	7	0.30	0.20

### 1.6.1.3 Número y clases de desagües

#### 1.6.1.3.1 Residuales

En las zonas descritas en la Tabla 2 se ubican los puntos de descarga, a los cuales se les asigna una cantidad de UD en función de lo indicado en la tabla 4.1, del CTE DB HS-4. En la Tabla 4 se muestran los puntos de descarga que se han proyectado a lo largo la instalación, así como las UD asignadas.

**Tabla 4. Puntos de descarga instalados y unidades de desagüe asignadas.**

Punto de descarga	Unidades de desagüe (UD)	Caudal (l/s)
Urinario con grifo temporizado (suspendido)	2	0.94
Inodoro con cisterna	5	2.35
Lavabo	2	0.94
Vertedero	8	3.76
Fregadero industrial	3	1.41

#### 1.6.1.3.2 Pluviales

Dadas las características del edificio se pueden distinguir distintas superficies de descarga, las cuales se muestran en la Tabla 5.

**Tabla 5. Superficies de descarga.**

Edificio	Etiqueta	Superficie (m <sup>2</sup> )	Tipo de descarga
Administrativo	Sup. de Descarga 1	225.2	Sumidero
	Sup. de Descarga 2	870.1	Sumidero
	Sup. de Descarga 3	75.6	Sumidero
	Sup. de Descarga 4	74.7	Sumidero
	Sup. de Descarga 5	36.9	Sumidero
Nave	Sup. de Descarga N1	126.9	Canalón
	Sup. de Descarga N2	188.1	Canalón
	Sup. de Descarga N3	126.9	Canalón
	Sup. de Descarga N4	188.1	Canalón

Por un lado, las superficies pertenecientes al edificio administrativo están equipadas con sumideros para la evacuación de las aguas pluviales. Por otro lado, en las superficies de descarga de la nave, dada las características de la cubierta se instalan canalones.

### 1.6.2 Presión existente en el punto de entrega de la red y tipo de suministro

Se ha proyectado un sistema de abastecimiento de agua conectado a la red municipal de Sagunto mediante sistema de bombeo sin deposito auxiliar de aspiración.

Los datos proporcionados por la compañía de suministro respecto a dicha conexión se muestran en la Tabla 6.



**Tabla 6. Datos de partida de la acometida.**

Presión mínima disponible ( <i>mca</i> )	Diámetro de acometida ( <i>mm</i> )
30	100

Con la presión proporcionada por la red se garantiza el suministro desde la acometida hasta el punto de aspiración de la estación de bombeo (22.35 *mca*), siendo necesaria esta al no garantizarse la presión mínima en la instalación con la presión proporcionada por la red pública.

### 1.6.3 Descripción de las instalaciones de fontanería

#### 1.6.3.1 Acometida

Para la acometida se ha seleccionado un conducto de polietileno de alta densidad (PE100) de 50 *mm* de diámetro, discurriendo enterrado desde la acometida de la red hasta la sala de bombeo. El caudal bruto trasegado por la acometida del edificio es de 7.89 m<sup>3</sup>/h (2.19 l/s).

#### 1.6.3.2 Equipo de bombeo

Se ha seleccionado un equipo de bombeo que sea capaz de proporcionar la presión necesaria, así como el caudal solicitado. En este caso se solicita un caudal de 7.89 m<sup>3</sup>/h (2.19 l/s) así como una altura de bombeo de 23.5 *mca* puesto que la presión a la entrada del grupo de bombeo es 22.35 *mca* y con ella no se asegura la presión en los aparatos. Tras calcular la altura que debe vencer la bomba para llenar el calderín, así como del caudal necesario se selecciona un modelo de bomba "PRISM 45-3" de la marca "ESPA", cuyas características en el punto óptimo se muestran en la Tabla 21.

#### 1.6.3.3 Calderín de regulación

Se dimensiona el calderín necesario en la instalación para mantener una presión mínima sin necesidad de encender un elevado número de veces las bombas. Para el diseño se tendrá en cuenta que la diferencia de presiones entre paro y arranque es de 15*mca*, que el número máximo de arranques permitidos en la bomba para evitar sobrecalentamientos es de 12. Con estos datos se ha seleccionado el calderín "700 AMR" de la marca "IBAIONDO" con capacidad para 700 l con unas dimensiones de 700 *mm* de diámetro y 2.215 *m* de altura

#### 1.6.3.4 Contador

Se proyecta una preinstalación de contador situada en la sala de bombeo. El contador se ha diseñado por el criterio del caudal, dando como resultado un contador de DN30, con un caudal máximo de 12 m<sup>3</sup>/h.

#### 1.6.3.5 Red de distribución interior

La distribución interior del agua fría se realiza horizontalmente a lo largo de las tres primeras plantas, discurriendo sobre el falso techo, existiendo varios montantes situados en los huecos de instalaciones 1 y 4 que suministran a la segunda y tercera planta.

Dadas las características del edificio existen distintas alturas de instalación, respecto a la cota del forjado, que pueden observarse en la Tabla 7.

**Tabla 7. Cota de la instalación por planta y cota total.**

Planta	Cota relativa a forjado (m)	Cota total (m)
Planta baja	3.20	3.2
Primera planta	2.90	6.9
Segunda planta	2.90	10.4

Se colocan llaves de corte a la entrada de cada cuarto húmedo para poder aislar dichas zonas del resto de la instalación sin afectar al suministro general. Estas llaves quedan instaladas en lugares accesibles para su manipulación por el personal adecuado.

### 1.6.3.6 Aparatos instalados en cada local

Cada local húmedo presente en la instalación tiene una configuración de distinta. A continuación, se muestran los puntos de suministro instalados en cada local húmedo.

#### 1.6.3.6.1 Planta baja

En la Tabla 8 puede se muestran los cuartos húmedos de la planta baja, así como los aparatos de consumo instalados.

**Tabla 8. Cuartos húmedos de la planta baja.**

Zona de consumo	Urinaris	Inodoros	Lavabos	Fregaderos	Vertederos
Aseo masculino 1	6	5	3	-	-
Aseo masculino 2	-	3	3	-	-
Aseo femenino 1	-	9	3	-	-
Aseo femenino 2	-	7	3	-	-
Aseo minusválidos 1	-	1	1	-	-
Aseo minusválidos 2	-	1	1	-	-
Comedor 1	-	-	-	2	-
Comedor 2	-	-	-	2	-
Nave	-	-	-	-	2

#### 1.6.3.6.2 Primera planta

En la Tabla 9 puede se muestran los cuartos húmedos de la primera planta, así como los aparatos de consumo instalados.

**Tabla 9. Cuartos húmedos de la primera planta.**

Zona de consumo	Urinaris	Inodoros	Lavabos	Fregaderos	Vertederos
Aseo masculino 3	6	5	3	-	-
Aseo femenino 3	-	9	3	-	-
Aseo minusválidos 3	-	1	1	-	-
Aseo minusválidos 4	-	1	1	-	-
Enfermería	-	-	-	1	-
Almacén 2	-	-	-	-	1

### 1.6.3.6.3 Segunda planta

En la Tabla 10 puede se muestran los cuartos húmedos de la segunda planta, así como los aparatos de consumo instalados.

**Tabla 10. Cuartos húmedos de la segunda planta.**

Zona de consumo	Urinarios	Inodoros	Lavabos	Fregaderos	Vertederos
Aseo masculino 4	6	5	3	-	-
Aseo femenino 4	-	9	3	-	-
Aseo minusválidos 5	-	1	1	-	-
Aseo minusválidos 6	-	1	1	-	-
Comedor 3	-	-	-	2	-
Almacén 4	-	-	-	-	1

### 1.6.3.7 Abastecimiento de agua caliente sanitaria

#### 1.6.3.7.1 Características de la instalación

El abastecimiento de agua caliente sanitaria se realiza mediante una instalación formada por un sistema de captación encargado de recibir la radiación solar y transformarla en energía térmica.

A través de un circuito cerrado el fluido calor portador transporta la energía hasta un intercambiador, que trasfiere dicha energía, mediante un circuito secundario, al depósito de acumulación. El depósito acumulador estará situado en la Sala Inst 3.

Además, se dispone de un sistema de apoyo mediante caldera de gas, que suplementa al sistema principal de captadores solares cuando este no pueda aportar la energía demandada.

#### 1.6.3.7.2 Sistemas de preparación

##### 1.6.3.7.2.1 Sistema de captación solar

Para saber la contribución de energía que deben aportar los captadores solares se ha considerado lo indicado CTE DB HE-4, en la Tabla 2.1, donde para una demanda diaria menor a 5.000 l y dada la ubicación, zona climática IV, se obtiene un porcentaje mínimo de aportación de 50%.

Para abastecer esta demanda se instalan un total de 3 captadores solares modelo GH CAPTUR 25H, situados sobre la cubierta del Bloque 1.

Todas las placas solares están orientadas al sur para tener una mayor eficiencia, con una inclinación de 30°.

##### 1.6.3.7.2.2 Caldera de apoyo

Se instalará una caldera de apoyo para producir agua caliente sanitaria modelo "CML-10" de la marca "Junkers" con una potencia nominal de 24kW y vaso de expansión incluido.

#### 1.6.3.7.3 Depósito de acumulación solar

Se dimensiona el depósito de acumulación solar necesario en la instalación para la energía necesaria en la instalación de producción de agua caliente sanitaria. Se ha seleccionado el

depósito de 750 l modelo “Logalux SU – 750” de la marca “BUDERUS”, con unas dimensiones de 960 mm de diámetro y 1920 m de altura.

#### **1.6.3.7.4 Depósito de acumulación de agua caliente sanitaria**

Se dimensiona el depósito de acumulación de agua caliente sanitaria necesario en la instalación para abastecer el consumo de hora punta, el cual se ha considerado un 50% del total. Se ha seleccionado el depósito de 294 l modelo “Logalux ER/ER W - 33” de la marca “BUDERUS”, con unas dimensiones de 600 mm de diámetro y 1794 m de altura.

#### *1.6.3.8 Materiales de las tuberías*

Los materiales empleados en las tuberías se pueden observar a continuación:

- Acometida:
  - Tubería de polietileno de alta densidad (PE100), PN=10 atm según UNE EN 12201
- Red de distribución interior de agua fría:
  - Tubería de polietileno reticulado (PE-X), PN=6 atm, según ISO 15875-2.
- Red de distribución interior de agua caliente sanitaria:
  - Tubería de polietileno reticulado (PE-X), PN=6 atm, según ISO 15875-2.
- Red de preparación de agua caliente sanitaria:
  - Tubería de polietileno reticulado (PE-X), PN=6 atm, según ISO 15875-2.

### **1.6.4 Desagües**

#### *1.6.4.1 Aguas residuales*

##### **1.6.4.1.1 Punto de acometida**

El punto de acometida, situado en los exteriores de la parcela, es la conexión entre la red proyectada y la red municipal de aguas residuales. Dicha conexión está situada a una cota limitante de -2.40 m, teniendo en cuenta la longitud de la instalación interior, así como la inclinación de los colectores, se obtiene una cota al final de la instalación de -2.18 m, por tanto, se puede realizar una conexión directa, sin necesidad de grupos de bombeo.

##### **1.6.4.1.2 Colectores enterrados**

Los colectores que se han proyectado enterrados están contruidos en PVC liso. Discurren bajo la solera del edificio, con una inclinación mínima del 2%, conectando las distintas arquetas y los distintos aparatos de la planta baja con la red de aguas residuales municipal.

##### **1.6.4.1.3 Arquetas**

Se proyectan distintas arquetas bajo la solera de la planta baja. Por un lado, bajo cada bajante se coloca una arqueta a pie de bajante para conectar dichas conducciones con los colectores principales. Por otro lado, en las intersecciones de varios colectores se proyectan arquetas para permitir la conexión de dichos colectores. Finalmente se han proyectado arquetas de manera que nunca se supere una distancia de 15 m entre ellas.

#### **1.6.4.1.4 Bajantes**

Las bajantes de aguas residuales discurrirán hasta la planta baja, donde se conectarán a los colectores de evacuación mediante arquetas a pie de bajante. Se instalan sujetándose en los distintos paramentos mediante soportes isofónicos, para insonorizar la instalación.

#### **1.6.4.1.5 Red de pequeña evacuación**

En las redes de pequeña evacuación de aguas se realizando un trazado en el cual se retengan dichos vertidos el mínimo tiempo posible. Los distintos aparatos de la red tienen sifones individuales, conectado las pequeñas evacuaciones de dichos aparatos directamente al conducto de evacuación de los inodoros o directamente con la bajante. Además, todos los lavabos y fregaderos disponen de rebosadero.

Todas las redes de pequeña evacuación están diseñadas en PVC con junta pegada, indicado para la evacuación de aguas. Con carácter general discurren colgadas sobre el falso techo, dejando una altura libre mínima de 2.70 m, excepto en la cubierta, donde será de 2.50 m.

### *1.6.4.2 Aguas pluviales*

#### **1.6.4.2.1 Punto de acometida**

El punto de acometida, situado en los exteriores de la parcela, es la conexión entre la red proyectada y la red municipal de aguas pluviales. Dicha conexión está situada a una cota limitante de -2.40 m, teniendo en cuenta la longitud de la instalación interior, así como la inclinación de los colectores, se obtiene una cota al final de la instalación de -2.18 m, por tanto, se puede realizar una conexión directa, sin necesidad de grupos de bombeo.

#### **1.6.4.2.2 Colectores enterrados**

Los colectores que se han proyectado enterrados están contruidos en PVC liso. Discurren bajo la solera del edificio, con una inclinación mínima del 2%, conectando las distintas arquetas y los distintos aparatos de la planta baja con la red de aguas residuales municipal.

#### **1.6.4.2.3 Colectores colgados**

Dado que los sumideros no están colocados sobre las bajantes directamente, se han proyectado colectores colgados para el transporte de las aguas pluviales desde los sumideros hasta las bajantes. Estos colectores discurren bajo forjado, sobre los falsos techos, siendo el descuelgue máximo presente en la instalación de 10cm.

#### **1.6.4.2.4 Arquetas**

Se proyectan distintas arquetas bajo la solera de la planta baja. Por un lado, bajo cada bajante se coloca una arqueta a pie de bajante para conectar dichas conducciones con los colectores principales. Por otro lado, en las intersecciones de varios colectores se proyectan arquetas para permitir la conexión de dichos colectores. Finalmente se han proyectado arquetas de manera que nunca se supere una distancia de 15 m entre ellas.

#### **1.6.4.2.5 Bajantes**

Las bajantes de aguas pluviales discurrirán hasta la planta baja, donde se conectarán a los colectores de evacuación mediante arquetas a pie de bajante. Se instalan sujetándose en los distintos paramentos mediante soportes isofónicos, para insonorizar la instalación.

#### **1.6.4.2.6 Sumideros**

En las cubiertas planas del edificio administrativo se proyectan sumideros para la recolección de las aguas pluviales en dichas superficies.

#### **1.6.4.2.7 Canalones**

En la nave se han proyectado canalones circulares para recolectar las aguas pluviales de la cubierta a dos aguas y transportarlas hasta las bajantes.

### *1.6.4.3 Ventilación*

Al ser un edificio de menos de 7 plantas, tal y como indica el CTE DB HS-5 en el apartado 3.3.3.1 se ha sobredimensionado las bajantes como sistema de ventilación primaria, no siendo necesario otro sistema de ventilación al no superarse los 5m en los ramales colectores.

### *1.6.4.4 Materiales de las tuberías*

Los materiales empleados en las tuberías de evacuación de agua son los siguientes:

- Colectores descolgados
  - PVC liso Serie B (EN 1329-1)
- Colectores enterrados
  - PVC liso Serie SN-4 (EN 1329-1)
- Bajantes
  - PVC liso Serie B (EN 1329-1)

## 2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### 2.1 Bases de cálculo

#### 2.1.1 Fontanería

##### 2.1.1.1 Cálculo hidráulico

Las pérdidas de presión en cada tramo de la red se calculan con la fórmula de Darcy-Weisbach (Ecuación 1):

**Ecuación 1. Fórmula de Darcy-Weisbach para el cálculo de pérdida de presión.**

$$h_p = f \cdot \frac{8 \cdot L_{eq} \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

Donde:

- $h_p$  : Pérdida de carga (mca)
- $L_{eq}$  : Longitud equivalente de la conducción (m)
- $Q$  : Caudal que circula por la conducción (m<sup>3</sup>/s)
- $g$  : Aceleración de la gravedad (m<sup>2</sup>/s)
- $D$  : Diámetro interior de la conducción (m)

El factor de fricción 'f' es función de:

- **El número de Reynolds (Re):** Es un número adimensional que indica si el flujo sigue un modelo laminar o turbulento. Representa la relación entre las fuerzas inerciales y las fuerzas viscosas en la tubería.

**Ecuación 2. Cálculo del número de Reynolds.**

$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

Donde:

- $V$  : Velocidad del fluido en la conducción (m)
- $D$  : Diámetro interior de la conducción (m)
- $\nu$  : Viscosidad cinemática del fluido (m<sup>2</sup>/s)

- **La rugosidad relativa ( $\epsilon/D$ ):** Expresa las imperfecciones del tubo. Para el cálculo del factor de fricción se utiliza la fórmula de Swamee-Jain (Ecuación 3).

**Ecuación 3. Fórmula de Swamee-Jain para el cálculo del factor de fricción.**

$$f = \frac{0.25}{[\log_{10}(\frac{\epsilon}{3.7 \cdot D} + \frac{3.74}{Re^{0.9}})]^2}$$

A la longitud de la conducción ( $L_r$ ) se ha aplicado un factor de mayoración del 20% para tener en cuenta las pérdidas menores de accesorios y codos.

La velocidad de diseño estará comprendida entre 0.5 y 2.0 m/s.

### 2.1.1.2 Simultaneidad

Para el cálculo del caudal con simultaneidad se ha empleado la Ecuación 4 indicada en la norma UNE 149201:2017 para el caso “Edificios de oficinas”, cuyos coeficientes en función del caudal total instalado ( $Q_t$ ) y del caudal mínimo de aparato instalado ( $Q_{min}$ ) pueden observarse en Tabla 11.

**Ecuación 4. Caudal con simultaneidad según UNE-149201:2017**

$$Q_c = x_1 \cdot Q_t^{x_2} + x_3$$

**Tabla 11. Coeficientes según UNE 149201:2017.**

Coeficientes	$Q_t > 20$	$Q_t \leq 20$		
		Todo $Q_{min} < 0.5$	Algún $Q_{min} \geq 0.5$	
			$Q_t \leq 1$	$Q_t > 1$
$x_1$	0.400	0.682	1.000	1.700
$x_2$	0.540	0.450	1.000	0.210
$x_3$	0.480	0.140	0.000	0.700

### 2.1.1.3 Consumos

Para el dimensionamiento de la instalación se han aplicado una serie de criterios en los aparatos de consumo, los cuales que se pueden observar en la Tabla 12.

**Tabla 12. Criterios de cálculo de los aparatos de consumo.**

Tipo de aparato	Altura de las llaves (m)	Caudal (l/s)	Caudal ACS (l/s)	Diámetro (mm)
Urinario	0.55	0.15	-	12
Inodoro	0.55	0.10	-	12
Lavabo	0.55	0.10	0.07	12
Vertedero	0.55	0.20	-	20
Fregadero industrial	0.55	0.30	0.20	20

Además, se suministra una presión mínima en cada uno de 10 *mca*, siendo dicha presión nunca superior a los 50 *mca*.

### 2.1.1.4 Condiciones de uso de agua caliente sanitaria

- **Demanda térmica:** Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la Ecuación 5.

**Ecuación 5. Cálculo de la demanda térmica de ACS cada mes.**

$$Q_{acs} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

Donde:

- $Q_{acs}$  : Demanda de agua caliente (MJ)
- $\rho$  : Densidad volumétrica del agua ( $kg/m^3$ )
- $C$  : Consumo ( $m^3$ )
- $C_p$  : Calor específico del agua ( $MJ/kg^\circ C$ )
- $\Delta T$  : Salto térmico ( $^\circ C$ )



- **Consumo:** Se calcula mediante la Ecuación 6.

**Ecuación 6. Consumo total de ACS cada mes.**

$$C = N_{mes} \cdot Q_{acs}$$

Donde:

$Q_{acs}$  : Demanda de agua caliente ( $m^3/día$ )

$N_{mes}$  : Cantidad de días del mes

### 2.1.1.5 Cálculo de la producción de energía solar

La energía solar producida se calcula mediante el método F-Chart.

## 2.1.2 Desagües

### 2.1.2.1 Tuberías horizontales

#### 2.1.2.1.1 Aguas residuales

La comprobación del diámetro utilizado se realiza empleando la fórmula de Manning (Ecuación 7).

**Ecuación 7. Formula de Manning.**

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_n^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Donde:

Q Caudal ( $m^3/h$ )

n Coeficiente de Manning

A Área de tubería ocupada por el fluido ( $m^2$ )

$R_n$  Radio hidráulico ( $m$ )

i Pendiente

#### 2.1.2.1.1.1 Colector enterrado

Para el dimensionamiento del colector enterrado se consideran los criterios de la Tabla 13.

**Tabla 13. Criterios de dimensionado del colector enterrado de aguas residuales.**

Diámetro nominal mínimo	50 mm
Pendiente mínima	2 %
Pendiente máxima	4 %
Velocidad mínima	0.6 m/s
Nivel de llenado máximo	50 %

#### 2.1.2.1.1.2 Ramal colector

Para el dimensionamiento de los ramales del colector enterrado se consideran los criterios de la Tabla 14.

**Tabla 14. Criterios de dimensionado de los ramales colectores aguas residuales.**

Diámetro nominal mínimo	32 mm
Pendiente mínima	1 %
Pendiente máxima	4 %
Velocidad mínima	0.6 m/s
Nivel de llenado máximo	50 %

### 2.1.2.1.2 Aguas pluviales

La comprobación del diámetro utilizado se realiza empleando la fórmula de Manning (Ecuación 7)

#### 2.1.2.1.2.1 Colector enterrado

Para el dimensionamiento del colector enterrado se consideran los criterios de la Tabla 15.

**Tabla 15. Criterios de dimensionado del colector enterrado de aguas pluviales.**

Diámetro nominal mínimo	50 mm
Pendiente mínima	2 %
Pendiente máxima	4 %
Velocidad mínima	0.6 m/s
Nivel de llenado máximo	80 %

#### 2.1.2.1.2.2 Colector colgado

Para el dimensionamiento de colectores colgados se consideran los criterios de la Tabla 16.

**Tabla 16. Criterios de dimensionado de los colectores colgados de aguas pluviales.**

Diámetro nominal mínimo	50 mm
Pendiente mínima	1 %
Pendiente máxima	4 %
Velocidad mínima	0.6 m/s
Nivel de llenado máximo	80 %

#### 2.1.2.1.2.3 Ramal colector

Para el dimensionamiento de los ramales del colector enterrado se consideran los criterios de la Tabla 18.

**Tabla 17. Criterios de dimensionado de los ramales colectores aguas pluviales.**

Diámetro nominal mínimo	32 mm
Pendiente mínima	0.5 %
Pendiente máxima	4 %
Velocidad mínima	0.6 m/s
Nivel de llenado máximo	80 %

### 2.1.2.2 *Tuberías verticales*

La comprobación del diámetro utilizado se realiza empleando la fórmula de Dawson y Hunter (Ecuación 8).

**Ecuación 8. Formula de Dawson y Hunter.**

$$Q = 3.15 \cdot 10^{-4} \cdot r^{5/3} \cdot D^{8/3}$$

Donde:

Q : Caudal (l/s)

r : Nivel de llenado (<33.33%)

D : Diámetro (mm)

### 2.1.2.3 *Simultaneidad*

Para el cálculo del caudal con simultaneidad se ha empleado un coeficiente de simultaneidad obtenido mediante la Ecuación 9.

**Ecuación 9. Cálculo del coeficiente de simultaneidad.**

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + 0.035 \cdot \alpha \cdot [1 + \log(\log n)]$$

Donde:

n : Número de aparatos instalados

$\alpha$  : =1 (para oficinas)

Por tanto, el caudal empleado en el diseño se calcula mediante la Ecuación 10.

**Ecuación 10. Calculo del caudal con simultaneidad.**

$$Q_s = K \cdot \sum_n Q_b$$

Donde:

K : Coeficiente de simultaneidad

Q<sub>b</sub> : Caudal bruto

Q<sub>s</sub> : Caudal con simultaneidad

### 2.1.2.4 *Intensidad pluviométrica*

Para dimensionar correctamente la red de evacuación de aguas pluviales es necesario conocer la intensidad pluviométrica media en la zona donde va a estar ubicada la edificación y de esta manera aplicar un factor de corrección  $i/100$  a las superficies de descarga. En función de lo indicado en el Anexo B del CTE DB HS, para la población de Sagunto (Valencia), la cual se haya en la Zona B y en la isoyeta 80, se obtiene una intensidad pluviométrica de 170 mm/h y un factor de corrección de las superficies de descarga de 1.70.

### 2.1.2.5 *Descargas*

Para el dimensionamiento de la instalación se han aplicado una serie de criterios en los puntos de descarga, los cuales que se pueden observar en la Tabla 18

**Tabla 18. Criterios de cálculo de puntos de descarga.**

Tipo de aparato	Altura de la descarga (m)	Unidades de desagüe (UD)	Caudal (l/s)	Diámetro (mm)
Urinario	0.10	2	0.94	40
Inodoro	0.10	5	2.4	100
Lavabo	0.55	2	1.2	40
Vertedero	0.55	8	4.02	100
Fregadero industrial	0.50	3	1.65	40

Para la realización de los cálculos hidráulicos se ha asignado 0.47 dm<sup>3</sup>/s a cada UD, tal y como viene indicado en el Anexo A del CTE DB HS-4.

## 2.2 Dimensionamiento de la Instalación

Para el dimensionado de la instalación se ha realizado un cálculo de los tramos más desfavorables de la instalación, consiguiendo la presión mínima de 10 mca en el aparato de consumo teniendo en cuenta el desnivel existente entre la instalación y el aparato de consumo. Si el tramo más desfavorable cumple las condiciones solicitadas, el resto de la instalación se considera correcto.

### 2.2.1 Agua fría

En la Tabla 19 se puede observar el dimensionado realizado en el tramo más desfavorable de agua fría, desde la acometida hasta el aparato de consumo, correspondiente a un fregadero perteneciente al colector 9 del comedor 3.

**Tabla 19. Dimensionado del circuito de agua fría desde la acometida hasta el punto más desfavorable.**

Acometida												
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	H (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	V (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)
TH1	74.43	90.69	15.3	0.14	2.19	0	40.8	Ø50	1.67	0.072	29.3	22.8
Tubo de alimentación												
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	H (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	V (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)
Filtro	-	-	-	-	-	-	-	Ø30	-	-	22.35	18.3
TH2	0.15	0.84	15.3	0.14	2.19	0	40.8	Ø50	1.67	0.072	18.3	18.24
Bomba	P <sub>ent</sub> (mca)		18.24	ΔP (mca)		10.22	Perd <sub>loc</sub> (mca)		5.00	P <sub>sal</sub> (mca)		23.58
TH3	0.635	4.842	15.3	0.14	2.19	3.4	40.8	Ø50	1.67	0.072	20.18	19.83
TH4	1.713	2.056	15.3	0.14	2.19	3.4	40.8	Ø50	1.67	0.072	19.83	19.68

Distribuidor principal												
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	H (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	V (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)
TH6	1.8	2.16	8.1	0.20	1.61	3.4	40.8	Ø50	1.23	0.041	19.25	19.16
TH11	0.3	0.36	7.9	0.20	1.59	3.4	40.8	Ø50	1.22	0.04	19.16	19.14
TH12	0.9	1.08	7.9	0.20	1.59	3.4	40.8	Ø50	1.22	0.04	19.14	19.1
Montantes												
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	H (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	V (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)
TV1	3.5	4.2	7.9	0.201	1.59	-	40.8	Ø50	1.22	0.04	19.1	15.43
TV2	3.5	4.2	4.4	0.270	1.19	-	40.8	Ø50	0.91	0.024	15.43	11.83
Local húmedo												
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	H (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	V (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)
TH30	0.9	1.17	2.6	0.35	0.91	9.2	26.2	Ø32	1.68	0.125	11.83	11.68
TH51	3.6	4.68	0.9	0.57	0.51	9.2	20.4	Ø25	1.56	0.149	11.68	10.99
TH54	3.018	6.441	0.3	1.00	0.3	9.2	16.2	Ø20	1.46	0.175	9.99	8.86
Considerando el desnivel entra la instalación y el apartamento se obtiene una presión de 11.21 mca												

Dada la presión máxima presente en el calderín, no se da ningún punto de consumo que supere los 50 mca en ninguna situación.

## 2.2.2 Equipo de presión y depósitos

El calderín de membrana se dimensionará siguiendo la Ecuación 11.

**Ecuación 11. Formula de dimensionado del calderín.**

$$V = 1.25 \cdot \frac{60 \cdot Q_b \cdot (P_p + 10.33)}{N_c \cdot N_b - (P_p - P_a)}$$

Donde:

V : Volumen del calderín (l)

P<sub>p</sub> : Presión de paro de bomba (mca)

P<sub>a</sub> : Presión de arranque de bomba (mca)

Q<sub>b</sub> : Caudal de bombeo (lpm)

N<sub>c</sub> : Número de arranques

N<sub>b</sub> : Número de bombas (excluida reserva)

Para el dimensionado se ha tenido en cuenta que la diferencia de presiones entre paro y arranque es de 15 mca y que el número máximo de arranques permitidos en la bomba para evitar sobrecalentamientos es de 12.

Los parámetros empleados, así como el resultado pueden observarse en la Tabla 20.

**Tabla 20. Parámetros y resultados del cálculo del calderín.**

Presión arranque bomba ( <i>mca</i> )	23.5
$P_p - P_a$	20
$P_p$ ( <i>mca</i> )	43.5
$Q_b$ ( <i>l/s</i> )	2.19
$Q_b$ ( <i>lpm</i> )	131.4
$N_b$	1
$N_c$	12
$V$ ( <i>l</i> )	553.63

Con este resultado se ha escogido el calderín modelo 700 AMR de la marca IBAIONDO con capacidad para 700 l con unas dimensiones de 700 mm de diámetro y 2.215 m de altura.

Tras calcular la altura que debe vencer la bomba para llenar el calderín, así como del caudal necesario se selecciona un modelo de bomba que debe proporcionar un caudal de 2.19 l/s y 23.5 mca a la salida. Se ha seleccionado una bomba de presión modelo "PRISM 45-3" de la marca "ESPA", cuyas características en el punto óptimo se muestran en la Tabla 21.

**Tabla 21. Características de la bomba "PRISM 45-3".**

Presión ( <i>mca</i> )	Caudal ( <i>l/s</i> )	Rendimiento (%)
29.3	2.2	61

## 2.3 Potencia eléctrica instalada

La única potencia eléctrica de la instalación procede de los equipos de bombeo. Esta potencia alcanza un total de 3.6 kW (1.8 kW cada bomba)

## 2.4 Agua caliente sanitaria

### 2.4.1 Sistema primario: Acumulación solar

El sistema primario de preparación del agua caliente sanitaria se realiza mediante captadores solares situados en la azotea.

#### 2.4.1.1 Demanda

Para la obtención de la demanda global de ACS se ha considerado lo indicado por el CTE DB HE-4, en la Tabla 4.1, donde para un uso de oficinas se debe tomar un consumo de 2 l/día por persona. En la Tabla 22 se puede observar la ocupación según el CTE DB SI-3 y el consumo a considerar para la producción de agua caliente sanitaria.

**Tabla 22. Ocupación por bloques y demanda de ACS.**

Circuito	Ocupación ( <i>personas</i> )	Demanda ACS ( <i>l/día</i> )
ACS	214	428

### 2.4.1.2 Captadores solares

Se han proyectad tres captadores lares sobre la cubierta del Bloque 1 con una inclinación de 30° y una orientación sud (Azimut 0°) con lo que, tal y como indica la Ilustración 4, se obtiene un rendimiento por orientación e inclinación prácticamente del 100%.

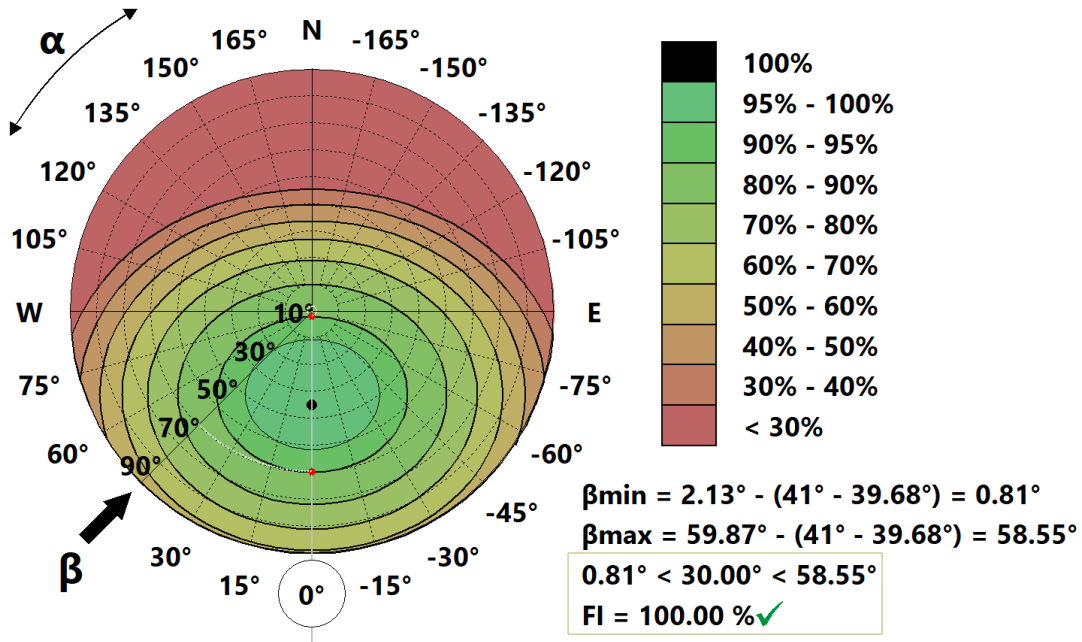


Ilustración 4. Rendimiento por orientación e inclinación de los captadores solares.

Además, siendo conservativo se han considerado unas pérdidas por sombras del 5%, lo que resulta en coeficiente de perdidas total del 5%.

### 2.4.1.3 Aportación solar

Con estos datos, se calcula la demanda de energía térmica necesaria para aumentar la temperatura del agua hasta 60°, así como la aportación solar con tres captadores solares y la aportación auxiliar necesario, cuyos resultados pueden verse en la Tabla 23.

**Tabla 23. Cálculo de la energía térmica necesaria para el agua caliente sanitaria con tres captadores.**

Mes	Irradiación solar (MJ/m <sup>2</sup> )	Sup. útil (m <sup>2</sup> )	T agua fría (°C)	ΔT (°C)	Consumo (m <sup>3</sup> )	Demanda (kWh)	Aporte solar (kWh)	Energía auxiliar (MJ)	Contribución solar (%)
Enero	82.69	6.9	8	52	13268	800.33	299.62	1928.38	37.43
Febrero	97.90	6.9	9	51	11984	708.97	357.62	1317.55	50.44
Marzo	141.39	6.9	11	49	13268	754.15	501.46	896.11	66.49
Abril	153.32	6.9	13	47	12840	700.04	526.07	394.17	75.14
Mayo	168.52	6.9	14	46	13268	707.98	570.57	175.95	80.59
Junio	175.09	6.9	15	45	12840	670.25	581.64	0.00	86.78
Julio	194.70	6.9	16	44	13268	677.20	631.40	0.00	93.23
Agosto	182.88	6.9	15	45	13268	692.59	614.52	110.77	88.72
Septiembre	157.33	6.9	14	46	12840	685.14	544.71	459.56	79.50
Octubre	130.56	6.9	13	47	13268	723.37	464.99	1080.37	64.28
Noviembre	97.11	6.9	11	49	12840	729.83	350.84	1664.42	48.07
Diciembre	75.59	6.9	8	52	13268	800.33	272.77	2100.08	34.08
								Media anual	67.06

Con estos datos se obtiene una aportación solar media de 67.07%, siendo esta superior a los 50% exigidos por el CTE DB HE-4. Además, no se supera el 110% de aportación en un mes, ni el 100% a lo largo de tres meses.

#### 2.4.1.4 Acumulación solar

El depósito de acumulación para los captadores solares debe estar comprendido entre los límites que indica la Ecuación 12.

**Ecuación 12. Relación límite entre volumen del depósito de acumulación solar y superficie útil.**

$$50 \leq \frac{V}{S} \leq 180$$

Donde:

V : Volumen del depósito acumulador solar (m<sup>3</sup>)

S : Superficie útil de captadores solares (m<sup>2</sup>)

Se ha seleccionado una relación de 100, resultando en un volumen necesario en el depósito solar de 690 l. Con estos datos se ha seleccionado el acumulador de 750 l modelo "Logalux SU – 750" de la marca "BUDERUS", cuyas características se muestran en la Tabla 24.

**Tabla 24. Características del acumulador "Logalux SU – 1000".**

Modelo	Capacidad (l)	Peso (kg)	Diámetro (mm)	Altura (mm)
Logalux SU – 750	1000	241	960	1920

#### 2.4.1.5 Acumulación de agua caliente sanitaria.

El dimensionado del depósito de acumulación de agua caliente sanitaria se ha realizado de manera que, tomando un valor conservador, durante la hora punta se consume el 50% del total agua caliente sanitaria diaria, que es, tal y como indica la Tabla 22, de 428 l.



Con esto se obtiene una necesidad de acumulación de 214 l y en base a esto se ha seleccionado un depósito acumulador de agua caliente sanitaria de 294 l modelo “Logalux ER/ER W - 33” de la marca “BUDERUS”, cuyas características se muestran en la Tabla 25.

**Tabla 25. Características del acumulador “Logalux ER/ER W – 33”.**

Modelo	Capacidad (l)	Peso (kg)	Diámetro (mm)	Altura (mm)
Logalux ER/ER W - 33	294	88	600	1794

## 2.4.2 Sistema secundario: Caldera de gas

El sistema auxiliar de preparación de preparación de agua caliente sanitaria será una caldera de gas situada en la sala de bombeo.

Para obtener la potencia necesaria de dicha caldera se emplea la Ecuación 13, considerando un rendimiento del sistema de 90% donde se ha empleado la temperatura de agua fría más desfavorable (9.8 °C) correspondiente al mes de enero tal y como indica la Tabla 23.

**Ecuación 13. Cálculo de la potencia de la caldera.**

$$P = \frac{E_{\Delta T}}{\eta} \cdot [Q_{acs} \cdot (T_{acs} \cdot T_{af}) - V_{ac,acs} \cdot (T_{acs} \cdot T_{af}) \cdot F_{ua}]$$

Donde:

P	: Potencia auxiliar necesaria	(W)
E <sub>ΔT</sub>	: Energía necesaria para Δ1 K un 1 l de agua	1.16 W·h/l·K
η	: Rendimiento del sistema de acs	90 %
Q <sub>acs</sub>	: Demanda de agua caliente	(m <sup>3</sup> )
T <sub>acs</sub>	: Temperatura de agua caliente	60 °C
T <sub>af</sub>	: Temperatura de agua fría	8 °C (Enero)
V <sub>acs</sub>	: Volumen del depósito acumulador de agua caliente	(m <sup>3</sup> )
F <sub>ua</sub>	: Factor de uso del acumulador de agua caliente	

- **Factor de uso del acumulador de agua caliente:** se obtiene mediante la Ecuación 14.

**Ecuación 14. Cálculo del factor de uso del depósito acumulador.**

$$F_{ua} = 0.63 + 0.14 \cdot \frac{H}{D}$$

Donde:

H	: Altura del depósito de agua caliente	(mm)
D	: Diámetro del depósito de agua caliente	(mm)

Con los datos de la Tabla 25, se obtiene un factor de uso del acumulador de 1.0486 (104,86%), y tras aplicarlo en la Ecuación 13 se obtiene una potencia necesaria en la caldera de 7.745 kW.

Con esta potencia se tiene un tiempo de calentamiento del depósito de 132’.

Con todo esto se selecciona una caldera modelo “CML-10” de la marca “BAXI” con una potencia nominal de 10kW.

### 2.4.3 Red de distribución

En la Tabla 26 se puede observar el dimensionado realizado en el tramo más desfavorable del circuito de agua caliente sanitaria, desde el depósito acumulador hasta el aparato de consumo más desfavorable, correspondiente al fregadero situado en la enfermería.

**Tabla 26. Dimensionado del circuito de ACS desde el depósito acumulador hasta el punto más desfavorable.**

Distribuidor												
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	H (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	V (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)
TH195	1.89	8.028	3.49	0.30	1.06	0	32.6	∅40	1.27	0.048	19.15	18.77
TH196	5.938	10.005	3.49	0.30	1.06	0	32.6	∅40	1.27	0.048	18.77	18.3
TH232	2.1	2.52	1.58	0.44	0.7	0	26.2	∅32	1.29	0.064	18.3	18.13
TH233	0.9	1.08	1.58	0.44	0.7	0	26.2	∅32	1.29	0.064	18.13	18.06
TH234	0.1	0.12	1.58	0.44	0.7	0	26.2	∅32	1.29	0.064	18.06	18.06
Montante												
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	H (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	V (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)
TV5	3.5	4.2	1.58	0.442	0.7	3.5	26.2	∅32	1.29	0.064	18.06	14.29
TV6	3.5	4.2	1.06	0.529	0.56	3.5	26.2	∅32	1.04	0.043	14.29	10.6
Distribuidor												
Referencia	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>eq</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	H (m)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	V (m/s)	J (mca/m)	P <sub>ent</sub> (mca)	P <sub>sal</sub> (mca)
TH235	0.1	0.12	1.06	0.53	0.56	0	26.2	∅32	1.04	0.043	10.6	10.6
TH247	4.601	5.981	0.6	0.67	0.4	0	16.2	∅20	1.95	0.244	10.6	9.14
TH250	3.518	7.041	0.2	1.00	0.2	0	16.2	∅20	0.97	0.07	8.14	7.65
Considerando el desnivel entra la instalación y el aparto se obtiene una presión de 10 mca												

### 2.4.4 Retorno

El retorno de A.C.S se ha dimensionado considerando la mitad del diámetro de la tubería de A.C.S a la que esta conectado.

## 2.5 Desagües

### 2.5.1 Aguas residuales

#### 2.5.1.1 Colector enterrado

En la Tabla 27 pueden observarse los resultados del dimensionamiento del colector enterrado de aguas residuales.

**Tabla 27. Dimensionamiento del colector enterrado de agua residuales.**

Tramo	L (m)	I (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	V (m/s)		
TH118	3.72	2.00	93	125	43.71	0.24	10.67	39.62	1.59	152	160
TH63 (Ve)	10.55	2.00	16	110	7.52	1.00	7.52	47.16	1.47	119	125
TH62	1.6	2.00	16	125	7.52	1.00	7.52	47.16	1.47	119	125
TH61	5	2.00	39	125	18.33	0.39	7.11	45.67	1.45	119	125
TH60	2.408	2.00	61	125	28.67	0.27	7.87	48.41	1.48	119	125
TH59	4.498	2.70	82	125	38.54	0.25	9.57	49.73	1.75	119	125
TH58	1.655	3.70	102	125	47.94	0.23	11.17	49.65	2.04	119	125
TH57	1.973	3.70	102	125	47.94	0.23	11.17	49.65	2.04	119	125
TH56	1.853	3.70	102	125	47.94	0.23	11.17	49.65	2.04	119	125
TH55	4.797	2.20	195	160	91.65	0.18	16.68	49.61	1.86	152	160
TH54	6	2.00	336	160	157.92	0.15	23.06	43.59	1.94	190	200
TH53	7.3	2.00	444	200	208.68	0.13	28.12	48.81	2.04	190	200
TH52	6.896	2.00	458	200	215.26	0.13	28.8	49.50	2.05	190	200
TH51	6.751	2.00	458	200	215.26	0.13	28.8	49.50	2.05	190	200
TH50	4.125	2.00	458	200	215.26	0.13	28.8	49.50	2.05	190	200
TH49	13.526	2.00	458	200	215.26	0.13	28.8	49.50	2.05	190	200

### 2.5.1.2 Ramales colectores

En la Tabla 28 pueden observarse los resultados del dimensionamiento de los ramales colectores de aguas residuales.

**Tabla 28. Dimensionamiento de los ramales colectores de aguas residuales**

PLANTA BAJA												
Tramo	L (m)	I (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	V (m/s)			
TH147	0.134	1.70	32.00	110	15.04	0.35	5.29	49.71	1.26	104	110	
TH126	0.134	3.00	41.00	110	19.27	0.37	7.1	49.99	1.68	104	110	
TH122	0.328	1.40	10.00	110	4.7	1.00	4.7	49.08	1.14	104	110	
TH121	1.169	2.40	51.00	110	23.97	0.34	8.09	46.69	1.6	119	125	
TH120	0.381	2.40	56.00	125	26.32	0.33	8.56	48.23	1.62	119	125	
TH119	0.38	2.40	61.00	125	28.67	0.31	9.01	49.70	1.64	119	125	
TH103	2.394	1.50	6.00	40	2.82	1.00	2.82	49.86	1.03	84	90	
TH102	1.385	1.50	6.00	90	2.82	1.00	2.82	49.86	1.03	84	90	
TH101	0.8	1.00	11.00	110	5.17	0.73	3.78	47.68	0.95	104	110	
TH100	0.8	1.30	16.00	110	7.52	0.60	4.55	49.20	1.1	104	110	
TH99	2.958	1.00	21.00	110	9.87	0.53	5.23	46.70	1.03	119	125	
TH94	0.6	2.30	4.00	40	1.88	1.00	1.88	46.84	1.09	69	75	
TH93	0.15	2.30	6.00	75	2.82	0.73	2.06	49.41	1.12	69	75	
TH86 (In)	0.87	1.00	7.00	100	3.29	1.00	3.29	44.06	0.92	104	110	
TH85	0.6	1.00	9.00	110	4.23	0.73	3.09	42.56	0.9	104	110	
TH84	0.43	1.00	11.00	110	5.17	0.60	3.13	42.82	0.91	104	110	
TH83	0.915	1.00	13.00	110	6.11	0.53	3.24	43.65	0.92	104	110	

TH82	0.283	1.00	13.00	110	6.11	0.53	3.24	43.65	0.92	104	110
TH81	0.25	1.00	13.00	110	6.11	0.53	3.24	43.65	0.92	104	110
TH69	0.8	1.40	10.00	110	4.7	1.00	4.7	49.08	1.14	104	110
TH68	0.63	1.60	15.00	110	7.05	0.73	5.15	49.81	1.23	104	110
TH67	0.5	1.40	17.00	110	7.99	0.60	4.83	49.88	1.15	104	110
TH66	0.38	1.40	19.00	110	8.93	0.53	4.73	49.26	1.14	104	110
TH76	0.3	1.90	4.00	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75
TH65	1.58	1.40	23.00	110	10.81	0.44	4.76	49.47	1.15	104	110
TH64 (Ve)	18	1.00	8.00	100	3.76	1.00	3.76	47.54	0.95	104	110
TH112	0.8	1.40	10.00	110	4.7	1.00	4.7	49.08	1.14	104	110
TH111	0.8	1.60	15.00	110	7.05	0.73	5.15	49.81	1.23	104	110
TH110	1.955	1.00	20.00	110	9.4	0.60	5.68	49.02	1.06	119	125
TH251	0.6	1.00	4.00	40	1.88	1.00	1.88	44.37	0.8	84	90
TH250	1.37	1.00	6.00	90	2.82	0.73	2.06	46.75	0.82	84	90
TH206	0.274	1.50	39.00	110	18.33	0.37	6.75	48.15	1.28	119	125
TH178	0.274	1.50	25.00	110	11.75	0.48	5.62	43.38	1.22	119	125
TH191 - BA12	0.084	1.90	4.00	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75
TH186	0.284	2.10	19.00	75	8.93	0.37	3.29	49.44	1.22	84	90
TH176	1.3	1.50	49.00	125	23.03	0.29	6.64	47.67	1.28	119	125
TH175	0.2	1.50	54.00	125	25.38	0.28	7.13	49.72	1.3	119	125
TH225	0.5	1.90	4.00	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75
TH229	0.177	1.90	4.00	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75
TH224 - BA14	0.184	2.70	8.00	75	3.76	0.60	2.27	49.93	1.22	69	75
TH220	0.284	1.50	34.00	110	15.98	0.30	4.87	49.11	1.18	104	110
TH174	1.7	1.20	127.00	125	59.69	0.20	11.74	47.48	1.35	154	160
TH173 (Ve)	1.81	1.20	135.00	160	63.45	0.20	12.38	48.94	1.37	154	160
TH172	1.44	1.20	141.00	160	66.27	0.19	12.61	49.48	1.38	154	160
TH266	0.134	2.80	35.00	110	16.45	0.41	6.77	49.60	1.62	104	110
TH262	0.321	1.40	10.00	110	4.7	1.00	4.7	49.08	1.14	104	110
TH261	1.2	2.30	45.00	110	21.15	0.37	7.79	46.23	1.56	119	125
TH260	0.35	2.30	50.00	125	23.5	0.35	8.27	47.84	1.58	119	125
TH259	0.38	2.30	55.00	125	25.85	0.34	8.73	49.38	1.61	119	125
TH258	1.07	1.00	95.00	125	44.65	0.25	11.09	48.42	1.25	154	160
TH306	2.6	1.00	7.00	110	3.29	1.00	3.29	44.06	0.92	104	110
TH257	1.21	1.00	102.00	160	47.94	0.24	11.52	49.50	1.26	154	160
TH310	0.6	1.00	4.00	40	1.88	1.00	1.88	44.37	0.8	84	90
TH309	1.47	1.00	6.00	90	2.82	0.73	2.06	46.75	0.82	84	90
TH256	1.44	1.00	108.00	160	50.76	0.23	11.66	49.86	1.26	154	160
TH316 (Fc)	1.273	1.50	6.00	40	2.82	1.00	2.82	49.86	1.03	84	90
TH315	2.82	1.50	6.00	90	2.82	1.00	2.82	49.86	1.03	84	90
TH319	1.134	1.00	8.00	110	3.76	1.00	3.76	47.54	0.95	104	110
TH318	2	1.00	8.00	110	3.76	1.00	3.76	47.54	0.95	104	110

PRIMERA PLANTA												
Tramo	L (m)	I (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	V (m/s)			
TH157	0.8	1.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	36.65	0.84	104	110	
TH156 - BA10	0.194	1.40	10.00	110	4.7	1.00	4.7	49.08	1.14	104	110	
TH151	0.6	1.90	4.00	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75	
TH150	0.12	2.30	6.00	75	2.82	0.73	2.06	49.41	1.12	69	75	
TH149	1.556	2.30	6.00	75	2.82	0.73	2.06	49.41	1.12	69	75	
TH148 - BA10	0.304	2.30	6.00	75	2.82	0.73	2.06	49.41	1.12	69	75	
TH127 - BA9	0.564	1.40	10.00	110	4.7	1.00	4.7	49.08	1.14	104	110	
TH209 (In)	1.909	1.00	7.00	100	3.29	1.00	3.29	44.06	0.92	104	110	
TH208	0.465	1.00	7.00	110	3.29	1.00	3.29	44.06	0.92	104	110	
TH236	0.177	1.90	4.00	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75	
TH222 (In)	1.506	1.00	7.00	100	3.29	1.00	3.29	44.06	0.92	104	110	
TH221 - BA14	0.269	1.00	7.00	110	3.29	1.00	3.29	44.06	0.92	104	110	
TH289 - BA16	0.194	1.40	10.00	110	4.7	1.00	4.7	49.08	1.14	104	110	
TH284	0.6	1.90	4.00	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75	
TH283	0.32	2.30	6.00	75	2.82	0.73	2.06	49.41	1.12	69	75	
TH282	1.556	2.30	6.00	75	2.82	0.73	2.06	49.41	1.12	69	75	
TH281 - BA16	0.304	2.30	6.00	75	2.82	0.73	2.06	49.41	1.12	69	75	
TH268	0.8	1.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	36.65	0.84	104	110	
TH267 - BA15	0.564	1.40	10.00	110	4.7	1.00	4.7	49.08	1.14	104	110	
SEGUNDA PLANTA												
Tramo	L (m)	I (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	V (m/s)			
TH163	0.6	1.90	4.00	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75	
TH162	0.12	2.30	6.00	75	2.82	0.73	2.06	49.41	1.12	69	75	
TH161	1.556	1.00	6.00	75	2.82	0.73	2.06	46.75	0.82	84	90	
TH168 - BA10	0.207	1.40	10.00	110	4.7	1.00	4.7	49.08	1.14	104	110	
TH139	0.85	1.50	6.00	40	2.82	1.00	2.82	49.86	1.03	84	90	
TH138	0.386	1.50	6.00	90	2.82	1.00	2.82	49.86	1.03	84	90	
TH137	0.251	1.50	6.00	90	2.82	1.00	2.82	49.86	1.03	84	90	
TH136	0.22	1.50	6.00	90	2.82	1.00	2.82	49.86	1.03	84	90	
TH135	0.8	1.00	11.00	110	5.17	0.73	3.78	47.68	0.95	104	110	
TH134 - BA9	0.564	1.30	16.00	110	7.52	0.60	4.55	49.20	1.1	104	110	
TH216 (In)	1.909	1.00	7.00	100	3.29	1.00	3.29	44.06	0.92	104	110	
TH215	0.465	1.00	7.00	110	3.29	1.00	3.29	44.06	0.92	104	110	
TH198	0.5	2.90	5.00	40	2.35	1.00	2.35	49.85	1.26	69	75	
TH197 - BA12	0.084	3.10	7.00	75	3.29	0.73	2.4	49.55	1.3	69	75	
TH243	0.177	1.90	4.00	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75	
TH240 - BA14	0.184	2.30	6.00	75	2.82	0.73	2.06	49.41	1.12	69	75	
TH248 (In)	1.506	1.00	7.00	100	3.29	1.00	3.29	44.06	0.92	104	110	
TH247 - BA14	0.269	1.00	7.00	110	3.29	1.00	3.29	44.06	0.92	104	110	
TH293 - BA16	0.207	1.40	10.00	110	4.7	1.00	4.7	49.08	1.14	104	110	
TH300	0.6	1.90	4.00	40	1.88	1.00	1.88	49.51	1.02	69	75	

TH299	0.52	2.30	6.00	75	2.82	0.73	2.06	49.41	1.12	69	75
TH298	1.273	2.30	6.00	75	2.82	0.73	2.06	49.41	1.12	69	75
TH297 - BA16	0.504	1.00	14.00	110	6.58	0.60	3.98	49.13	0.97	104	110
TH274 - BA15	0.564	1.40	10.00	110	4.7	1.00	4.7	49.08	1.14	104	110

### 2.5.1.3 Bajantes

En la Tabla 29 pueden observarse los resultados del dimensionamiento de las bajantes de aguas residuales.

**Tabla 29. Dimensionamiento de las bajantes de aguas residuales.**

Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico				D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
				Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	r (%)		
BA10	11.4	32.00	110	15.04	0.35	5.29	20.45	104	110
BA9	11.4	41.00	110	19.27	0.37	7.1	24.38	104	110
BA8	7.9	3.00	50	1.41	1.00	1.41	17.72	69	75
BA13	11.4	39.00	110	18.33	0.37	6.75	23.66	104	110
BA11	11.4	25.00	110	11.75	0.48	5.62	21.20	104	110
BA12	11.4	19.00	75	8.93	0.37	3.29	29.45	69	75
BA14	11.4	34.00	110	15.98	0.30	4.87	19.45	104	110
BA16	11.4	40.00	110	18.8	0.34	6.35	22.80	104	110
BA15	11.4	35.00	110	16.45	0.41	6.77	23.70	104	110
BA17	3.573	8.00	110	3.76	1.00	3.76	16.66	104	110

## 2.5.2 Aguas pluviales

### 2.5.2.1 Colector colgado

En la Tabla 30 pueden observarse los resultados del dimensionamiento de los colectores colgados de aguas pluviales.

**Tabla 30. Dimensionamiento de los colectores colgados de aguas pluviales.**

AZOTEA											
Tramo	L (m)	I (%)	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	V (m/s)		
TH40	3.1	1.00	18.5	50	0.87	1.00	0.87	29.40	0.65	84	90
TH39 - BA6	0.254	1.00	36.9	90	1.74	1.00	1.74	42.52	0.78	84	90
TH47 - BA7	0.894	1.00	37.4	50	1.76	1.00	1.76	42.82	0.79	84	90
TH48 - BA7	1.074	1.00	37.4	50	1.76	1.00	1.76	42.82	0.79	84	90
TERCERA PLANTA											
Tramo	L (m)	I (%)	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	V (m/s)		
TH26	1.932	1.00	37.8	50	1.79	1.00	1.79	43.11	0.79	84	90
TH27	0.518	1.00	37.8	50	1.79	1.00	1.79	43.11	0.79	84	90
TH25 - BA4	1.158	1.10	75.6	90	3.57	1.00	3.57	63.78	0.97	84	90
TH32	0.8	2.60	117.4	50	5.14	1.00	5.14	60.96	1.47	84	90
TH31	1.131	2.60	117.4	50	5.14	1.00	5.14	60.96	1.47	84	90

TH30 - BA5	1.584	1.70	234.8	90	10.27	1.00	10.27	59.89	1.49	119	125
TH33 - BA5	0.384	2.60	117.4	50	5.14	1.00	5.14	60.96	1.47	84	90
TH37 - BA6	8.684	1.10	137.8	50	5.14	1.00	5.14	55.67	1.07	104	110
TH38 - BA6	0.914	2.00	104.1	50	5.14	1.00	5.14	66.72	1.32	84	90
TH45	6	1.00	114.4	50	5.14	1.00	5.14	57.36	1.03	104	110
TH44 - BA7	3.184	1.00	171.2	110	10.27	1.00	10.27	72.37	1.2	119	125
TH46 - BA7	6.194	1.00	104.6	50	5.14	1.00	5.14	57.36	1.03	104	110
SEGUNDA PLANTA											
Tramo	L (m)	I (%)	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	V (m/s)		
TH21	4	1.00	47.5	50	2.66	1.00	2.66	54.35	0.87	84	90
TH20	4.6	1.00	94.9	90	5.32	1.00	5.32	58.64	1.03	104	110
TH22	7.071	1.00	68.3	50	2.66	1.00	2.66	54.35	0.87	84	90
TH19	2	1.60	163.2	110	7.97	1.00	7.97	65.76	1.36	104	110
TH18	0.2	3.10	230.4	110	10.63	1.00	10.63	63.81	1.87	104	110
TH17 - BA3	0.974	3.10	230.4	110	10.63	1.00	10.63	63.81	1.87	104	110
TH24	4.784	1.10	75.6	90	3.57	1.00	3.57	63.78	0.97	84	90
TH23 - BA3	1.54	1.10	75.6	90	3.57	1.00	3.57	63.78	0.97	84	90

### 2.5.2.2 Colector enterrado

En la Tabla 31 pueden observarse los resultados del dimensionamiento de los colectores enterrados de aguas pluviales.

**Tabla 31. Dimensionamiento de los colectores enterrados de aguas pluviales.**

Tramo	L (m)	I (%)	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	V (m/s)		
TH15	0.018	2.00	315	250	14.88	1.00	14.88	25.36	1.69	237	250
TH13	7.2	2.00	315	250	14.88	1.00	14.88	25.36	1.69	237	250
TH12	9.134	2.00	315	250	14.88	1.00	14.88	25.36	1.69	237	250
TH11	0.766	2.00	630	250	29.75	1.00	29.75	36.31	2.05	237	250
TH10	2.558	2.00	630	250	29.75	1.00	29.75	36.31	2.05	237	250
TH9	9.533	2.00	630	250	29.75	1.00	29.75	36.31	2.05	237	250
TH8	4.584	2.00	630	250	29.75	1.00	29.75	36.31	2.05	237	250
TH7	11.267	2.00	936	250	43.95	1.00	43.95	44.98	2.28	237	250
TH6	5.2	2.00	936	250	43.95	1.00	43.95	44.98	2.28	237	250
TH4	2.687	2.00	1288.2	250	59.36	1.00	59.36	53.64	2.46	237	250
TH3	7.2	2.00	1288.2	250	59.36	1.00	59.36	53.64	2.46	237	250
TH35	1.131	2.40	278.8	125	12.01	1.00	12.01	59.28	1.76	119	125
TH34	14	2.00	278.8	125	12.01	1.00	12.01	42.29	1.65	152	160
TH42	1.133	2.00	350.5	160	18.94	1.00	18.94	55.11	1.85	152	160
TH41	13.697	2.00	350.5	160	18.94	1.00	18.94	55.11	1.85	152	160
TH2	12.9	2.00	1917.6	250	90.31	1.00	90.31	47.56	2.73	300	315
TH1	14.342	2.00	1917.6	315	90.31	1.00	90.31	47.56	2.73	300	315

### 2.5.2.3 Bajantes

En la Tabla 32 pueden observarse los resultados del dimensionamiento de las bajantes de aguas pluviales.

**Tabla 32. Dimensionamiento de las bajantes de aguas pluviales.**

Ref.	L (m)	S (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico				D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
				Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	r (%)		
BA3	7.9	306	110	14.2	1.00	14.2	29.78	119	125
BA2	7.462	315	250	14.88	1.00	14.88	9.90	240	250
BA1	7.128	315	250	14.88	1.00	14.88	9.90	240	250
BA5	11.4	352.2	125	15.41	1.00	15.41	31.27	119	125
BA6	14.4	278.8	110	12.01	1.00	12.01	26.94	119	125
BA7	14.4	350.5	125	18.94	1.00	18.94	23.40	154	160

### 2.5.2.4 Sumideros

La cantidad de sumideros se ha calculado según lo indicado en el CTE DB HS-5 apartado 4.2.1. En la Tabla 33 puede observarse el número de sumideros proyectados en cada superficie de descarga.

**Tabla 33. Número de sumideros en cada superficie de descarga.**

Etiqueta	Superficie (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
Sup. de Descarga 1	225.2	4
Sup. de Descarga 2	870.1	8
Sup. de Descarga 3	75.6	2
Sup. de Descarga 4	74.7	2
Sup. de Descarga 5	36.9	2

### 2.5.2.5 Canalones

El dimensionado de los canalones proyectados en la nave se ha realizado conforme lo indicado en el CTE DB HS-5 apartado 4.2.1. En la Tabla 34 puede observarse el diámetro nominal de los canalones proyectados.

**Tabla 34. Diámetros nominales de los canalones.**

Etiqueta	Superficie (m <sup>2</sup> )	DN
Sup. de Descarga N1	126.9	250
Sup. de Descarga N2	188.1	250
Sup. de Descarga N3	126.9	250
Sup. de Descarga N4	188.1	250



### 3 Presupuesto

#### 3.1 Precios unitarios de mano de obra

Nº	Código	Designación	Precio (€)	Cantidad (Horas)	Total (€)
1	mo004	Oficial 1ª calefactor.	19,11	39,543	754,58
2	mo008	Oficial 1ª fontanero.	19,11	302,857	5.786,52
3	mo009	Oficial 1ª instalador de captadores solares.	19,11	6,365	121,64
4	mo020	Oficial 1ª construcción.	18,56	3,606	66,63
5	mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	108,381	2.012,17
6	mo087	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	81,419	1.427,70
7	mo103	Ayudante calefactor.	17,50	39,543	692,79
8	mo107	Ayudante fontanero.	17,50	98,150	1.719,92
9	mo108	Ayudante instalador de captadores solares.	17,50	6,365	111,39
10	mo113	Peón ordinario construcción.	17,28	53,512	925,73
<b>Total mano de obra</b>					<b>13.619,07</b>

#### 3.2 Precios unitarios de maquinaria y equipos

Nº	Código	Designación	Precio (€)	Cantidad (Horas)	Total (€)
1	mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	47,55	76,447	3.634,75
2	mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	35,77	13,111	469,02
3	mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,45	70,129	241,60
4	mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	48,64	0,199	9,68
5	mq05mai030	Martillo neumático.	4,00	0,587	2,35
<b>Total maquinaria y equipos</b>					<b>4.361,3</b>

### 3.3 Cuadro de precios descompuestos

1	ADE010	m <sup>3</sup>	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.		
		0,215 h	Peón ordinario construcción.	17,28 €	3,72 €
		0,326 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	47,55 €	15,50 €
			Total por m <sup>3</sup> .....:		<b>20,19 €</b>
2	ASI020	Ud	Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.		
		0,299 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	5,71 €
		1,000 Ud	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.	12,13 €	12,13 €
		1,000 Ud	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	0,72 €	0,72 €
			Total por Ud.....:		<b>19,50 €</b>
3	ICA030	Ud	Calentador instantáneo a gas CML-10 de la marca BAXI o similar, para el servicio de A.C.S., mural vertical, para uso interior, cámara de combustión estanca y tiro forzado, encendido electrónico a red eléctrica, sin llama piloto, con bajo nivel de emisiones de NOx, control termostático de temperatura, pantalla táctil a color, caudal de A.C.S. 12 l/min, potencia de A.C.S. de 4,1 a 20,7 kW, con dispositivo de control de evacuación de los productos de la combustión y control de llama por sonda de ionización.		
		2,152 h	Oficial 1 <sup>º</sup> calefactor.	19,11 €	41,12 €
		2,152 h	Ayudante calefactor.	17,50 €	37,66 €
		1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	5,63 €	5,63 €
		1,000 Ud	Calentador instantáneo a gas CML-10 de la marca BAXI o similar, para el servicio de A.C.S., mural vertical, para uso interior, cámara de combustión estanca y tiro forzado, encendido electrónico a red eléctrica, sin llama piloto, con bajo nivel de emisiones de NOx, control termostático de temperatura, pantalla táctil a color, caudal de A.C.S. 12 l/min, potencia de A.C.S. de 10 kW, con dispositivo de control de evacuación de los productos de la combustión y control de llama por sonda de ionización.	618,96 €	618,96 €
		2,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,71 €	5,42 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,38 €	1,38 €
			Total por Ud.....:		<b>746,10 €</b>
4	ICB005	Ud	Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, compuesto por: tres paneles de 3630x2058x8 mm en conjunto, superficie útil total 6.9 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,815 y coeficiente de pérdidas primario 3,388 W/m <sup>2</sup> K, según UNE-EN 12975-2, grupo de bombeo individual, centralita solar térmica programable.		
		6,365 h	Oficial 1 <sup>º</sup> instalador de captadores solares.	19,11 €	121,64 €
		6,365 h	Ayudante instalador de captadores solares.	17,50 €	111,39 €
		1,000 Ud	Captador solar térmico completo, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, formado por: tres paneles de 3630x2058x85 mm en conjunto, superficie útil total 6.9 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,815 y coeficiente de pérdidas primario 3,388 W/m <sup>2</sup> K, según UNE-EN 12975-2; conductos de cobre; grupo de bombeo individual con vaso de expansión y vaso pre-expansión; centralita solar térmica programable; kit de montaje para tres paneles sobre cubierta plana; doble te sonda-purgador y purgador automático de aire. Incluye depósito de 750l con serpentín.	5.203,17 €	5.203,17 €
		5,440 l	Solución agua-glicol para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C.	3,81 €	20,73 €
			Total por Ud.....:		<b>5.733,05 €</b>

5	ICS010	m	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		
		0,109 h	Oficial 1ª calefactor.	19,11 €	2,08 €
		0,109 h	Ayudante calefactor.	17,50 €	1,91 €
		1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	8,28 €	8,28 €
		0,025 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,28 €	0,28 €
		1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,66 €	1,66 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,07 €	0,07 €
			<b>Total por m.....:</b>		<b>15,01 €</b>
6	ICS010b	m	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		
		0,109 h	Oficial 1ª calefactor.	19,11 €	2,08 €
		0,109 h	Ayudante calefactor.	17,50 €	1,91 €
		1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23 mm de diámetro interior y 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	8,86 €	8,86 €
		0,035 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,28 €	0,39 €
		1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,15 €	2,15 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,09 €	0,09 €
			<b>Total por m.....:</b>		<b>16,26 €</b>
7	ICS010c	m	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		
		0,109 h	Oficial 1ª calefactor.	19,11 €	2,08 €
		0,109 h	Ayudante calefactor.	17,50 €	1,91 €
		1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29 mm de diámetro interior y 33,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	10,56 €	10,56 €
		0,045 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,28 €	0,51 €
		1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,60 €	3,60 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,15 €	0,15 €
			<b>Total por m.....:</b>		<b>19,77 €</b>

8	ICS010d	m	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica		
		0,109 h	Oficial 1ª calefactor.	19,11 €	2,08 €
		0,109 h	Ayudante calefactor.	17,50 €	1,91 €
		1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 36 mm de diámetro interior y 35 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	11,65 €	11,65 €
		0,055 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,28 €	0,62 €
		1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,87 €	6,87 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,28 €	0,28 €
			Total por m.....:		<b>24,60 €</b>
9	ICS010e	m	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		
		0,119 h	Oficial 1ª calefactor.	19,11 €	2,27 €
		0,119 h	Ayudante calefactor.	17,50 €	2,08 €
		1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 43,5 mm de diámetro interior y 36,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	12,68 €	12,68 €
		0,067 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,28 €	0,76 €
		1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,14 €	11,14 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior.	0,46 €	0,46 €
			Total por m.....:		<b>30,88 €</b>
10	ICS060	Ud	Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 294 l, 600 mm de diámetro y 1794 mm de altura.		
		0,743 h	Oficial 1ª calefactor.	19,11 €	14,20 €
		0,743 h	Ayudante calefactor.	17,50 €	13,00 €
		2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	14,42 €	28,84 €
		1,000 Ud	Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 294 l, 600 mm de diámetro y 1794 mm de altura, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	836,66 €	836,66 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,38 €	1,38 €
			Total por Ud.....:		<b>939,32 €</b>

11	IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica.		
		4,267 h	Oficial 1 <sup>a</sup> fontanero.	19,11 €	81,54 €
		2,265 h	Oficial 1 <sup>a</sup> construcción.	18,56 €	42,04 €
		2,141 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	37,47 €
		1,753 h	Peón ordinario construcción.	17,28 €	30,29 €
		0,587 h	Martillo neumático.	4,00 €	2,35 €
		0,587 h	Compresor portátil eléctrico 5 m <sup>3</sup> /min de caudal.	6,76 €	3,97 €
		0,229 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,73 €	2,69 €
		36,000 Ud	Ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x11,5x9 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 780 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,17 €	6,12 €
		0,012 m <sup>3</sup>	Agua.	1,47 €	0,02 €
		0,023 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,94 €	0,76 €
		0,026 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	40,65 €	1,06 €
		0,261 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/P/20/l, fabricado en central.	68,00 €	17,75 €
		0,300 m	Tubo de PVC liso, de varios diámetros.	6,23 €	1,87 €
		1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	12,76 €	12,76 €
		1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4", con mando de cuadrado.	13,82 €	13,82 €
		2,000 m	Acometida de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4.6 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	1,69 €	3,38 €
		1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 40 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,98 €	1,98 €
			Total por Ud.....:		<b>278,37 €</b>
12	IFB005b	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubería de agua fría, de 50 mm de diámetro.		
		0,059 h	Oficial 1 <sup>a</sup> fontanero.	19,11 €	1,13 €
		0,018 h	Oficial 1 <sup>a</sup> construcción.	18,56 €	0,33 €
		0,059 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	1,03 €
		0,018 h	Peón ordinario construcción.	17,28 €	0,31 €
		0,095 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,73 €	1,11 €
		1,000 m	Tubería para agua fría, compuesta por tubo de polietileno de alta densidad PE100 de 50 mm de diámetro y 4,6 mm de espesor, presión máxima de trabajo 16 bar, temperatura máxima de trabajo 95°C, preaislado térmicamente con espuma de polietileno reticulado (PE-X) y protegido mecánicamente con tubo corrugado de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE).	45,14 €	45,14 €
		0,200 Ud	Accesorios de unión y kits de aislamiento para tubería de 50 mm de diámetro.	45,14 €	9,03 €
			Total por m.....:		<b>61,02 €</b>

13	IFC010	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta.		
		1,029 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	19,66 €
		0,514 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	9,00 €
		1,000 Ud	Armario de fibra de vidrio de 65x50x20 cm para alojar contador individual de agua de 25 a 40 mm, provisto de cerradura especial de cuadradillo.	83,83 €	83,83 €
		1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	8,71 €	8,71 €
		2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	14,20 €	28,40 €
		1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	5,53 €	5,53 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,32 €	1,32 €
		2,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	18,17 €	36,34 €
			Total por Ud.....:		<b>206,52 €</b>
14	IFD010	Ud	Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas multietapas horizontales, modelo PRISM 45-3 de la marca ESPA o similar, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3.6 kW.		
		4,658 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	89,01 €
		2,329 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	40,76 €
		1,000 Ud	Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas multietapas horizontales, modelo PRISM 45-3 de la marca ESPA o similar con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3.6 kW.	4.483,94 €	4.483,94 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,32 €	1,32 €
		1,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	26,86 €	26,86 €
			Total por Ud.....:		<b>4.972,40 €</b>
15	IFI005	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
		0,030 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	0,57 €
		0,030 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	0,53 €
		1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,52 €	1,52 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,07 €	0,07 €
			Total por m.....:		<b>2,82 €</b>
16	IFI005b	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
		0,040 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	0,76 €
		0,040 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	0,70 €
		1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,97 €	1,97 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,09 €	0,09 €
			Total por m.....:		<b>3,70 €</b>

17	IFI005c	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	0,050 h		Oficial 1ª fontanero.	19,11 €	0,96 €
	0,050 h		Ayudante fontanero.	17,50 €	0,88 €
	1,000 m		Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,30 €	3,30 €
	1,000 Ud		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,15 €	0,15 €
			<b>Total por m.....:</b>		<b>5,56 €</b>
18	IFI005d	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	0,070 h		Oficial 1ª fontanero.	19,11 €	1,34 €
	0,070 h		Ayudante fontanero.	17,50 €	1,23 €
	1,000 m		Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,21 €	10,21 €
	1,000 Ud		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior.	0,46 €	0,46 €
			<b>Total por m.....:</b>		<b>13,91 €</b>
19	IFI005e	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	0,080 h		Oficial 1ª fontanero.	19,11 €	1,53 €
	0,080 h		Ayudante fontanero.	17,50 €	1,40 €
	1,000 m		Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	15,54 €	15,54 €
	1,000 Ud		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior.	0,71 €	0,71 €
			<b>Total por m.....:</b>		<b>20,15 €</b>
20	IFI008	Ud	Válvula de esfera, de latón, de 16 mm de diámetro.		
	0,108 h		Oficial 1ª fontanero.	19,11 €	2,06 €
	0,108 h		Ayudante fontanero.	17,50 €	1,89 €
	1,000 Ud		Válvula de esfera, de latón, de 16 mm de diámetro.	15,14 €	15,14 €
	1,000 Ud		Maneta de acero inoxidable.	7,94 €	7,94 €
	1,000 Ud		Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,32 €	1,32 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>29,79 €</b>
21	IFI008b	Ud	Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de diámetro.		
	0,141 h		Oficial 1ª fontanero.	19,11 €	2,69 €
	0,141 h		Ayudante fontanero.	17,50 €	2,47 €
	1,000 Ud		Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de diámetro.	15,86 €	15,86 €
	1,000 Ud		Maneta de acero inoxidable.	7,94 €	7,94 €
	1,000 Ud		Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,32 €	1,32 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>31,82 €</b>

22	IFI008c	Ud	Válvula de esfera, de latón, de 25 mm de diámetro.		
		0,183 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	3,50 €
		0,183 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	3,20 €
		1,000 Ud	Válvula de esfera, de latón, de 25 mm de diámetro.	20,41 €	20,41 €
		1,000 Ud	Maneta de acero inoxidable.	7,94 €	7,94 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,32 €	1,32 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>38,21 €</b>
23	IFI008d	Ud	Válvula de esfera, de latón, de 32 mm de diámetro.		
		0,241 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	4,61 €
		0,241 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	4,22 €
		1,000 Ud	Válvula de esfera, de latón, de 32 mm de diámetro.	50,05 €	50,05 €
		1,000 Ud	Maneta de acero inoxidable.	7,94 €	7,94 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,32 €	1,32 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>71,59 €</b>
24	IFI008e	Ud	Válvula de esfera, de latón, de 40 mm de diámetro.		
		0,305 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	5,83 €
		0,305 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	5,34 €
		1,000 Ud	Válvula de esfera, de latón, de 40 mm de diámetro, con maneta de palanca.	66,93 €	66,93 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,32 €	1,32 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>83,44 €</b>
25	IFI009	Ud	Colector cónico de plástico (PPSU), en línea, con entrada de 16 mm de diámetro y tres derivaciones, de 16 mm de diámetro.		
		0,100 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	1,91 €
		0,100 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	1,75 €
		1,000 Ud	Colector cónico de plástico (PPSU), en línea, con entrada de 16 mm de diámetro y tres derivaciones, de 16 mm de diámetro.	7,23 €	7,23 €
		1,000 Ud	Racor con salida por tuerca móvil roscada hembra, de plástico (PPSU), de 20 mm x 3/4".	3,29 €	3,29 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,32 €	1,32 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>16,28 €</b>
26	IFI009b	Ud	Colector cónico de plástico (PPSU), en línea, con entrada de 16 mm de diámetro y cuatro derivaciones, de 16 mm de diámetro.		
		0,100 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	1,91 €
		0,100 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	1,75 €
		1,000 Ud	Colector cónico de plástico (PPSU), en línea, con entrada de 16 mm de diámetro y cuatro derivaciones, de 16 mm de diámetro.	8,51 €	8,51 €
		1,000 Ud	Racor con salida por tuerca móvil roscada hembra, de plástico (PPSU), de 20 mm x 3/4".	3,29 €	3,29 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,32 €	1,32 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>17,63 €</b>
27	IFI009c	Ud	Colector de plástico (PPSU), de techo, con entrada de 16 mm de diámetro y cinco derivaciones, de 16 mm de diámetro.		
		0,100 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	1,91 €
		0,100 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	1,75 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,32 €	1,32 €
		1,000 Ud	Colector de plástico (PPSU), de techo, con entrada de 16 mm de diámetro y cinco derivaciones, de 16 mm de diámetro.	7,06 €	7,06 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>12,65 €</b>



28	IFW010	Ud	Válvula de esfera, de latón, de 50 mm de diámetro.		
		0,387 h	Oficial 1 <sup>a</sup> fontanero.	19,11 €	7,40 €
		0,387 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	6,77 €
		1,000 Ud	Válvula de esfera, de latón, de 50 mm de diámetro, con maneta de palanca.	76,90 €	76,90 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,32 €	1,32 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>97,07 €</b>
			<b>Son</b>		
29	ISB010	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
		0,098 h	Oficial 1 <sup>a</sup> fontanero.	19,11 €	1,87 €
		0,049 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	0,86 €
		0,022 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,26 €
		0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,20 €
		1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,30 €	8,30 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,89 €	0,89 €
			<b>Total por m.....:</b>		<b>13,01 €</b>
30	ISB010b	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
		0,147 h	Oficial 1 <sup>a</sup> fontanero.	19,11 €	2,81 €
		0,074 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	1,30 €
		0,032 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,38 €
		0,016 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,29 €
		1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales.	12,77 €	12,77 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,37 €	1,37 €
			<b>Total por m.....:</b>		<b>19,88 €</b>
31	ISB010c	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
		0,082 h	Oficial 1 <sup>a</sup> fontanero.	19,11 €	1,57 €
		0,041 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	0,72 €
		0,014 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,16 €
		0,007 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,13 €
		1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	9,74 €	9,74 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	1,22 €	1,22 €
			<b>Total por m.....:</b>		<b>14,22 €</b>

32	ISB010d	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	0,117 h		Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	2,24 €
	0,058 h		Ayudante fontanero.	17,50 €	1,02 €
	0,023 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,27 €
	0,012 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,21 €
	1,000 m		Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	12,29 €	12,29 €
	1,000 Ud		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro.	1,53 €	1,53 €
			<b>Total por m.....:</b>		<b>18,45 €</b>
33	ISB010e	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	0,137 h		Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	2,62 €
	0,069 h		Ayudante fontanero.	17,50 €	1,21 €
	0,030 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,35 €
	0,015 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,27 €
	1,000 m		Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	16,06 €	16,06 €
	1,000 Ud		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro.	2,00 €	2,00 €
			<b>Total por m.....:</b>		<b>23,65 €</b>
34	ISB010f	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	0,172 h		Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	3,29 €
	0,086 h		Ayudante fontanero.	17,50 €	1,51 €
	0,048 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,56 €
	0,024 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,43 €
	1,000 m		Tubo de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	39,70 €	39,70 €
	1,000 Ud		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro.	4,96 €	4,96 €
			<b>Total por m.....:</b>		<b>53,00 €</b>
35	ISB044	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	0,147 h		Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	2,81 €
	0,147 h		Ayudante fontanero.	17,50 €	2,57 €
	0,005 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,06 €
	0,003 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,05 €
	1,000 Ud		Sombbrero de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, para tubería de ventilación.	11,21 €	11,21 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>17,54 €</b>
36	ISB044b	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	0,147 h		Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	2,81 €
	0,147 h		Ayudante fontanero.	17,50 €	2,57 €
	0,008 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,09 €
	0,004 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,07 €
	1,000 Ud		Sombbrero de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación.	11,11 €	11,11 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>17,49 €</b>

37	ISB044c	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
		0,147 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	2,81 €
		0,147 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	2,57 €
		0,009 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,11 €
		0,004 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,07 €
		1,000 Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 125 mm de diámetro, para tubería de ventilación.	17,78 €	17,78 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>24,52 €</b>
38	ISB044d	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
		0,147 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	2,81 €
		0,147 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	2,57 €
		0,010 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,12 €
		0,005 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,09 €
		1,000 Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 160 mm de diámetro, para tubería de ventilación.	26,47 €	26,47 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>33,68 €</b>
39	ISB044e	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
		0,147 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	2,81 €
		0,147 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	2,57 €
		0,004 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,05 €
		0,002 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,04 €
		1,000 Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación.	11,21 €	11,21 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>17,52 €</b>
40	ISC010	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.		
		0,197 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	3,76 €
		0,197 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	3,45 €
		1,100 m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	4,68 €	5,15 €
			<b>Total por m.....:</b>		<b>12,99 €</b>
41	ISD005	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
		0,080 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	1,53 €
		0,040 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	0,70 €
		0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,27 €
		0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,20 €
		1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,39 €	3,56 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	0,46 €	0,46 €
			<b>Total por m.....:</b>		<b>7,06 €</b>

42	ISD005b	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	0,100 h		Oficial 1 <sup>a</sup> fontanero.	19,11 €	1,91 €
	0,050 h		Ayudante fontanero.	17,50 €	0,88 €
	0,028 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,33 €
	0,014 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,25 €
	1,050 m		Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,52 €	6,85 €
	1,000 Ud		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,89 €	0,89 €
			Total por m.....:		<b>11,67 €</b>
43	ISD005c	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	0,120 h		Oficial 1 <sup>a</sup> fontanero.	19,11 €	2,29 €
	0,060 h		Ayudante fontanero.	17,50 €	1,05 €
	0,035 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,41 €
	0,018 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,32 €
	1,050 m		Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,93 €	9,38 €
	1,000 Ud		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	1,22 €	1,22 €
			Total por m.....:		<b>15,41 €</b>
44	ISD005d	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	0,149 h		Oficial 1 <sup>a</sup> fontanero.	19,11 €	2,85 €
	0,075 h		Ayudante fontanero.	17,50 €	1,31 €
	0,040 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,47 €
	0,020 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,36 €
	1,050 m		Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,03 €	10,53 €
	1,000 Ud		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,37 €	1,37 €
			Total por m.....:		<b>17,75 €</b>
45	ISS010	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	0,148 h		Oficial 1 <sup>a</sup> fontanero.	19,11 €	2,83 €
	0,074 h		Ayudante fontanero.	17,50 €	1,30 €
	0,028 l		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,33 €
	0,022 l		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,39 €
	1,050 m		Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,60 €	9,03 €
	1,000 Ud		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,89 €	0,89 €
			Total por m.....:		<b>15,52 €</b>

46	ISS010b	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	0,178	h	Oficial 1 <sup>a</sup> fontanero.	19,11 €	3,40 €
	0,089	h	Ayudante fontanero.	17,50 €	1,56 €
	0,035	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,41 €
	0,028	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,50 €
	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,76 €	12,35 €
	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	1,22 €	1,22 €
				<b>Total por m.....:</b>	<b>20,42 €</b>
47	ISS010c	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	0,223	h	Oficial 1 <sup>a</sup> fontanero.	19,11 €	4,26 €
	0,111	h	Ayudante fontanero.	17,50 €	1,94 €
	0,040	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,47 €
	0,032	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,57 €
	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	13,22 €	13,88 €
	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,37 €	1,37 €
				<b>Total por m.....:</b>	<b>23,63 €</b>
48	ISS010d	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	0,252	h	Oficial 1 <sup>a</sup> fontanero.	19,11 €	4,82 €
	0,126	h	Ayudante fontanero.	17,50 €	2,21 €
	0,058	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,68 €
	0,046	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,82 €
	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	14,86 €	15,60 €
	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro.	1,53 €	1,53 €
				<b>Total por m.....:</b>	<b>26,96 €</b>
49	SAI005	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.		
	1,494	h	Oficial 1 <sup>a</sup> fontanero.	19,11 €	28,55 €
	1,000	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.	153,08 €	153,08 €
	1,000	Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	13,71 €	13,71 €
	0,012	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	5,67 €	0,07 €
	1,000	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,71 €	2,71 €
				<b>Total por Ud.....:</b>	<b>208,14 €</b>

50	SAL035	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.		
		1,095 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	20,93 €
		1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	68,45 €	68,45 €
		0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	5,67 €	0,07 €
		1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	43,79 €	43,79 €
				<b>Total por Ud.....:</b>	<b>139,98 €</b>
51	SAU001	Ud	Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.		
		1,294 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	24,73 €
		1,000 Ud	Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, con juego de fijación mural de acero, según UNE 67001.	45,86 €	45,86 €
		0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	5,67 €	0,07 €
		1,000 Ud	Grifería temporizada para urinario, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm, con enlace cromado.	67,01 €	67,01 €
		1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, color blanco, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, con válvula de desagüe.	10,79 €	10,79 €
				<b>Total por Ud.....:</b>	<b>155,97 €</b>
52	SAV005	Ud	Vertedero de porcelana sanitaria, monobloque, gama básica, color blanco, de 540x415 mm. Incluso silicona para sellado de juntas.		
		1,195 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	22,84 €
		1,000 Ud	Manguito elástico acodado con junta, para vertedero.	9,85 €	9,85 €
		1,000 Ud	Vertedero de porcelana sanitaria, monobloque, gama básica, color blanco, de 540x415 mm, con rejilla móvil de acero inoxidable y protector de PVC, rejilla de desagüe y sistema de fijación lateral en L modelo WB5N de Fischer, según UNE 67001.	175,29 €	175,29 €
		0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	5,67 €	0,07 €
				<b>Total por Ud.....:</b>	<b>218,58 €</b>
53	SCF010	Ud	Fregadero de empotrar en encimera, de gres, de 2 cubetas, color, de 860x500 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.		
		0,697 h	Oficial 1 <sup>º</sup> fontanero.	19,11 €	13,32 €
		0,534 h	Ayudante fontanero.	17,50 €	9,35 €
		1,000 Ud	Fregadero de empotrar en encimera, de gres, de 2 cubetas, color, de 860x500 mm, con válvula con desagüe.	285,19 €	285,19 €
		2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	12,01 €	24,02 €
		1,000 Ud	Sifón botella doble de 1 1/2" para fregadero de 2 cubetas, con válvula extensible y toma central de electrodomésticos.	8,73 €	8,73 €
		1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	45,49 €	45,49 €
				<b>Total por Ud.....:</b>	<b>405,63 €</b>

54	UAA010	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.		
		1,537 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56 €	28,53 €
		1,421 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53 €	24,91 €
		0,094 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	35,77 €	3,36 €
		0,574 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	7,05 €	4,05 €
	100,000 Ud		Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,22 €	22,00 €
		0,019 m <sup>3</sup>	Agua.	1,47 €	0,03 €
		0,070 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,94 €	2,31 €
		0,035 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	40,65 €	1,42 €
		0,182 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	99,99 €	18,20 €
		1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada.	16,79 €	16,79 €
		1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	7,91 €	7,91 €
		1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	35,97 €	35,97 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>173,85 €</b>
55	UAA010b	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.		
		2,562 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56 €	47,55 €
		2,820 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53 €	49,43 €
	358,000 Ud		Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,22 €	78,76 €
		0,069 m <sup>3</sup>	Agua.	1,47 €	0,10 €
		0,250 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,94 €	8,24 €
		0,132 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	40,65 €	5,37 €
		0,251 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	99,99 €	25,10 €
		1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada.	30,84 €	30,84 €
		1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	7,91 €	7,91 €
		1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	35,97 €	35,97 €
			<b>Total por Ud.....:</b>		<b>303,91 €</b>

56	UAA010c	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granul		
		1,704 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56 €	31,63 €
		1,709 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53 €	29,96 €
		0,147 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	35,77 €	5,26 €
		0,894 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	7,05 €	6,30 €
	146,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,22 €	32,12 €
		0,029 m <sup>3</sup>	Agua.	1,47 €	0,04 €
		0,102 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,94 €	3,36 €
		0,058 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	40,65 €	2,36 €
		0,215 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	99,99 €	21,50 €
		1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada.	23,98 €	23,98 €
		1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	7,91 €	7,91 €
		1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	35,97 €	35,97 €
			Total por Ud.....:		<b>210,53 €</b>
57	UAA010d	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 55x55 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granul.		
		1,593 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56 €	29,57 €
		1,510 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53 €	26,47 €
		0,113 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	35,77 €	4,04 €
		0,639 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	7,05 €	4,50 €
	109,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,22 €	23,98 €
		0,022 m <sup>3</sup>	Agua.	1,47 €	0,03 €
		0,076 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,94 €	2,50 €
		0,044 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	40,65 €	1,79 €
		0,215 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	99,99 €	21,50 €
		1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada.	23,98 €	23,98 €
		1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	7,91 €	7,91 €
		1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	35,97 €	35,97 €
			Total por Ud.....:		<b>191,46 €</b>



58	UAA010e	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x75 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.		
		2,493 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56 €	46,27 €
		2,932 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53 €	51,40 €
		0,328 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	35,77 €	11,73 €
		2,039 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	7,05 €	14,37 €
		358,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,22 €	78,76 €
		0,068 m <sup>3</sup>	Agua.	1,47 €	0,10 €
		0,250 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,94 €	8,24 €
		0,128 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	40,65 €	5,20 €
		0,251 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	99,99 €	25,10 €
		1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada.	30,84 €	30,84 €
		1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	7,91 €	7,91 €
		1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	35,97 €	35,97 €
			Total por Ud.....:		<b>331,88 €</b>
59	UAC010	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior.		
		0,152 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56 €	2,82 €
		0,073 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53 €	1,28 €
		0,026 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	35,77 €	0,93 €
		0,188 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,45 €	0,65 €
		0,251 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,73 €	2,94 €
		1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	3,09 €	3,24 €
		0,008 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,09 €
		0,004 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,07 €
			Total por m.....:		<b>12,63 €</b>
60	UAC010b	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior.		
		0,152 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56 €	2,82 €
		0,073 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53 €	1,28 €
		0,027 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	35,77 €	0,97 €
		0,198 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,45 €	0,68 €
		0,263 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,73 €	3,08 €
		1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	4,05 €	4,25 €
		0,009 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,11 €
		0,004 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,07 €
			Total por m.....:		<b>13,94 €</b>

61	UAC010c	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior.		
	0,152	h	Oficial 1 <sup>a</sup> construcción de obra civil.	18,56 €	2,82 €
	0,073	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53 €	1,28 €
	0,031	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	35,77 €	1,11 €
	0,221	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,45 €	0,76 €
	0,294	m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,73 €	3,45 €
	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	6,32 €	6,64 €
	0,010	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,12 €
	0,005	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,09 €
			Total por m.....:		<b>17,10 €</b>
62	UAC010d	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 250 mm de diámetro exterior.		
	0,190	h	Oficial 1 <sup>a</sup> construcción de obra civil.	18,56 €	3,53 €
	0,091	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53 €	1,60 €
	0,042	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	35,77 €	1,50 €
	0,281	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,45 €	0,97 €
	0,373	m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,73 €	4,38 €
	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 250 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	15,26 €	16,02 €
	0,014	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,16 €
	0,007	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,13 €
			Total por m.....:		<b>29,73 €</b>
63	UAC010e	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 315 mm de diámetro exterior.		
	0,218	h	Oficial 1 <sup>a</sup> construcción de obra civil.	18,56 €	4,05 €
	0,104	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53 €	1,82 €
	0,050	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	35,77 €	1,79 €
	0,326	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,45 €	1,12 €
	0,433	m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,73 €	5,08 €
	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 315 mm de diámetro exterior y 7,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	23,73 €	24,92 €
	0,016	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,19 €
	0,008	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,14 €
			Total por m.....:		<b>41,09 €</b>

64	UAC010f	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro exterior.		
		0,169 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56 €	3,14 €
		0,081 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53 €	1,42 €
		0,036 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	35,77 €	1,29 €
		0,247 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,45 €	0,85 €
		0,329 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,73 €	3,86 €
		1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	9,65 €	10,13 €
		0,012 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	11,72 €	0,14 €
		0,006 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,86 €	0,11 €
			Total por m.....:		<b>22,00 €</b>
65	UAP010	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.		
		6,371 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56 €	118,25 €
		4,367 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53 €	76,55 €
		0,199 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	48,64 €	9,68 €
		220,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en mampostería protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,22 €	48,40 €
		2,250 m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,15 €	7,09 €
		0,081 m <sup>3</sup>	Agua.	1,47 €	0,12 €
		0,331 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,94 €	10,90 €
		0,118 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	40,65 €	4,80 €
		0,675 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	104,71 €	70,68 €
		0,466 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	99,99 €	46,60 €
		1,000 Ud	Anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm <sup>2</sup> , para formación de pozo de registro.	38,24 €	38,24 €
		1,000 Ud	Cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm <sup>2</sup> , para formación de pozo de registro.	54,02 €	54,02 €
		4,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,49 €	17,96 €
		0,007 kg	Lubricante para unión con junta elástica, en pozos de registro prefabricados.	2,71 €	0,02 €
		1,000 Ud	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.	82,11 €	82,11 €
			Total por Ud.....:		<b>615,04 €</b>

### 3.4 Mediciones

#### 3.4.1 Fontanería

1.1	<b>IFA010</b>	<b>Ud</b>	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica.				
						<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
1.2	<b>IFB005b</b>	<b>m</b>	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubería de agua fría, de 50 mm de diámetro.			<b>Total m :</b>	<b>74,500</b>
1.3	<b>IFC010</b>	<b>Ud</b>	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta.			<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
1.4	<b>IFD010</b>	<b>Ud</b>	Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas multietapas horizontales, modelo PRISM 45-3 de la marca ESPA o similar, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3.6 kW.			<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
1.5	<b>IFI008</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera, de latón, de 16 mm de diámetro.				
				Uds.		Parcial	Subtotal
			<i>Agua fría</i>	8		8,000	
			A.C.S.	11		11,000	
						<u>19,000</u>	19,000
1.6	<b>IFI008b</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de diámetro.				
				Uds.		Parcial	Subtotal
			<i>Agua fría</i>	5		5,000	
			A.C.S.	7		7,000	
						<u>12,000</u>	12,000
1.7	<b>IFI008c</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera, de latón, de 25 mm de diámetro.				
				Uds.		Parcial	Subtotal
			<i>Agua fría</i>	7		7,000	
			A.C.S.	2		2,000	
						<u>9,000</u>	9,000
1.8	<b>IFI008d</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera, de latón, de 32 mm de diámetro.				
				Uds.		Parcial	Subtotal
			<i>Agua fría</i>	4		4,000	
			A.C.S.	1		1,000	
						<u>5,000</u>	5,000
1.9	<b>IFI008e</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera, de latón, de 40 mm de diámetro.				
				Uds.		Parcial	Subtotal
			<i>Agua fría</i>	1		1,000	
						<u>1,000</u>	1,000
1.10	<b>IFI009</b>	<b>Ud</b>	Colector cónico de plástico (PPSU), en línea, con entrada de 16 mm de diámetro y tres derivaciones, de 16 mm de diámetro.			<b>Total Ud :</b>	<b>35,000</b>
1.11	<b>IFI009b</b>	<b>Ud</b>	Colector cónico de plástico (PPSU), en línea, con entrada de 16 mm de diámetro y cuatro derivaciones, de 16 mm de diámetro.			<b>Total Ud :</b>	<b>6,000</b>
1.112	<b>IFI009c</b>	<b>Ud</b>	Colector de plástico (PPSU), de techo, con entrada de 16 mm de diámetro y cinco derivaciones, de 16 mm de diámetro.			<b>Total Ud :</b>	<b>6,000</b>
1.13	<b>IFI005</b>	<b>m</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			<b>Total m :</b>	<b>284,500</b>

<b>1.14</b>	<b>IFI005b</b>	<b>m</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	<b>Total m :</b>	<b>137,500</b>
<b>1.15</b>	<b>IFI005c</b>	<b>m</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	<b>Total m :</b>	<b>37,400</b>
<b>1.16</b>	<b>IFI005d</b>	<b>m</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	<b>Total m :</b>	<b>14,350</b>
<b>1.17</b>	<b>IFI005e</b>	<b>m</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	<b>Total m :</b>	<b>11,000</b>

### 3.4.2 A.C.S

<b>2.1</b>	<b>ICS060</b>	<b>Ud</b>	Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 294 l, 600 mm de diámetro y 1794 mm de altura.	<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>2.2</b>	<b>ICB005</b>	<b>Ud</b>	Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, compuesto por: cuatro paneles de 6050x2058x85 mm en conjunto, superficie útil total 6.9 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,815 y coeficiente de pérdidas primario 3,388 W/m <sup>2</sup> K, según UNE-EN 12975-2, depósito de 1000 l, grupo de bombeo individual, centralita solar térmica programable.	<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>2.3</b>	<b>ICS010</b>	<b>m</b>	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		
			m	Parcial	Subtotal
			<i>Suministro</i>	134,5	134,500
			<i>Retorno</i>	28,3	28,300
				162,800	162,800
<b>2.4</b>	<b>ICS010b</b>	<b>m</b>	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		
			m	Parcial	Subtotal
			<i>Suministro de A.C.S.</i>	60,35	60,350
			<i>Retorno</i>	60	60,000
				120,350	120,350
<b>2.5</b>	<b>ICS010c</b>	<b>m</b>	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		
			m	Parcial	Subtotal
			<i>Suministro</i>	23,5	23,500
			<i>Retorno</i>	20	20,000
				43,500	43,500
<b>2.6</b>	<b>ICS010d</b>	<b>m</b>	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		
			m	Parcial	Subtotal
			<i>Suministro</i>	10,2	10,200
				10,200	10,200
<b>2.7</b>	<b>ICS010e</b>	<b>m</b>	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		
			m	Parcial	Subtotal
			<i>Suministro</i>	17,5	17,500
				17,500	17,500

- 2.8 ICA030 Ud** Calentador instantáneo a gas CML-10 de la marca BAXI o similar, para el servicio de A.C.S., mural vertical, para uso interior, cámara de combustión estanca y tiro forzado, encendido electrónico a red eléctrica, sin llama piloto, con bajo nivel de emisiones de NOx, control termostático de temperatura, pantalla táctil a color, potencia de A.C.S. de 10kW, con dispositivo de control de evacuación de los productos de la combustión y control de llama por sonda de ionización.

**Total Ud : 1,000**

### 3.4.3 Evacuación de aguas

<b>3.1 ISC010 m</b>	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.				
		Uds.	m	Parcial	Subtotal
	<i>Pluviales [A*B]</i>	4	18,000	72,000	
				72,000	72,000
<b>3.2 ISD005 m</b>	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			m	Parcial	Subtotal
	<i>Residuales</i>	98,6		98,600	
				98,600	98,600
<b>3.3 ISD005b m</b>	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			m	Parcial	Subtotal
	<i>Residuales</i>	5		5,000	
				5,000	5,000
<b>3.4 ISD005c m</b>	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			m	Parcial	Subtotal
	<i>Residuales</i>	4		4,000	
				4,000	4,000
<b>3.5 ISD005d m</b>	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			m	Parcial	Subtotal
	<i>Residuales</i>	77		77,000	
				77,000	77,000
<b>3.6 ISS010 m</b>	Colector suspendido de PVC, serie B de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			m	Parcial	Subtotal
	<i>Residuales</i>	11,6		11,600	
				11,600	11,600
<b>3.7 ISS010b m</b>	Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			m	Parcial	Subtotal
	<i>Residuales</i>	15,5		15,500	
	<i>Pluviales</i>	35,4		35,400	
				50,900	50,900
<b>3.8 ISS010c m</b>	Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			m	Parcial	Subtotal
	<i>Residuales</i>	58,2		58,200	
	<i>Pluviales</i>	32,4		32,400	
				90,600	90,600
<b>3.9 ISS010d m</b>	Colector suspendido de PVC, serie B de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			m	Parcial	Subtotal
	<i>Residuales</i>	11		11,000	
	<i>Pluviales</i>	5		5,000	
				16,000	16,000

3.10	ISB010	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	<b>Total m :</b>	<b>19,300</b>
3.11	ISB010b	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	<b>Total m :</b>	<b>83,340</b>
3.12	ISB010c	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	<b>Total m :</b>	<b>4,200</b>
3.13	ISB010d	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	<b>Total m :</b>	<b>33,700</b>
3.14	ISB010e	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	<b>Total m :</b>	<b>14,400</b>
3.15	ISB010f	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	<b>Total m :</b>	<b>14,590</b>
3.16	ISB044	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
3.17	ISB044b	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>
3.18	ISB044c	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	<b>Total Ud :</b>	<b>7,000</b>
3.19	ISB044d	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
3.20	ISB044e	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
3.21	ASI020	Ud	Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.	<b>Total Ud :</b>	<b>18,000</b>
3.22	UAA010	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.	<b>Total Ud :</b>	<b>11,000</b>
3.23	UAA010b	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	<b>Total Ud :</b>	<b>6,000</b>
3.24	UAA010c	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granul	<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
3.25	UAA010d	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 55x55 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.	<b>Total Ud :</b>	<b>9,000</b>
3.26	UAA010e	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x75 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.	<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>

**3.27 UAC010 m** Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior.

**Total m : 20,700**

**3.28 UAC010b m** Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior.

	m		Parcial	Subtotal
<i>Residuales</i>	30,5		30,500	
<i>Pluviales</i>	5		5,000	
			35,500	35,500

**3.29 UAC010c m** Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior.

	m		Parcial	Subtotal
<i>Residuales</i>	11		11,000	
<i>Pluviales</i>	30		30,000	
			41,000	41,000

**3.30 UAC010d m** Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior.

	m		Parcial	Subtotal
<i>Residuales</i>	45		45,000	
			45,000	45,000

**3.31 UAC010e m** Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 250 mm de diámetro exterior.

	m		Parcial	Subtotal
<i>Pluviales</i>	62		62,000	
<i>Residuales</i>	45		45,000	
			107,000	107,000

**3.32 UAC010f m** Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 315 mm de diámetro exterior.

	m		Parcial	Subtotal
<i>Pluviales</i>	27,5		27,500	
			27,500	27,500

**3.33 UAP010 Ud** Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.

**Total Ud : 1,000**

**3.34 ADE010 m<sup>3</sup>** Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

	m <sup>3</sup>		Parcial	Subtotal
<i>Residuales</i>	109		109,000	
<i>Pluviales</i>	125,5		125,500	
			234,500	234,500

### 3.4.4 Equipamiento

**4.1 SAL035 Ud** Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

**Total Ud : 30,000**

**4.2 SAI005 Ud** Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.

**Total Ud : 58,000**



<b>4.3 SAU001 Ud</b>	Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.	<b>Total Ud :</b>	<b>22,000</b>
<b>4.4 SAV005 Ud</b>	Vertedero de porcelana sanitaria, monobloque, gama básica, color blanco, de 540x415 mm. Incluso silicona para sellado de juntas.	<b>Total Ud :</b>	<b>5,000</b>
<b>4.5 SCF010 Ud</b>	Fregadero de empotrar en encimera, de gres, de 2 cubetas, color, de 860x500 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.	<b>Total Ud :</b>	<b>8,000</b>

### 3.5 Mediciones valoradas

#### 3.5.1 Fontanería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>1.1 IFA010</b>	<b>Ud</b>	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica. Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>278,37 €</b>	<b>278,37 €</b>
<b>1.2 IFB005b</b>	<b>m</b>	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubería de agua fría, de 50 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente.			
		<b>Total m :</b>	<b>74,500</b>	<b>61,02 €</b>	<b>4.545,99 €</b>
<b>1.3 IFC010</b>	<b>Ud</b>	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexión. Contador			
		<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>206,52 €</b>	<b>206,52 €</b>
<b>1.4 IFD010</b>	<b>Ud</b>	Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas multietapas horizontales, modelo PRISM 45-3 de la marca ESPA o similar con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3.6 kW. Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexión. Puesta en marcha.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>4.972,40 €</b>	<b>4.972,40 €</b>
<b>1.5 IFI008</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera, de latón, de 16 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.			
		Uds.		Parcial	Subtotal
		<i>Agua fría</i>	8	8,000	
		<i>A.C.S</i>	11	11,000	
				19,000	19,000
		<b>Total Ud :</b>	<b>19,000</b>	<b>29,79 €</b>	<b>566,01 €</b>
<b>1.6 IFI008b</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.			
		Uds.		Parcial	Subtotal
		<i>Agua fría</i>	5	5,000	
		<i>A.C.S</i>	7	7,000	
				12,000	12,000
		<b>Total Ud :</b>	<b>12,000</b>	<b>31,82 €</b>	<b>381,84 €</b>

<b>1.7 IFI008c</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera, de latón, de 25 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.					
		Uds.			Parcial	Subtotal	
		<i>Agua fría</i>	7		7,000		
		A.C.S.	2		2,000		
					9,000	9,000	
		<b>Total Ud :</b>	<b>9,000</b>		<b>38,21 €</b>	<b>343,89 €</b>	
<b>1.8 IFI008d</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera, de latón, de 32 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.					
		Uds.			Parcial	Subtotal	
		<i>Agua fría</i>	4		4,000		
		A.C.S.	1		1,000		
					5,000	5,000	
		<b>Total Ud :</b>	<b>5,000</b>		<b>71,59 €</b>	<b>357,95 €</b>	
<b>1.9 IFI008e</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera, de latón, de 40 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Agua fría</i>	1			1,000	
						1,000	1,000
		<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>		<b>83,44 €</b>	<b>83,44 €</b>	
<b>1.10 IFI009</b>	<b>Ud</b>	Colector cónico de plástico (PPSU), en línea, con entrada de 16 mm de diámetro y tres derivaciones, de 16 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación del colector. Conexión de tuberías.					
		<b>Total Ud :</b>	<b>35,000</b>		<b>16,28 €</b>	<b>569,80 €</b>	
<b>1.11 IFI009b</b>	<b>Ud</b>	Colector cónico de plástico (PPSU), en línea, con entrada de 16 mm de diámetro y cuatro derivaciones, de 16 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación del colector. Conexión de tuberías.					
		<b>Total Ud :</b>	<b>6,000</b>		<b>17,63 €</b>	<b>105,78 €</b>	
<b>1.12 IFI009c</b>	<b>Ud</b>	Colector de plástico (PPSU), de techo, con entrada de 16 mm de diámetro y cinco derivaciones, de 16 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación del colector. Conexión de tuberías.					
		<b>Total Ud :</b>	<b>6,000</b>		<b>12,65 €</b>	<b>75,90 €</b>	
<b>1.13 IFI005</b>	<b>m</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.					
		<b>Total m :</b>	<b>284,500</b>		<b>2,82 €</b>	<b>802,29 €</b>	
<b>1.14 IFI005b</b>	<b>m</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.					
		<b>Total m :</b>	<b>137,500</b>		<b>3,70 €</b>	<b>508,75 €</b>	
<b>1.15 IFI005c</b>	<b>m</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.					
		<b>Total m :</b>	<b>37,400</b>		<b>5,56 €</b>	<b>207,94 €</b>	
<b>1.16 IFI005d</b>	<b>m</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.					
		<b>Total m :</b>	<b>14,350</b>		<b>13,91 €</b>	<b>199,61 €</b>	
<b>1.17 IFI005e</b>	<b>m</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios.					
		<b>Total m :</b>	<b>11,000</b>		<b>20,15 €</b>	<b>221,65 €</b>	

### 3.5.2 A.C.S

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
2.1	ICS060	Ud	Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 294 l, 600 mm de diámetro y 1794 mm de altura. Incluye: Replanteo. Colocación del acumulador. Conexionado.					
			<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>939,32 €</b>			
2.2	ICB005	Ud	Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, compuesto por: tres paneles de 3630x2058x85 mm en conjunto, superficie útil total 6.9 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,815 y coeficiente de pérdidas primario 3,388 W/m <sup>2</sup> K, según UNE-EN 12975-2, depósito de 1000 l, grupo de bombeo individual, centralita solar térmica programable. Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Colocación del sistema de acumulación solar. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.					
			<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>5.733,05 €</b>			
2.3	ICS010	m	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.					
			m	Parcial	Subtotal			
		Suministro	134,5	134,500				
		Retorno	28,3	28,300				
				162,800	162,800			
			<b>Total m :</b>	<b>162,800</b>	<b>15,01 €</b>			
2.4	ICS010b	m	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.					
			m	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Suministro	60,35				60,350	
		Retorno	60				60,000	
							120,350	120,350
			<b>Total m :</b>	<b>120,350</b>	<b>16,26 €</b>			<b>1.956,89 €</b>
2.5	ICS010c	m	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.					
			m	Parcial	Subtotal			
		Suministro	23,5	23,500				
		Retorno	20	20,000				
				43,500	43,500			
			<b>Total m :</b>	<b>43,500</b>	<b>19,77 €</b>			<b>860,00 €</b>
2.6	ICS010d	m	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.					
			m	Parcial	Subtotal			
		Suministro	10,2	10,200				
				10,200	10,200			
			<b>Total m :</b>	<b>10,200</b>	<b>24,60 €</b>			<b>250,92 €</b>

- 2.7 ICS010e m** Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.  
Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.

	m	Parcial	Subtotal
<i>Suministro</i>	17,5	17,500	
		17,500	17,500
<b>Total m :</b>	<b>17,500</b>	<b>30,88 €</b>	<b>540,40 €</b>

- 2.8 ICA030 Ud** Calentador instantáneo a gas CML-10 de la marca BAXI o similar, para el servicio de A.C.S., mural vertical, para uso interior, cámara de combustión estanca y tiro forzado, encendido electrónico a red eléctrica, sin llama piloto, con bajo nivel de emisiones de NOx, control termostático de temperatura, pantalla táctil a color, potencia de A.C.S. de 10kW, con dispositivo de control de evacuación de los productos de la combustión y control de llama por sonda de ionización.  
Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexión con la red de conducción de agua. Conexión a la red eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.

**Total Ud :** **746,10 €** **746,10 €**

### 3.5.3 Evacuación de aguas

- 3.1 ISC010 m** Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.  
Incluye: Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

	Uds.	m	Parcial	Subtotal
<i>Pluviales [A*B]</i>	4	18,000	72,000	
			72,000	72,000
<b>Total m :</b>		<b>72,000</b>	<b>12,99 €</b>	<b>935,28 €</b>

- 3.2 ISD005 m** Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.  
Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

	m	Parcial	Subtotal
<i>Residuales</i>	98,6	98,600	
		98,600	98,600
<b>Total m :</b>		<b>98,600</b>	<b>7,06 €</b>

- 3.3 ISD005b m** Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.  
Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

	m	Parcial	Subtotal
<i>Residuales</i>	5	5,000	
		5,000	5,000
<b>Total m :</b>		<b>5,000</b>	<b>11,67 €</b>

- 3.4 ISD005c m** Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.  
Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

	m	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Residuales</i>	4				4,000	
					4,000	4,000
<b>Total m :</b>		<b>4,000</b>			<b>15,41 €</b>	<b>61,64 €</b>

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.5	ISS005d	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
			m	Parcial	Subtotal
	<i>Residuales</i>		77	77,000	
				77,000	77,000
			<b>Total m :</b>	<b>77,000</b>	<b>17,75 €</b>
					<b>1.366,75 €</b>
3.6	ISS010	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
			m	Parcial	Subtotal
	<i>Residuales</i>		11,6	11,600	
				11,600	11,600
			<b>Total m :</b>	<b>11,600</b>	<b>15,52 €</b>
					<b>180,03 €</b>
3.7	ISS010b	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
			m	Parcial	Subtotal
	<i>Residuales</i>		15,5	15,500	
	<i>Pluviales</i>		35,4	35,400	
				50,900	50,900
			<b>Total m :</b>	<b>50,900</b>	<b>20,42 €</b>
					<b>1.039,38 €</b>
3.8	ISS010c	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
			m	Parcial	Subtotal
	<i>Residuales</i>		58,2	58,200	
	<i>Pluviales</i>		32,4	32,400	
				90,600	90,600
			<b>Total m :</b>	<b>90,600</b>	<b>23,63 €</b>
					<b>2.140,88 €</b>
3.9	ISS010d	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
			m	Parcial	Subtotal
	<i>Residuales</i>		11	11,000	
	<i>Pluviales</i>		5	5,000	
				16,000	16,000
			<b>Total m :</b>	<b>16,000</b>	<b>26,96 €</b>
					<b>431,36 €</b>
3.10	ISB010	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
			<b>Total m :</b>	<b>19,300</b>	<b>13,01 €</b>
					<b>251,09 €</b>

<b>3.11 ISB010b</b>	<b>m</b>	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	<b>Total m :</b>	<b>83,340</b>	<b>19,88 €</b>	<b>1.656,80 €</b>
<b>3.12 ISB010c</b>	<b>m</b>	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	<b>Total m :</b>	<b>4,200</b>	<b>14,22 €</b>	<b>59,72 €</b>
<b>3.13 ISB010d</b>	<b>m</b>	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	<b>Total m :</b>	<b>33,700</b>	<b>18,45 €</b>	<b>621,77 €</b>
<b>3.14 ISB010e</b>	<b>m</b>	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	<b>Total m :</b>	<b>14,400</b>	<b>23,65 €</b>	<b>340,56 €</b>
<b>3.15 ISB010e</b>	<b>m</b>	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	<b>Total m :</b>	<b>14,590</b>	<b>53,00 €</b>	<b>773,27 €</b>
<b>3.16 ISB044</b>	<b>Ud</b>	Sombrerete de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo. Montaje y conexionado.	<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>17,54 €</b>	<b>17,54 €</b>
<b>3.17 ISB044b</b>	<b>Ud</b>	Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo. Montaje y conexionado.	<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>	<b>17,49 €</b>	<b>34,98 €</b>
<b>3.18 ISB044c</b>	<b>Ud</b>	Sombrerete de ventilación de PVC, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo. Montaje y conexionado.	<b>Total Ud :</b>	<b>7,000</b>	<b>24,52 €</b>	<b>171,64 €</b>
<b>3.19 ISB044d</b>	<b>Ud</b>	Sombrerete de ventilación de PVC, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo. Montaje y conexionado.	<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>33,68 €</b>	<b>33,68 €</b>
<b>3.20 ISB044e</b>	<b>Ud</b>	Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluye: Replanteo. Montaje y conexionado.	<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>17,52 €</b>	<b>17,52 €</b>
<b>3.21 ASI020</b>	<b>Ud</b>	Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción. Incluye: Replanteo y trazado. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	<b>Total Ud :</b>	<b>18,000</b>	<b>19,50 €</b>	<b>351,00 €</b>

<b>3.22 UAA010 Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.	<b>Total Ud :</b>	<b>11,000</b>	<b>173,85 €</b>	<b>1.912,35 €</b>
<b>3.23 UAA010b Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x75 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.	<b>Total Ud :</b>	<b>6,000</b>	<b>303,91 €</b>	<b>1.823,46 €</b>
<b>3.24 UAA010c Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.	<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>210,53 €</b>	<b>210,53 €</b>
<b>3.25 UAA010d Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 55x55 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.	<b>Total Ud :</b>	<b>9,000</b>	<b>191,46 €</b>	<b>1.723,14 €</b>
<b>3.26 UAA010e Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.	<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>	<b>331,88 €</b>	<b>663,76 €</b>
<b>3.27 UAC010 m</b>	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.	<b>Total m :</b>	<b>20,700</b>	<b>12,63 €</b>	<b>261,44 €</b>

- 3.28 UAC010b m** Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior.  
Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.

	m	Parcial	Subtotal
<i>Residuales</i>	30,5	30,500	
<i>Pluviales</i>	5	5,000	
		35,500	35,500
<b>Total m :</b>		<b>35,500</b>	<b>13,94 €</b>
			<b>494,87 €</b>

- 3.29 UAC010c m** Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior.  
Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente

	m	Parcial	Subtotal
<i>Residuales</i>	11	11,000	
<i>Pluviales</i>	30	30,000	
		41,000	41,000
<b>Total m :</b>		<b>41,000</b>	<b>17,10 €</b>
			<b>701,10 €</b>

- 3.30 UAC010d m** Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior.  
Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.

	m	Parcial	Subtotal
<i>Residuales</i>	45	45,000	
		45,000	45,000
<b>Total m :</b>		<b>45,000</b>	<b>22,00 €</b>
			<b>990,00 €</b>

- 3.31 UAC010e m** Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 250 mm de diámetro exterior.  
Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.

	m	Parcial	Subtotal
<i>Pluviales</i>	62	62,000	
<i>Residuales</i>	45	45,000	
		107,000	107,000
<b>Total m :</b>		<b>107,000</b>	<b>29,73 €</b>
			<b>3.181,11 €</b>

- 3.32 UAC010f m** Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 315 mm de diámetro exterior.  
Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.

	m	Parcial	Subtotal
<i>Pluviales</i>	27,5	27,500	
		27,500	27,500
<b>Total m :</b>		<b>27,500</b>	<b>41,09 €</b>
			<b>1.129,98 €</b>



- 3.33 UAP010 Ud** Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.  
Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación del arranque de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Montaje. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexión de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.

**Total Ud :                    1,000                    615,04 €                    615,04 €**

- 3.34 ADE010 m<sup>3</sup>** Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.  
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 con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

	m <sup>3</sup>	Parcial	Subtotal
<i>Residuales</i>	109	109,000	
<i>Pluviales</i>	125,5	125,500	
		234,500	234,500
		<b>20,19 €</b>	<b>4.734,56 €</b>

**Total m<sup>3</sup> :                    234,500                    20,19 €                    4.734,56 €**

### 3.5.4 Equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>4.1 SAL035</b>	<b>Ud</b>	Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.			
			<b>30,000</b>	<b>139,98 €</b>	<b>4.199,40 €</b>
<b>4.2 SAU001</b>	<b>Ud</b>	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			
			<b>58,000</b>	<b>208,14 €</b>	<b>12.072,12 €</b>
<b>4.3 SAV005</b>	<b>Ud</b>	Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			
			<b>22,000</b>	<b>155,97 €</b>	<b>3.431,34 €</b>
<b>4.4 SAV005</b>	<b>Ud</b>	Vertedero de porcelana sanitaria, monobloque, gama básica, color blanco, de 540x415 mm. Incluso silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.			
			<b>5,000</b>	<b>218,58 €</b>	<b>1.092,90 €</b>

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
<b>4.5 SCF010</b>	<b>Ud</b>	Fregadero de empotrar en encimera, de gres, de 2 cubetas, color, de 860x500 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>8,000</b>	<b>405,63 €</b>	<b>3.245,04 €</b>

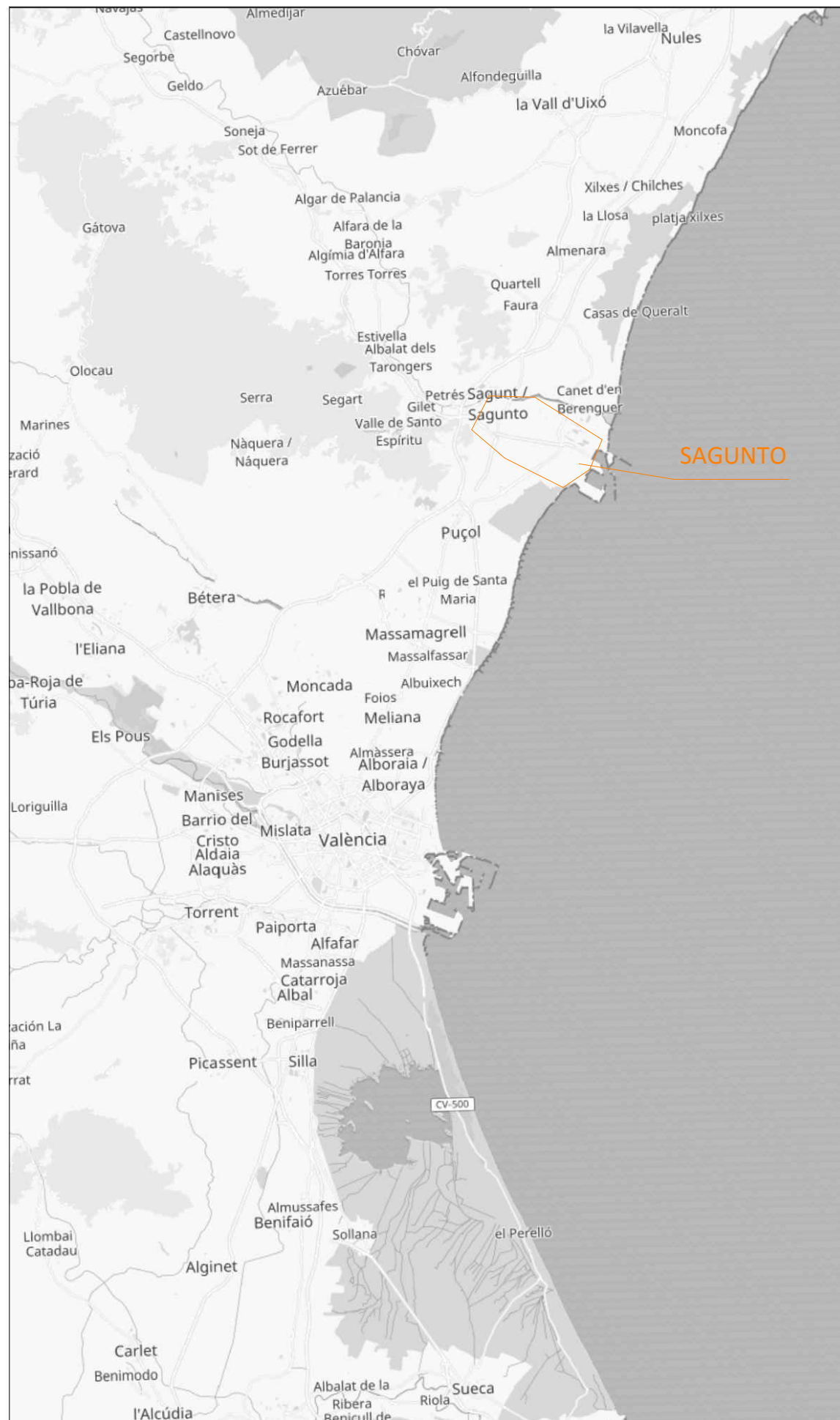
### 3.6 Resumen por capítulos y total

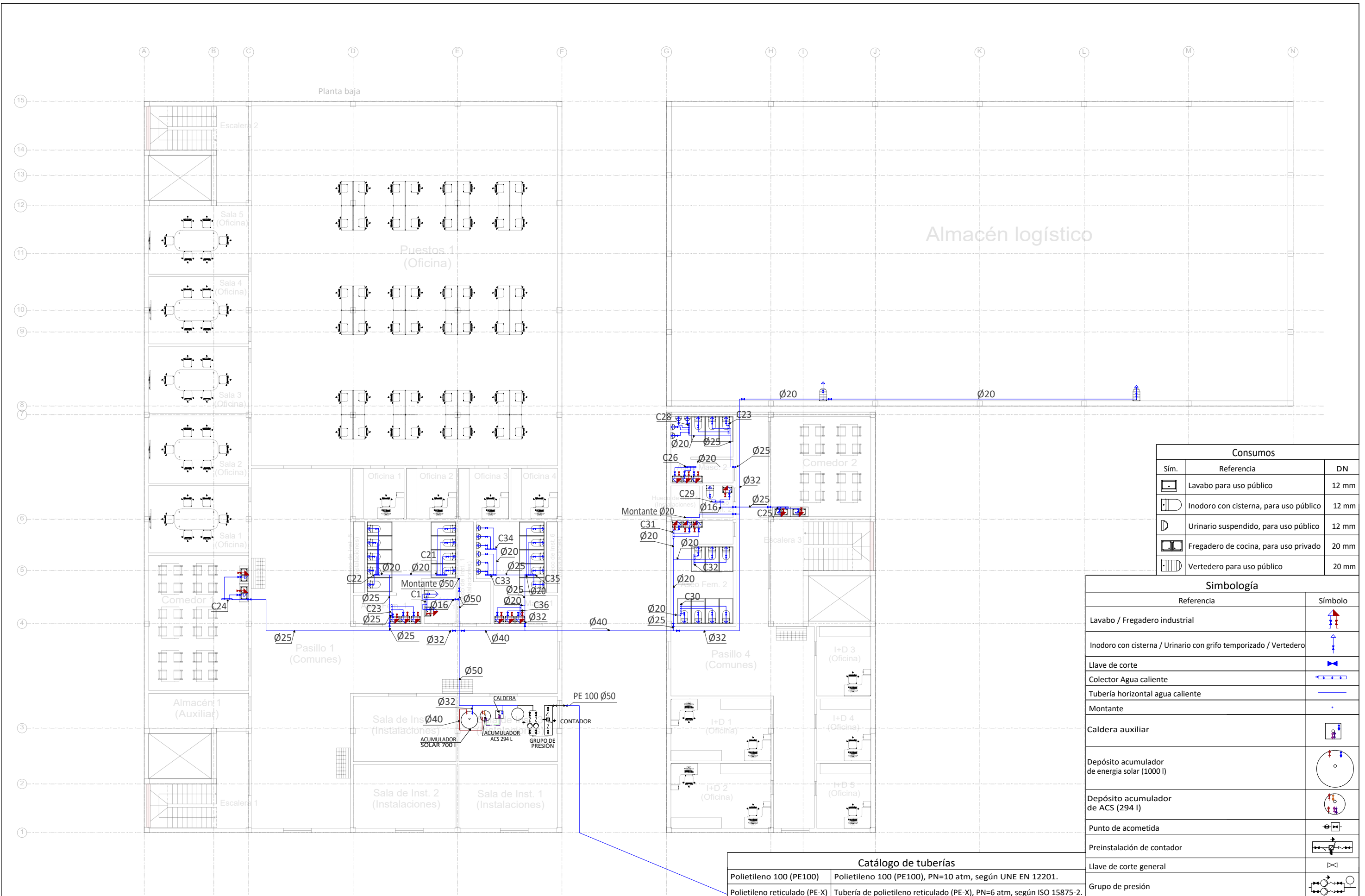
<b>1 Fontanería</b>	<b>14.428,13</b>
<b>2 A.C.S</b>	<b>12.724,21</b>
<b>3 Evacuación de aguas</b>	<b>29.680,70</b>
<b>4 Equipamiento</b>	<b>24.040,80</b>
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>80.873,84</b>
13% de gastos generales	10.513,60
6% de beneficio industrial	4.852,43
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>96.239,87</b>

**Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de NOVENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

## 4 PLANOS

S1	Situación y emplazamiento
A1.1	Distribución de abastecimiento de agua fría. Planta baja.
A1.2	Distribución de abastecimiento de agua fría. Primera planta.
A1.1	Distribución de abastecimiento de agua fría. Planta baja.
A1.3	Distribución de abastecimiento de agua fría. Segunda planta.
A2.1	Distribución de abastecimiento de agua caliente. Planta baja.
A2.2	Distribución de abastecimiento de agua caliente. Primera planta.
A2.3	Distribución de abastecimiento de agua caliente. Segunda planta.
A3.1	Producción de agua caliente sanitaria. Planta baja.
A3.2	Producción de agua caliente sanitaria. Primera planta.
A4	Esquema de abastecimiento de agua fría.
A5	Esquema de abastecimiento de agua caliente.
E1.1	Distribución de la red de aguas residuales. Planta baja.
E1.2	Distribución de la red de aguas residuales. Primera planta.
E1.3	Distribución de la red de aguas residuales. Segunda planta.
E1.4	Distribución de la red de aguas residuales. Tercera planta.
E2.1	Distribución de la red de aguas pluviales. Planta baja.
E2.1	Distribución de la red de aguas pluviales. Segunda planta.
E2.2	Distribución de la red de aguas pluviales. Tercera planta.
E2.3	Distribución de la red de aguas pluviales. Cubierta.

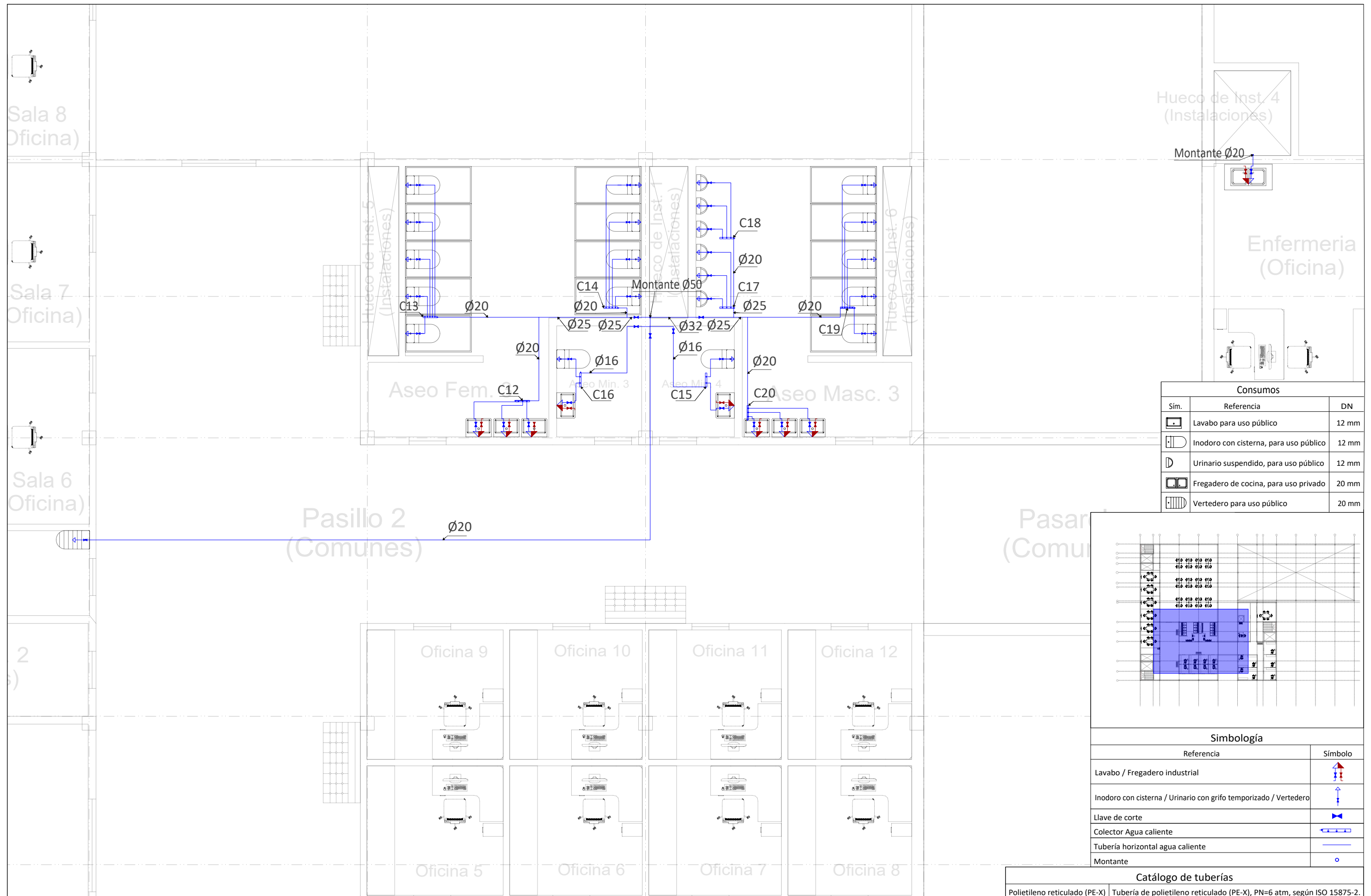




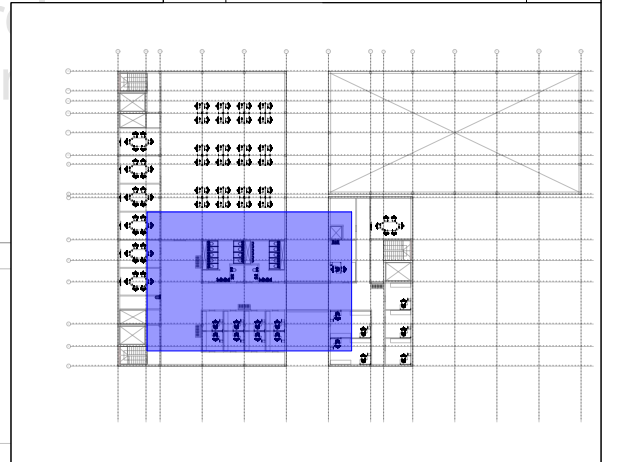
Consumos		
Sím.	Referencia	DN
	Lavabo para uso público	12 mm
	Inodoro con cisterna, para uso público	12 mm
	Urinario suspendido, para uso público	12 mm
	Fregadero de cocina, para uso privado	20 mm
	Vertedero para uso público	20 mm

Simbología		
Referencia	Símbolo	
Lavabo / Fregadero industrial		
Inodoro con cisterna / Urinario con grifo temporizado / Vertedero		
Llave de corte		
Colector Agua caliente		
Tubería horizontal agua caliente		
Montante		
Caldera auxiliar		
Depósito acumulador de energía solar (1000 l)		
Depósito acumulador de ACS (294 l)		
Punto de acometida		
Preinstalación de contador		
Llave de corte general		
Grupo de presión		

Catálogo de tuberías	
Polietileno 100 (PE100)	Polietileno 100 (PE100), PN=10 atm, según UNE EN 12201.
Polietileno reticulado (PE-X)	Tubería de polietileno reticulado (PE-X), PN=6 atm, según ISO 15875-2.

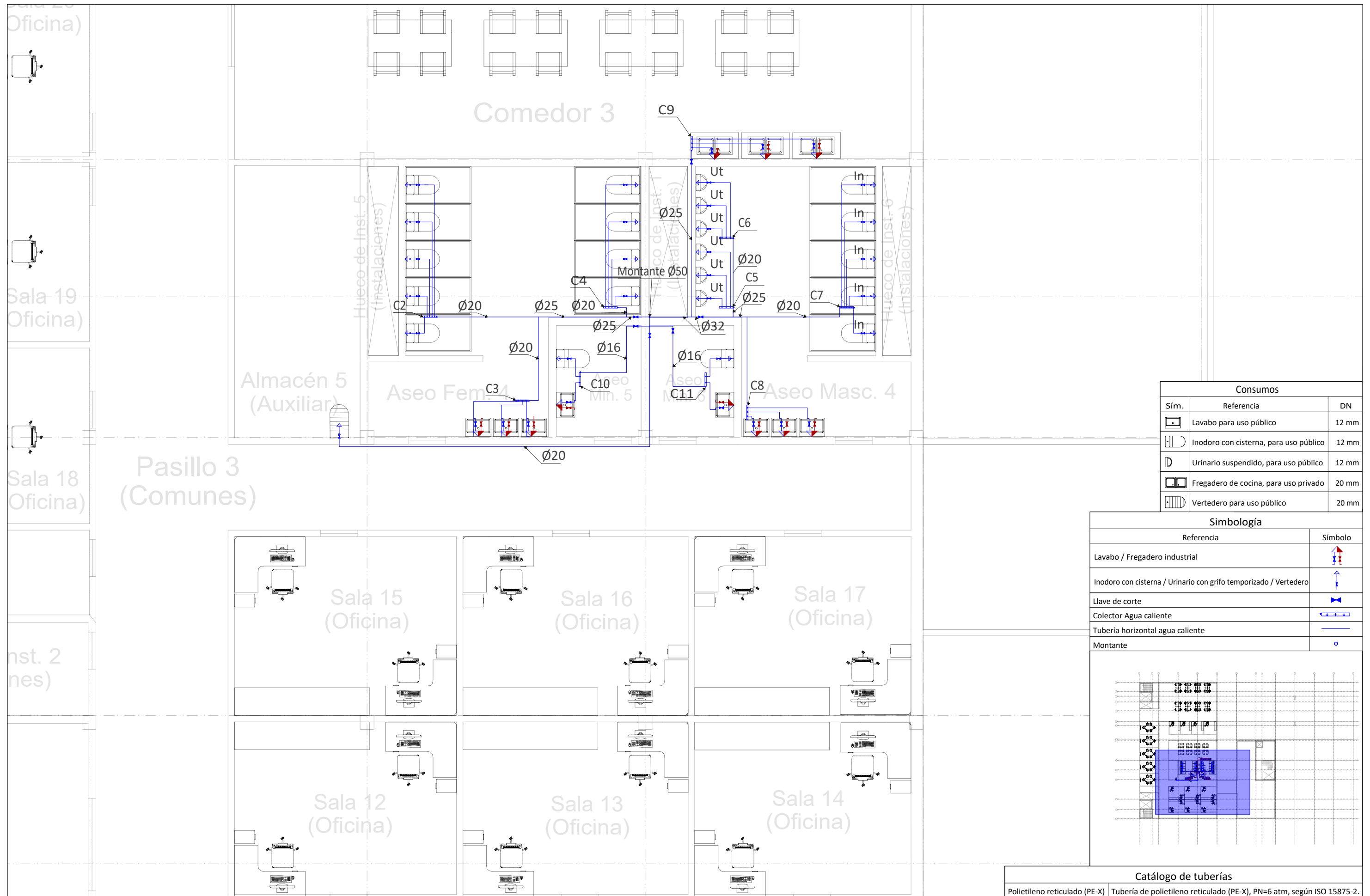


Consumos		
Sím.	Referencia	DN
	Lavabo para uso público	12 mm
	Inodoro con cisterna, para uso público	12 mm
	Urinario suspendido, para uso público	12 mm
	Fregadero de cocina, para uso privado	20 mm
	Vertedero para uso público	20 mm



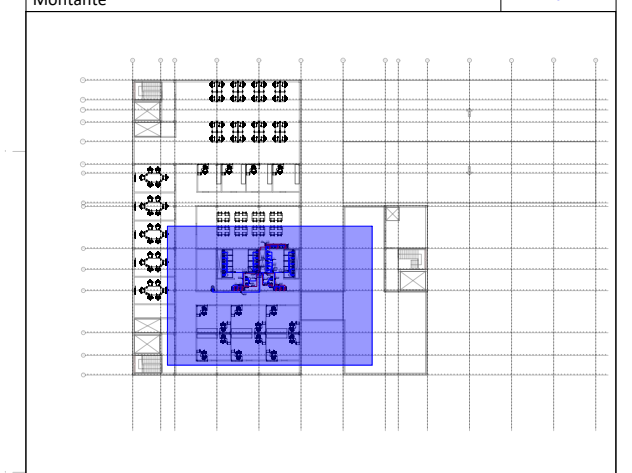
Simbología	
Referencia	Símbolo
Lavabo / Fregadero industrial	
Inodoro con cisterna / Urinario con grifo temporizado / Vertedero	
Llave de corte	
Colector Agua caliente	
Tubería horizontal agua caliente	
Montante	

Catálogo de tuberías	
Polietileno reticulado (PE-X)	Tubería de polietileno reticulado (PE-X), PN=6 atm, según ISO 15875-2.

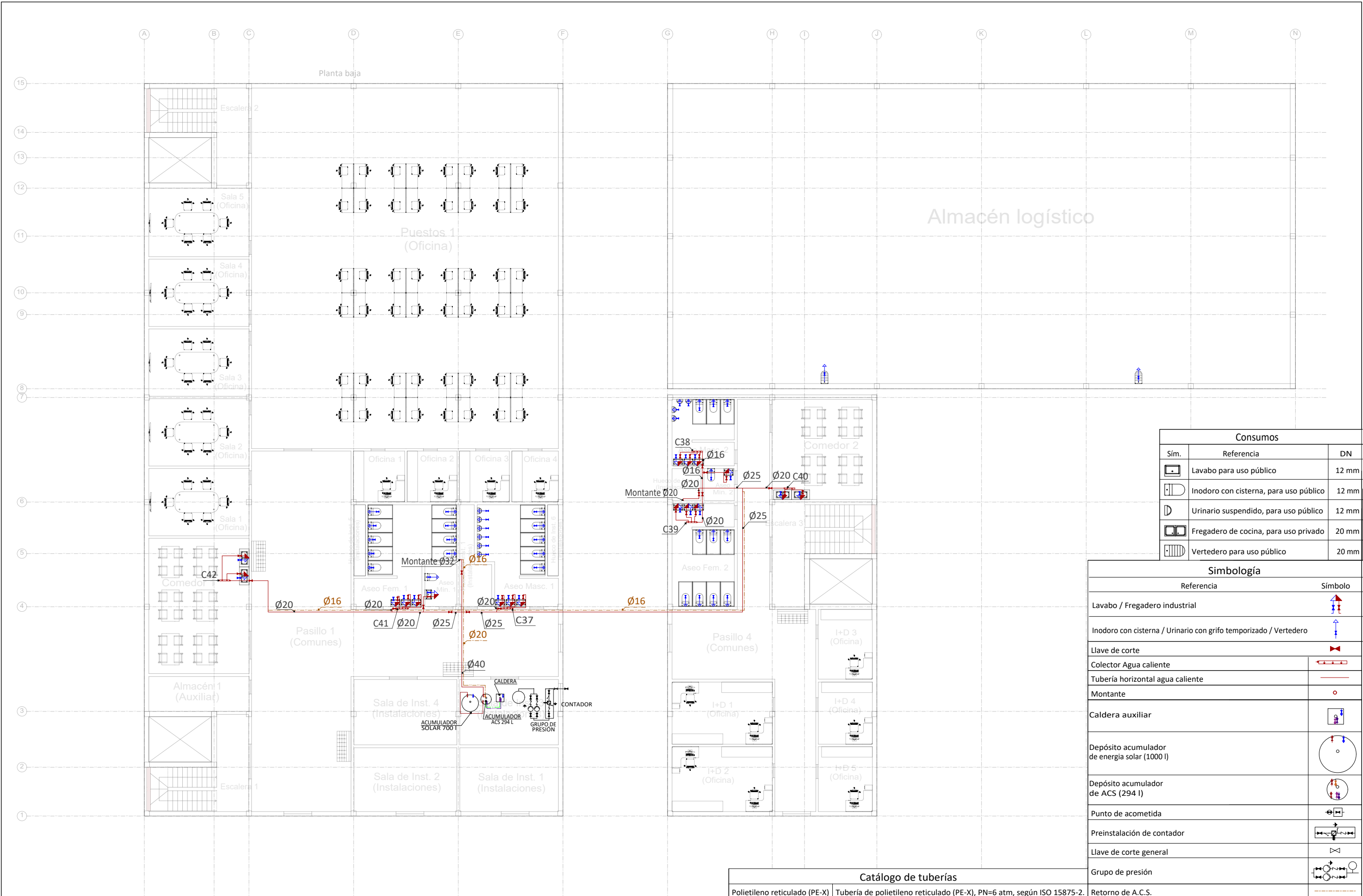


Consumos		
Sím.	Referencia	DN
	Lavabo para uso público	12 mm
	Inodoro con cisterna, para uso público	12 mm
	Urinario suspendido, para uso público	12 mm
	Fregadero de cocina, para uso privado	20 mm
	Vertedero para uso público	20 mm

Simbología	
Referencia	Símbolo
Lavabo / Fregadero industrial	
Inodoro con cisterna / Urinario con grifo temporizado / Vertedero	
Llave de corte	
Colector Agua caliente	
Tubería horizontal agua caliente	
Montante	



Catálogo de tuberías	
Polietileno reticulado (PE-X)	Tubería de polietileno reticulado (PE-X), PN=6 atm, según ISO 15875-2.

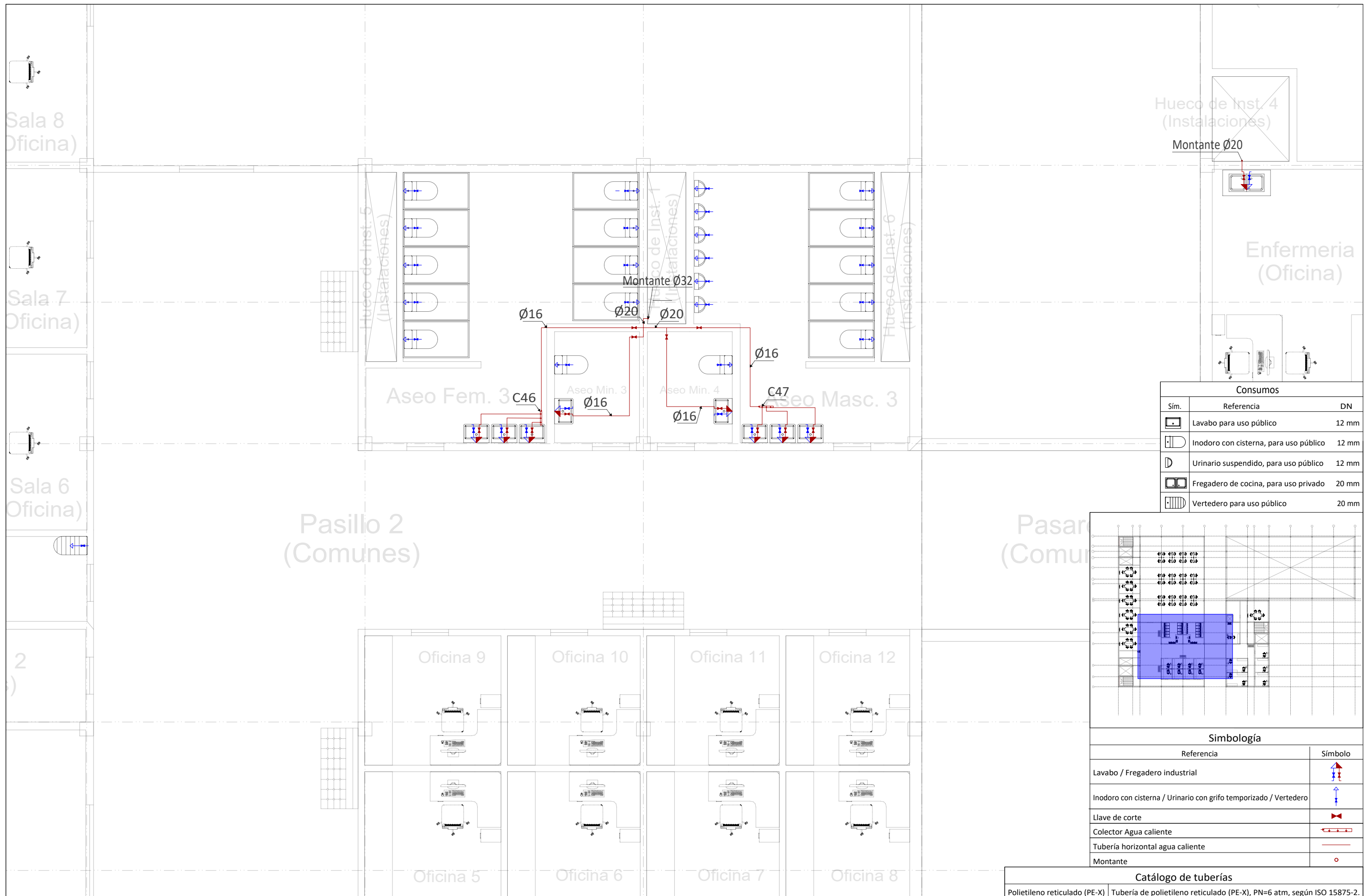


Consumos		
Sím.	Referencia	DN
	Lavabo para uso público	12 mm
	Inodoro con cisterna, para uso público	12 mm
	Urinario suspendido, para uso público	12 mm
	Fregadero de cocina, para uso privado	20 mm
	Vertedero para uso público	20 mm

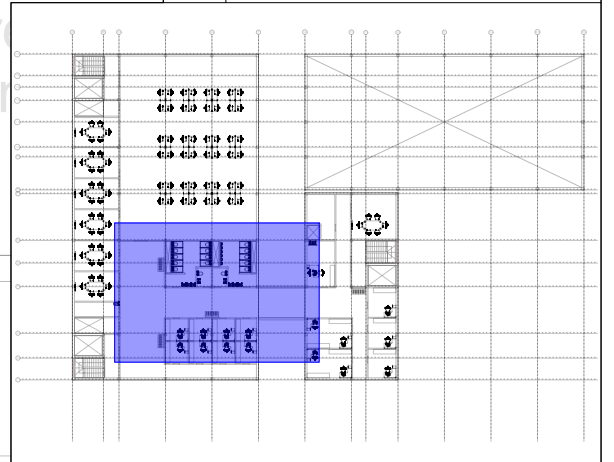
Simbología	
Referencia	Símbolo
Lavabo / Fregadero industrial	
Inodoro con cisterna / Urinario con grifo temporizado / Vertedero	
Llave de corte	
Colector Agua caliente	
Tubería horizontal agua caliente	
Montante	
Caldera auxiliar	
Depósito acumulador de energía solar (1000 l)	
Depósito acumulador de ACS (294 l)	
Punto de acometida	
Preinstalación de contador	
Llave de corte general	
Grupo de presión	

Catálogo de tuberías		
Polietileno reticulado (PE-X)	Tubería de polietileno reticulado (PE-X), PN=6 atm, según ISO 15875-2.	Retorno de A.C.S.



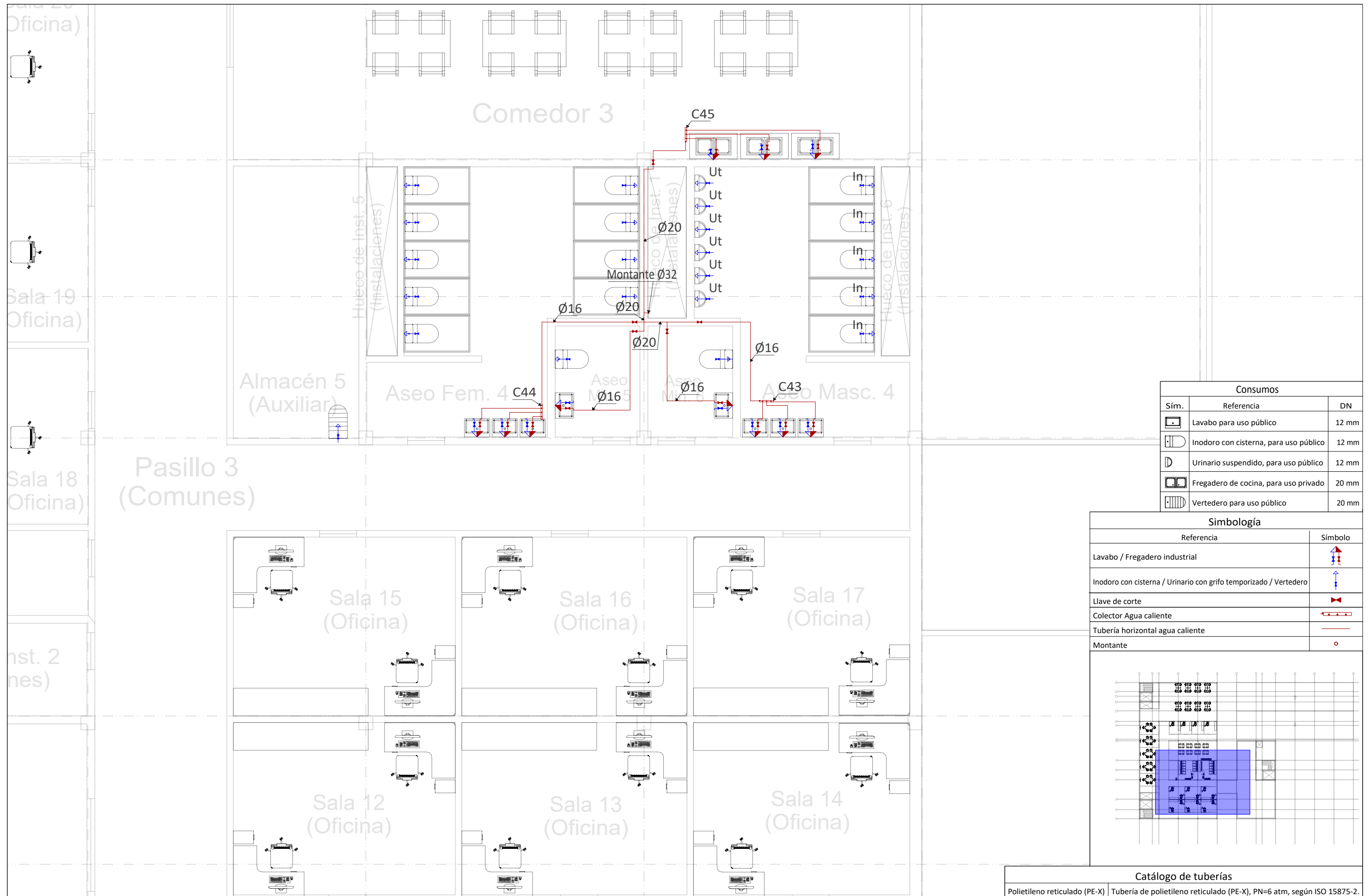


Consumos		
Sím.	Referencia	DN
	Lavabo para uso público	12 mm
	Inodoro con cisterna, para uso público	12 mm
	Urinario suspendido, para uso público	12 mm
	Fregadero de cocina, para uso privado	20 mm
	Vertedero para uso público	20 mm



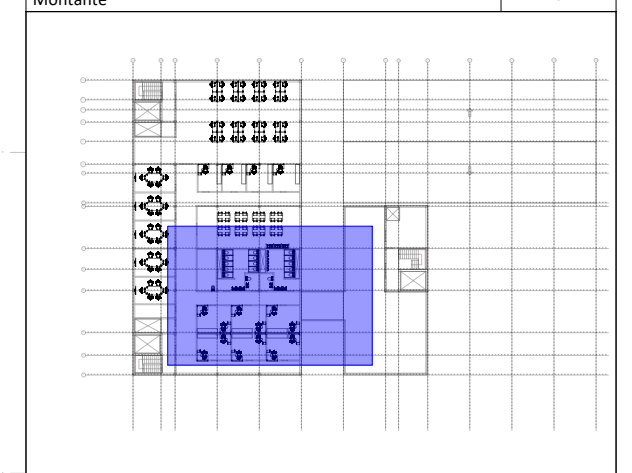
Simbología	
Referencia	Símbolo
Lavabo / Fregadero industrial	
Inodoro con cisterna / Urinario con grifo temporizado / Vertedero	
Llave de corte	
Colector Agua caliente	
Tubería horizontal agua caliente	
Montante	

Catálogo de tuberías	
Polietileno reticulado (PE-X)	Tubería de polietileno reticulado (PE-X), PN=6 atm, según ISO 15875-2.

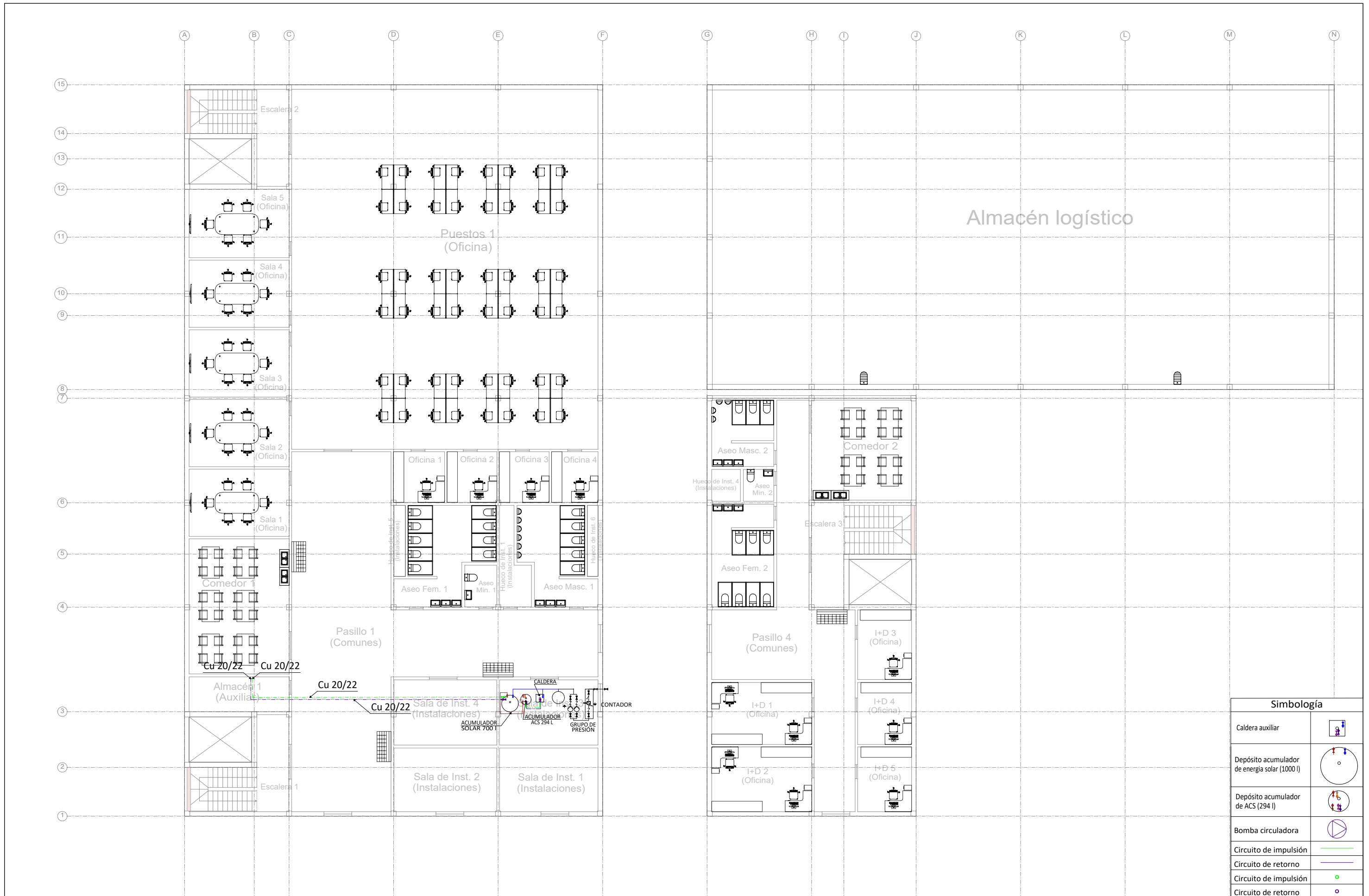


Consumos		
Sím.	Referencia	DN
	Lavabo para uso público	12 mm
	Inodoro con cisterna, para uso público	12 mm
	Urinario suspendido, para uso público	12 mm
	Fregadero de cocina, para uso privado	20 mm
	Vertedero para uso público	20 mm

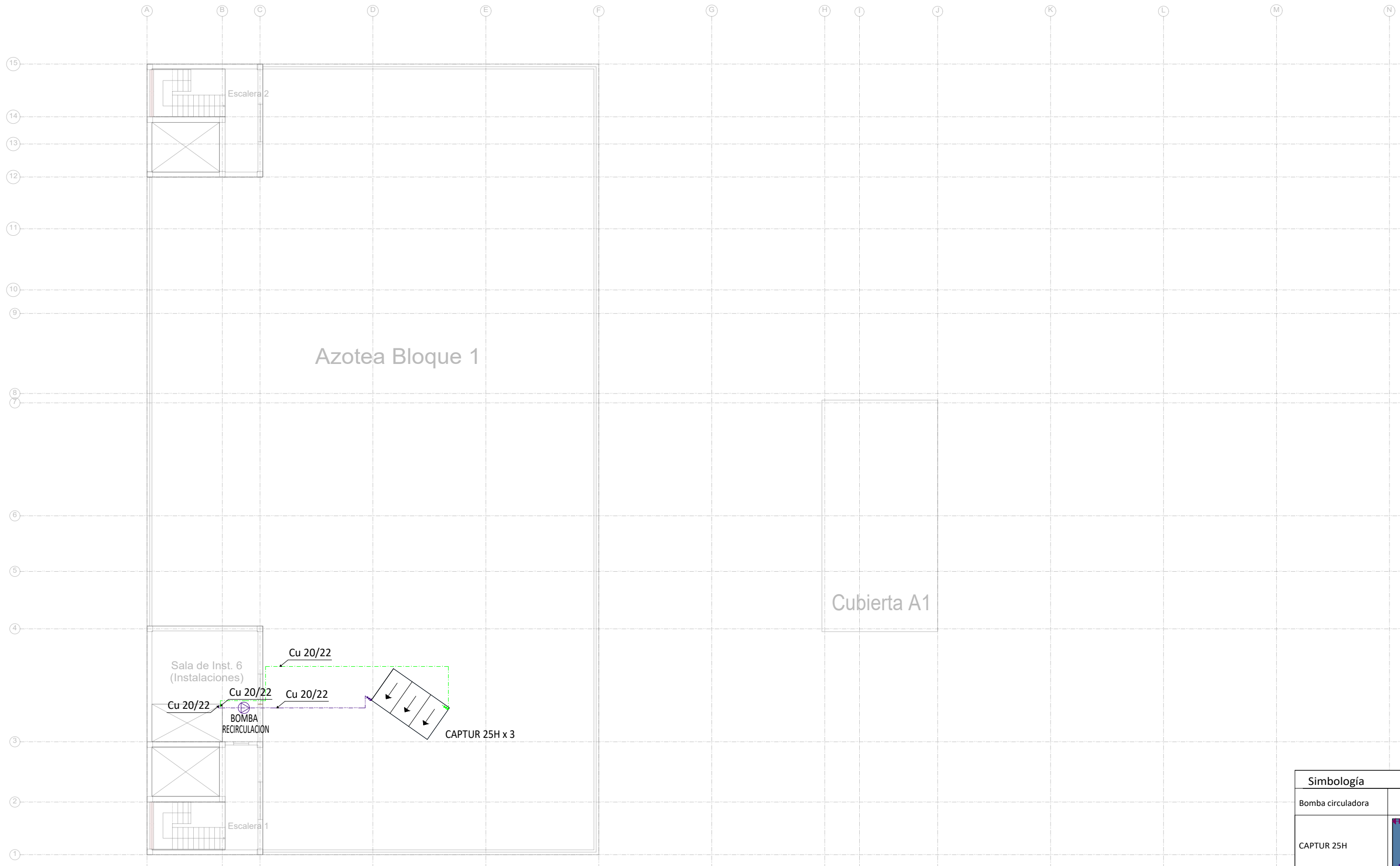
Simbología	
Referencia	Símbolo
Lavabo / Fregadero industrial	
Inodoro con cisterna / Urinario con grifo temporizado / Vertedero	
Llave de corte	
Colector Agua caliente	
Tubería horizontal agua caliente	
Montante	



Catálogo de tuberías	
Polietileno reticulado (PE-X)	Tubería de polietileno reticulado (PE-X), PN=6 atm, según ISO 15875-2.

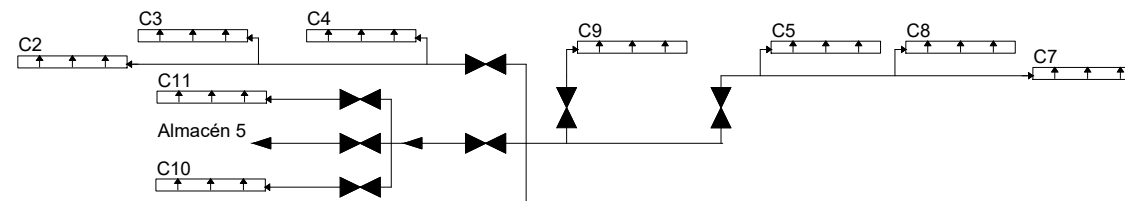


Simbología	
Caldera auxiliar	
Depósito acumulador de energía solar (1000 l)	
Depósito acumulador de ACS (294 l)	
Bomba circuladora	
Circuito de impulsión	
Circuito de retorno	
Circuito de impulsión	
Circuito de retorno	

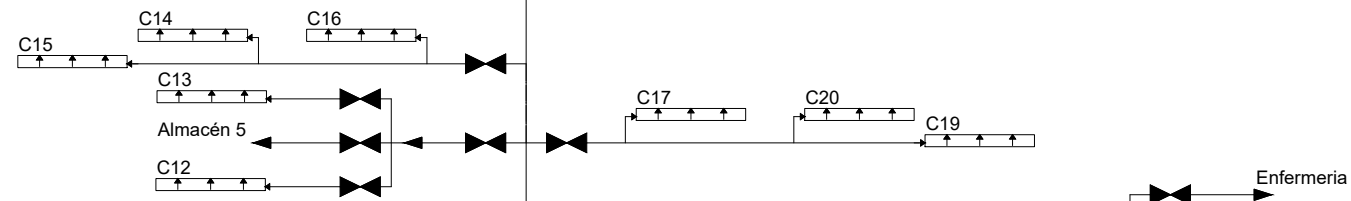


Simbología	
Bomba circuladora	
CAPTUR 25H	
Circuito de impulsión	
Circuito de retorno	
Circuito de impulsión	
Circuito de retorno	

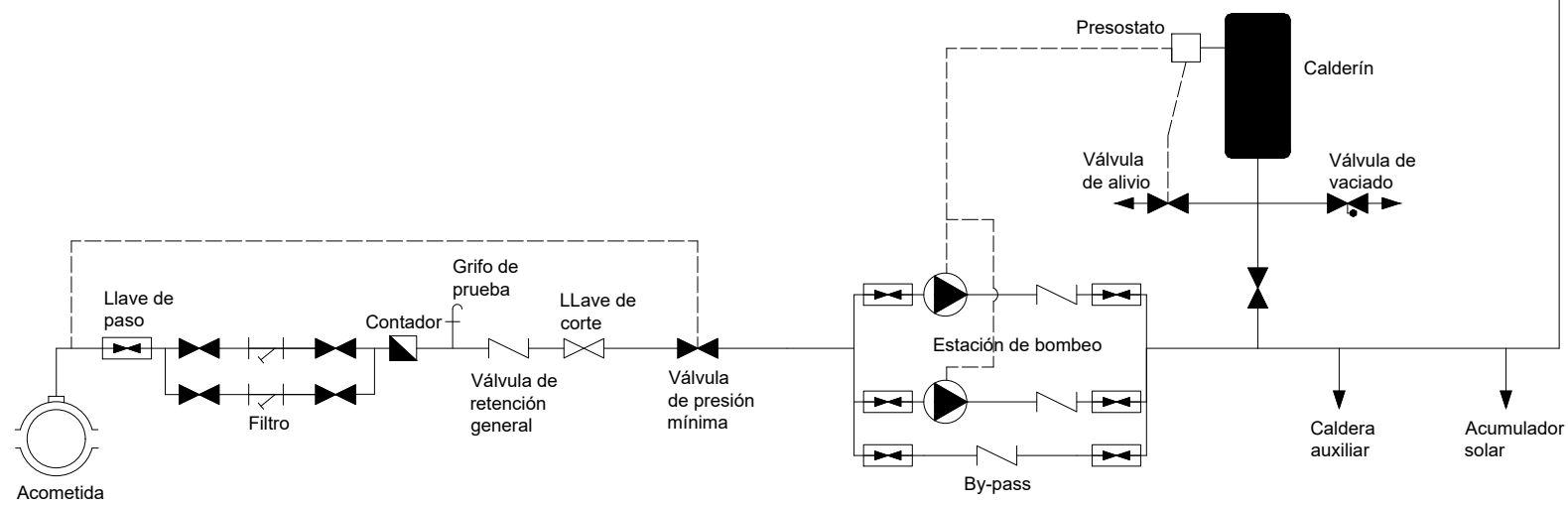
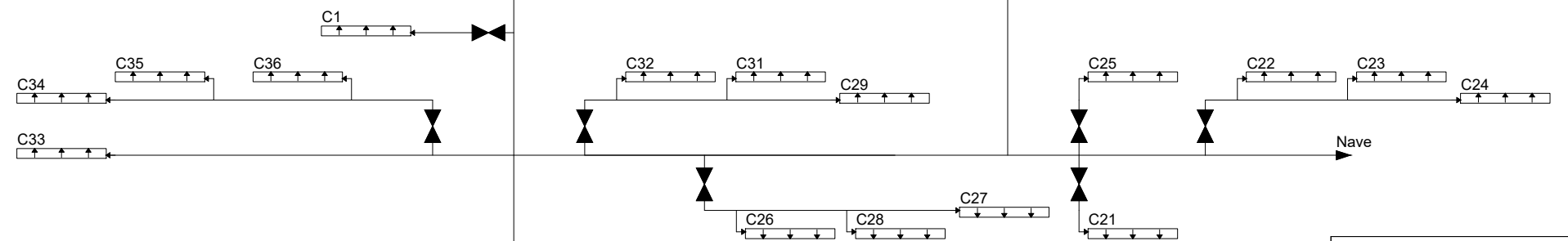
SEGUNDA PLANTA



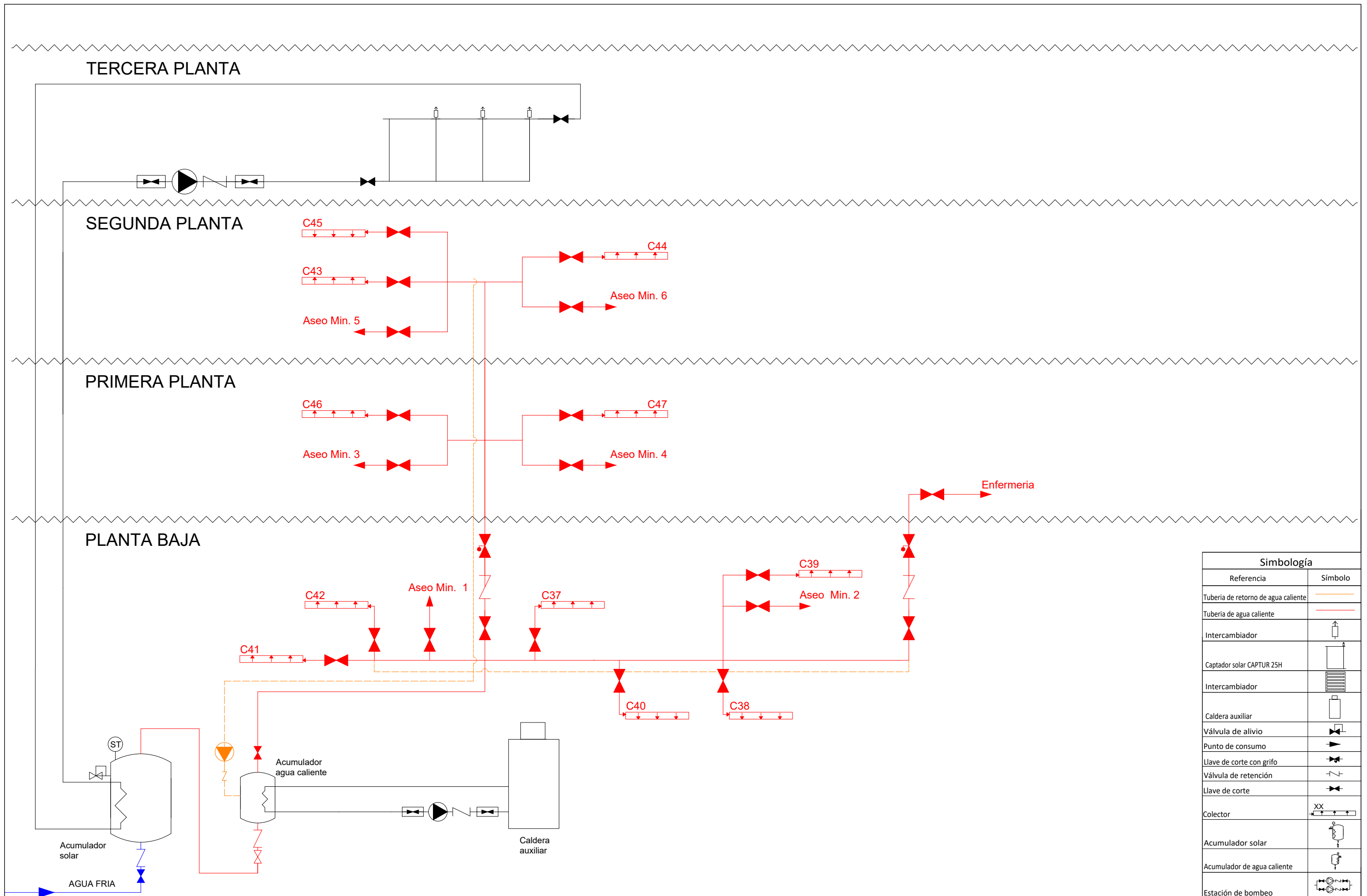
PRIMERA PLANTA



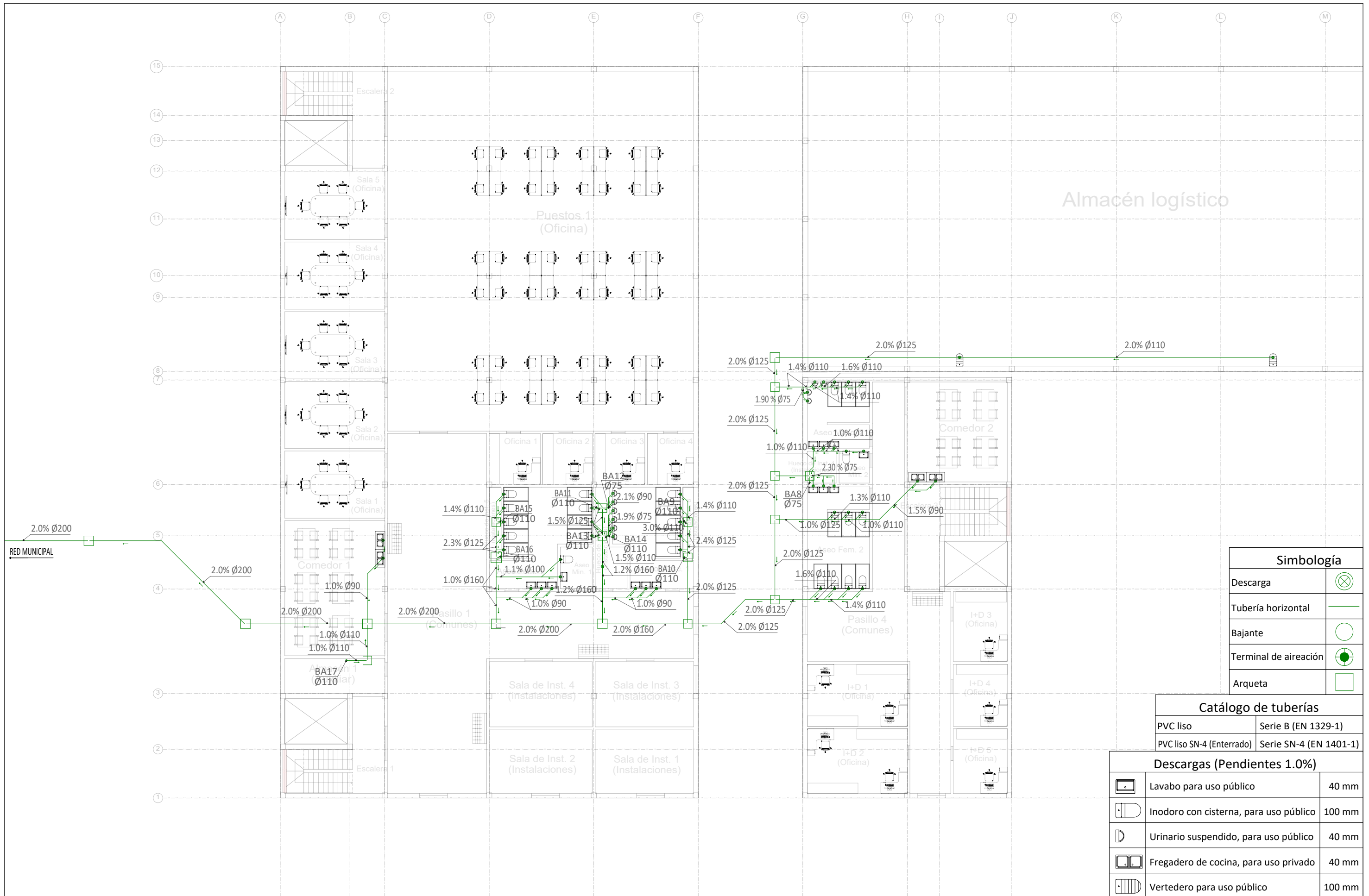
PLANTA BAJA



Simbología	
Referencia	Símbolo
Calderín	
Grifo	
Filtro	
Contador	
Punto de consumo	
Llave de corte con grifo	
Válvula de retención	
Llave de corte	
Colector	
Punto de acometida	
Presostato	
Llave de corte general	
Estación de bombeo	



Simbología	
Referencia	Símbolo
Tubería de retorno de agua caliente	
Tubería de agua caliente	
Intercambiador	
Captador solar CAPTUR 25H	
Intercambiador	
Caldera auxiliar	
Válvula de alivio	
Punto de consumo	
Llave de corte con grifo	
Válvula de retención	
Llave de corte	
Colector	
Acumulador solar	
Acumulador de agua caliente	
Estación de bombeo	



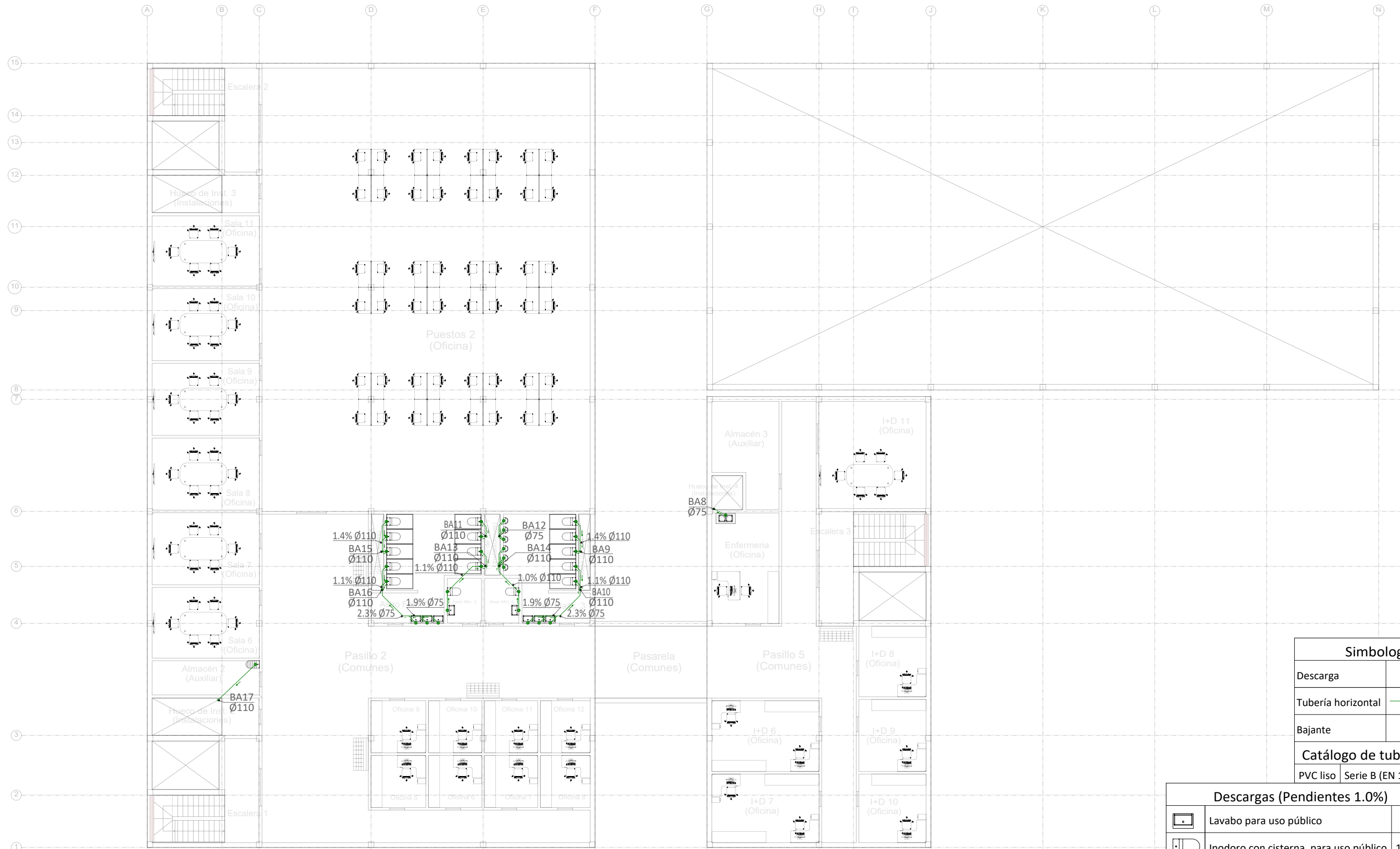
Simbología	
Descarga	
Tubería horizontal	
Bajante	
Terminal de aireación	
Arqueta	

**Catálogo de tuberías**

PVC liso	Serie B (EN 1329-1)
PVC liso SN-4 (Enterrado)	Serie SN-4 (EN 1401-1)

**Descargas (Pendientes 1.0%)**

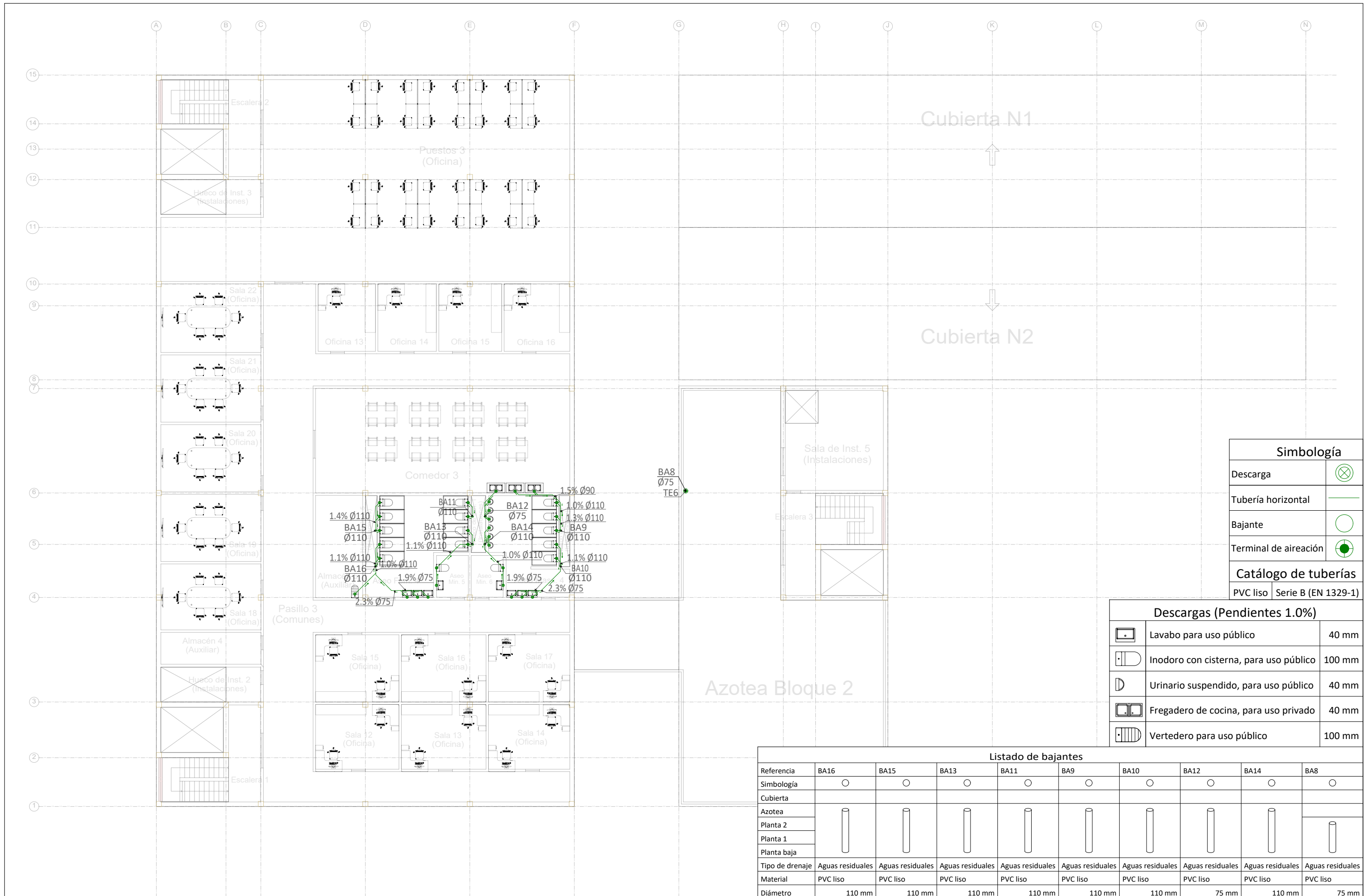
	Lavabo para uso público	40 mm
	Inodoro con cisterna, para uso público	100 mm
	Urinario suspendido, para uso público	40 mm
	Fregadero de cocina, para uso privado	40 mm
	Vertedero para uso público	100 mm



Simbología	
Descarga	
Tubería horizontal	
Bajante	
Catálogo de tuberías	
PVC liso	Serie B (EN 1329-1)

Descargas (Pendientes 1.0%)		
	Lavabo para uso público	40 mm
	Inodoro con cisterna, para uso público	100 mm
	Urinario suspendido, para uso público	40 mm
	Fregadero de cocina, para uso privado	40 mm
	Vertedero para uso público	100 mm

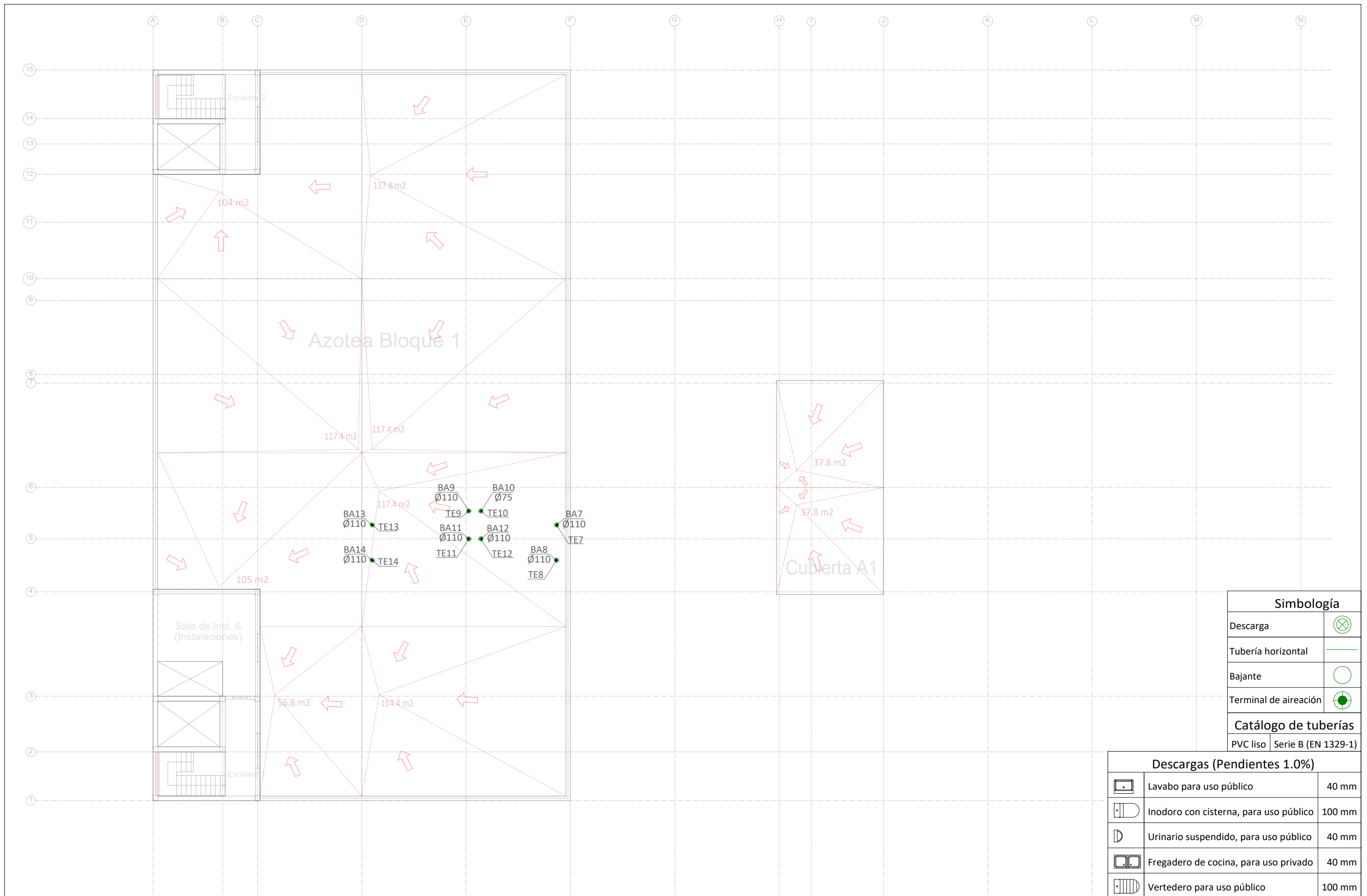




Simbología	
Descarga	
Tubería horizontal	
Bajante	
Terminal de aireación	
Catálogo de tuberías	
PVC liso	Serie B (EN 1329-1)

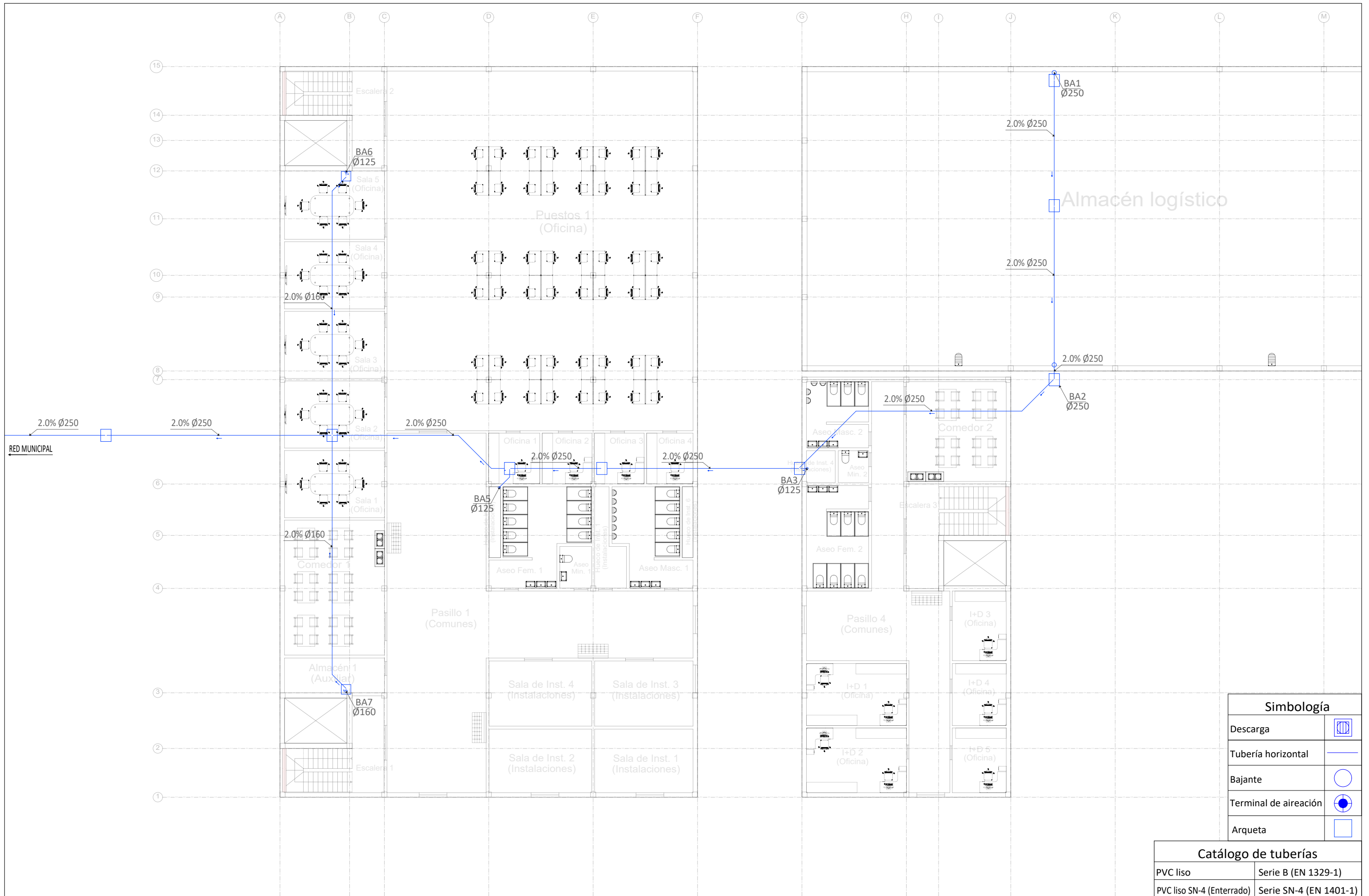
Descargas (Pendientes 1.0%)		
	Lavabo para uso público	40 mm
	Inodoro con cisterna, para uso público	100 mm
	Urinario suspendido, para uso público	40 mm
	Fregadero de cocina, para uso privado	40 mm
	Vertedero para uso público	100 mm

Listado de bajantes									
Referencia	BA16	BA15	BA13	BA11	BA9	BA10	BA12	BA14	BA8
Simbología	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Cubierta									
Azotea									
Planta 2									
Planta 1									
Planta baja									
Tipo de drenaje	Aguas residuales	Aguas residuales	Aguas residuales	Aguas residuales	Aguas residuales	Aguas residuales	Aguas residuales	Aguas residuales	Aguas residuales
Material	PVC liso	PVC liso	PVC liso	PVC liso	PVC liso	PVC liso	PVC liso	PVC liso	PVC liso
Diámetro	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm	110 mm	75 mm	110 mm



Simbología	
Descarga	
Tubería horizontal	
Bajante	
Terminal de aireación	
Catálogo de tuberías	
PVC liso	Serie B (EN 1329-1)

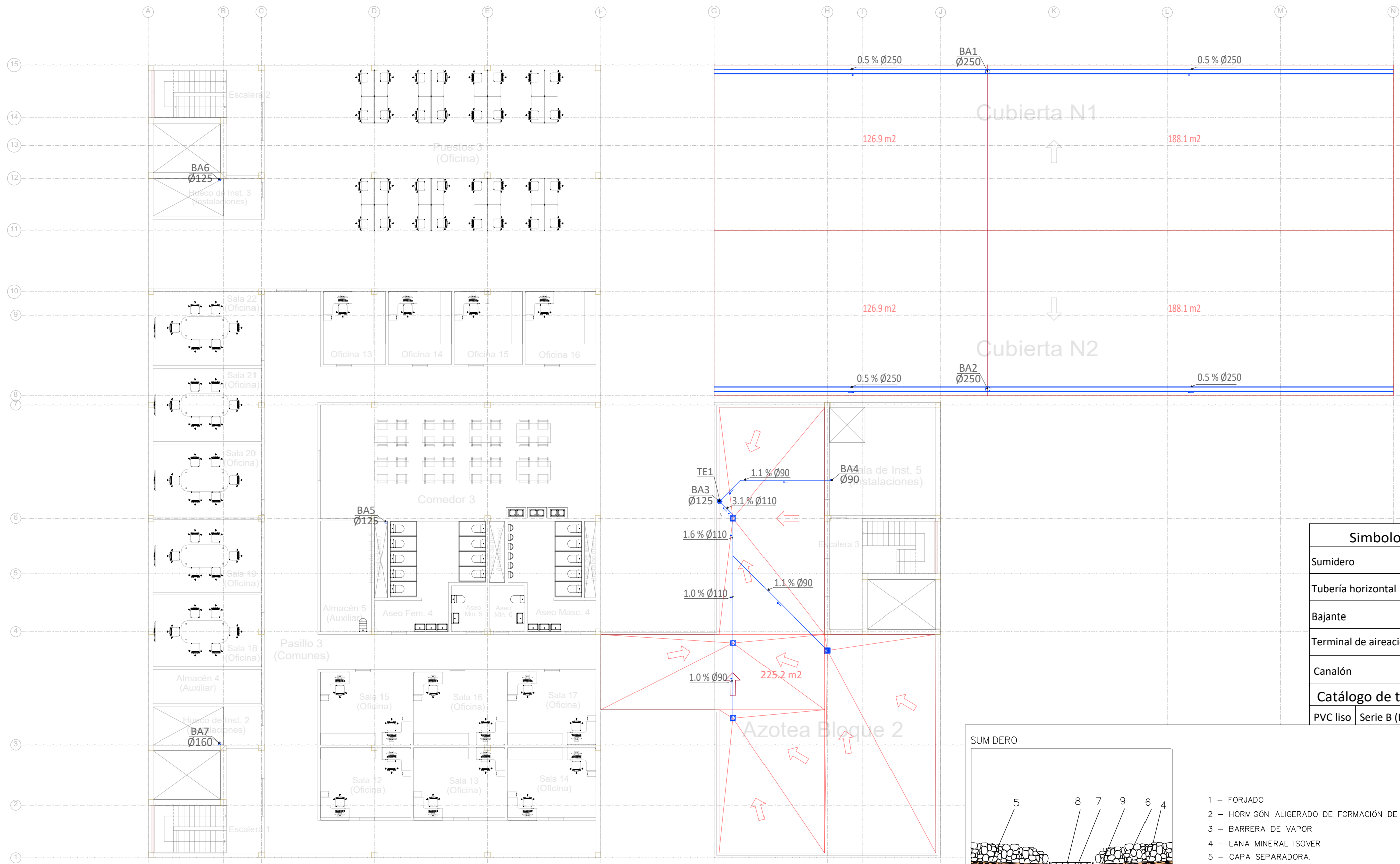
Descargas (Pendientes 1.0%)		
	Lavabo para uso público	40 mm
	Inodoro con cisterna, para uso público	100 mm
	Urinario suspendido, para uso público	40 mm
	Fregadero de cocina, para uso privado	40 mm
	Vertedero para uso público	100 mm



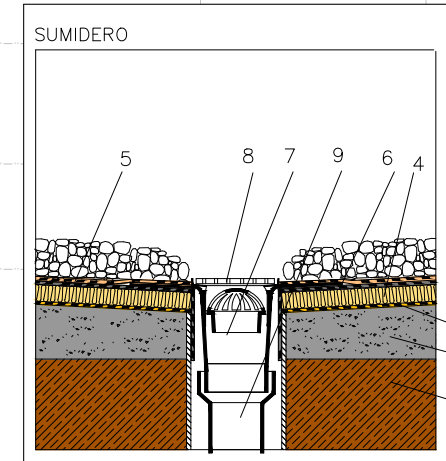
Simbología	
Descarga	
Tubería horizontal	
Bajante	
Terminal de aireación	
Arqueta	

Catálogo de tuberías	
PVC liso	Serie B (EN 1329-1)
PVC liso SN-4 (Enterrado)	Serie SN-4 (EN 1401-1)

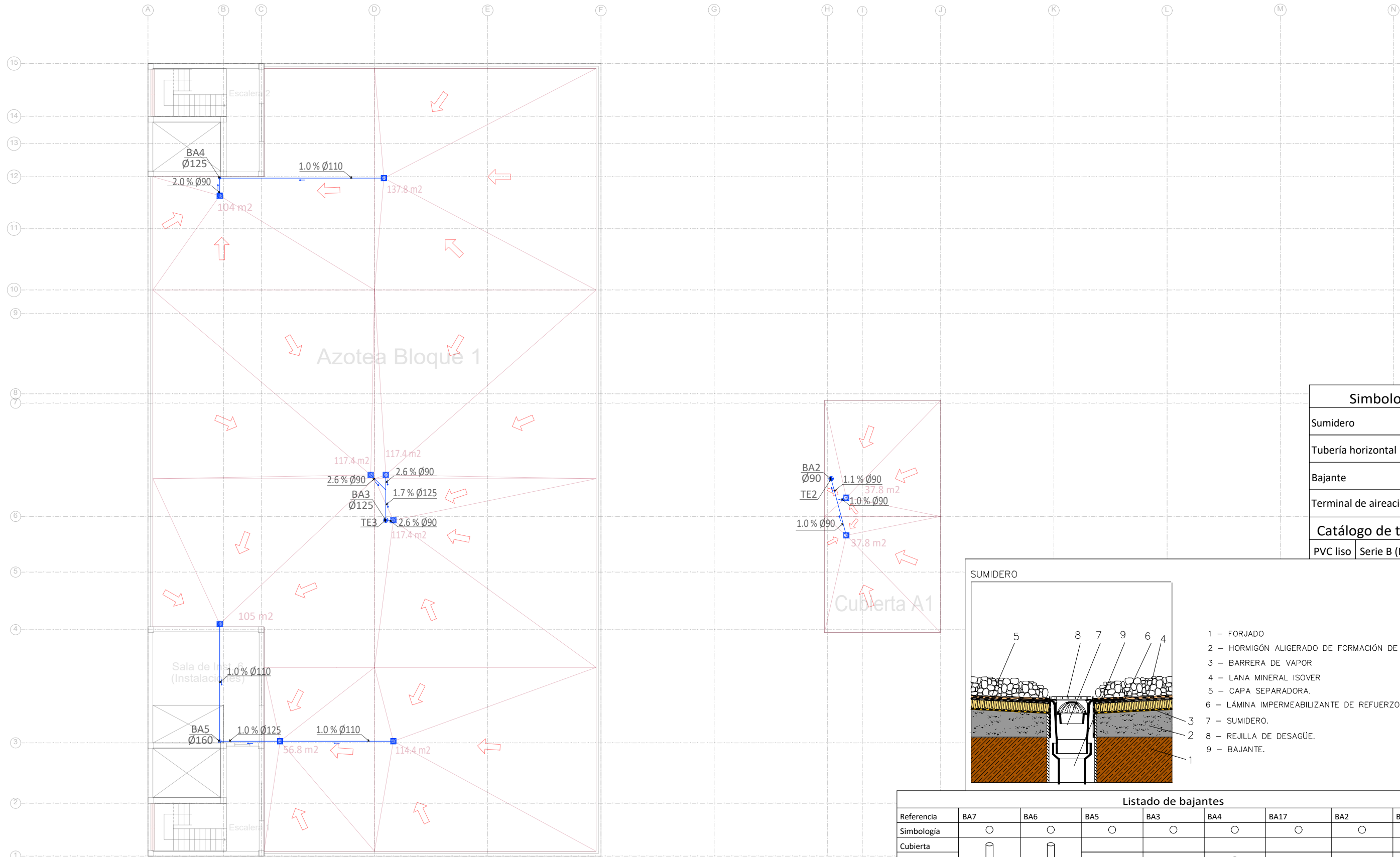
Fecha:	NOVIEMBRE 2019	Nº Plano:	<b>E2.1</b>
Escala:	1:200		



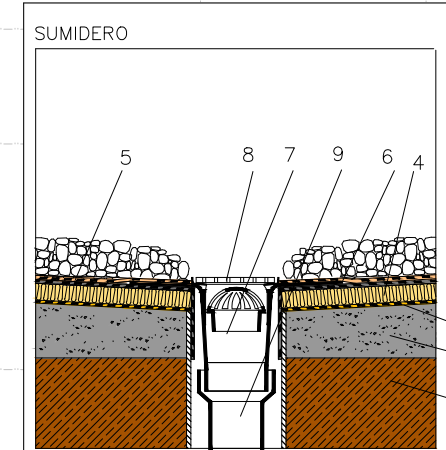
Simbología	
Sumidero	
Tubería horizontal	
Bajante	
Terminal de aireación	
Canalón	
Catálogo de tuberías	
PVC liso	Serie B (EN 1329-1)



- 1 - FORJADO
- 2 - HORMIGÓN ALIGERADO DE FORMACIÓN DE PENDIENTE.
- 3 - BARRERA DE VAPOR
- 4 - LANA MINERAL ISOVER
- 5 - CAPA SEPARADORA.
- 6 - LÁMINA IMPERMEABILIZANTE DE REFUERZO.
- 7 - SUMIDERO.
- 8 - REJILLA DE DESAGÜE.
- 9 - BAJANTE.

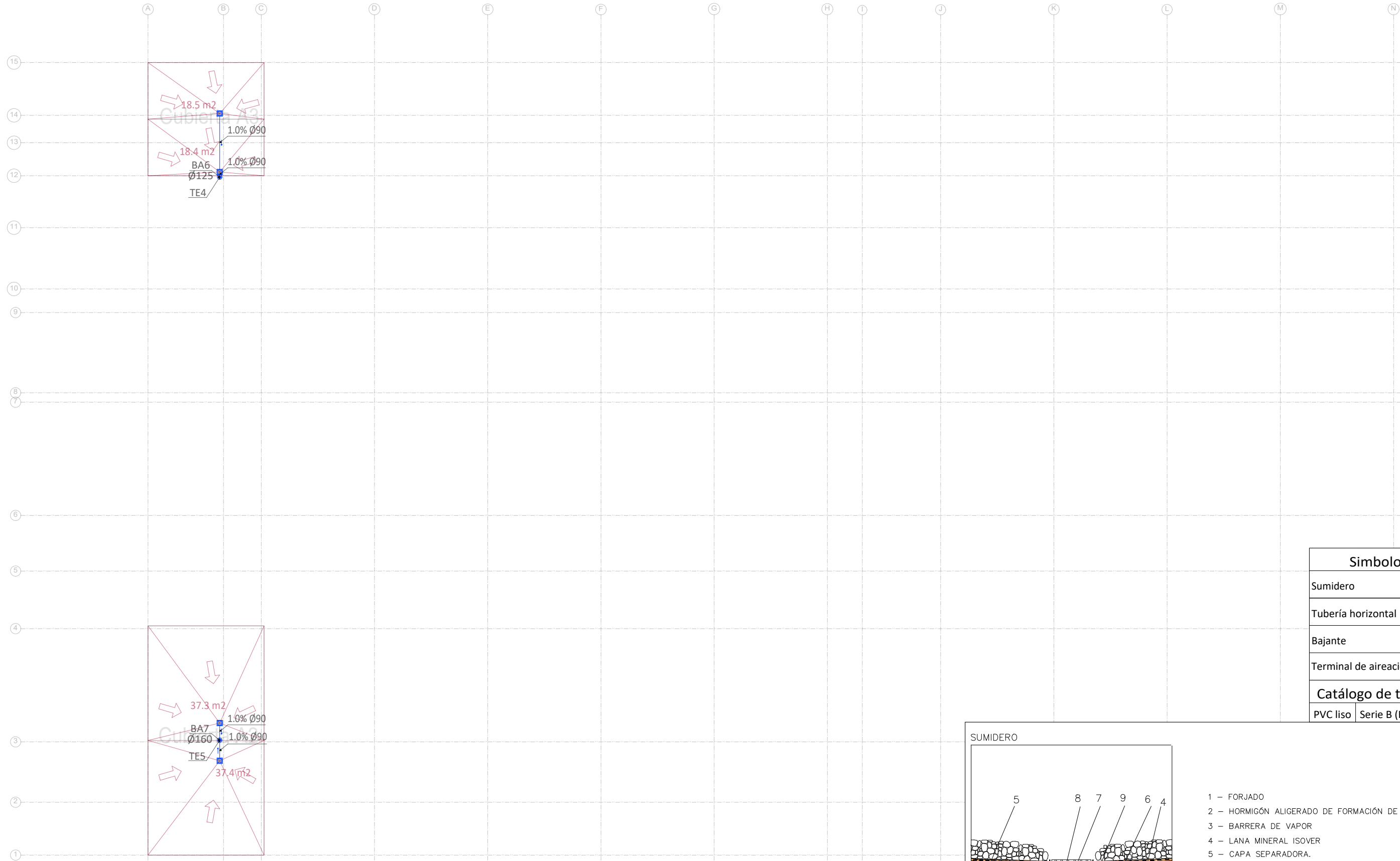


Simbología	
Sumidero	
Tubería horizontal	
Bajante	
Terminal de aireación	
Catálogo de tuberías	
PVC liso	Serie B (EN 1329-1)

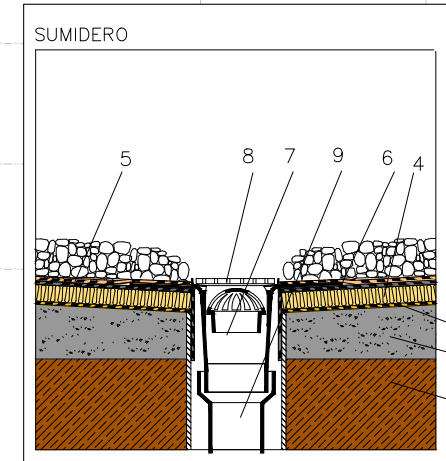


- 1 - FORJADO
- 2 - HORMIGÓN ALIGERADO DE FORMACIÓN DE PENDIENTE.
- 3 - BARRERA DE VAPOR
- 4 - LANA MINERAL ISOVER
- 5 - CAPA SEPARADORA.
- 6 - LÁMINA IMPERMEABILIZANTE DE REFUERZO.
- 7 - SUMIDERO.
- 8 - REJILLA DE DESAGÜE.
- 9 - BAJANTE.

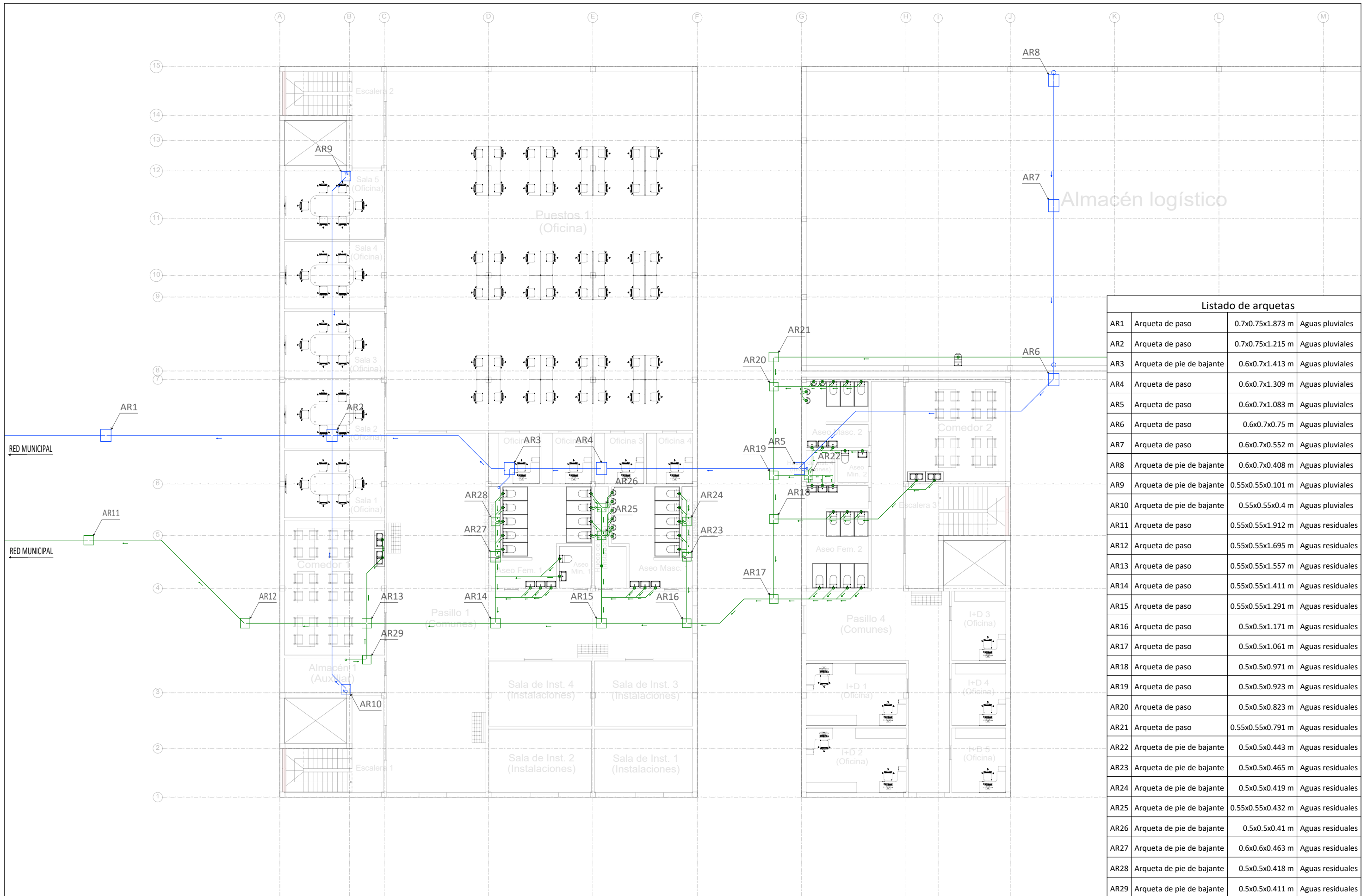
Listado de bajantes								
Referencia	BA7	BA6	BA5	BA3	BA4	BA17	BA2	BA1
Simbología								
Cubierta								
Azotea								
Planta 2								
Planta 1								
Planta baja								
Tipo de drenaje	Aguas pluviales	Aguas pluviales	Aguas pluviales	Aguas pluviales	Aguas pluviales	Aguas residuales	Aguas pluviales	Aguas pluviales
Material	PVC liso	PVC liso	PVC liso	PVC liso	PVC liso	PVC liso	PVC liso	PVC liso
Diámetro	160 mm	125 mm	125 mm	125 mm	90 mm	110 mm	250 mm	250 mm



Simbología	
Sumidero	
Tubería horizontal	
Bajante	
Terminal de aireación	
Catálogo de tuberías	
PVC liso	Serie B (EN 1329-1)



- 1 - FORJADO
- 2 - HORMIGÓN ALIGERADO DE FORMACIÓN DE PENDIENTE.
- 3 - BARRERA DE VAPOR
- 4 - LANA MINERAL ISOVER
- 5 - CAPA SEPARADORA.
- 6 - LÁMINA IMPERMEABILIZANTE DE REFUERZO.
- 7 - SUMIDERO.
- 8 - REJILLA DE DESAGÜE.
- 9 - BAJANTE.



Listado de arquetas			
AR1	Arqueta de paso	0.7x0.75x1.873 m	Aguas pluviales
AR2	Arqueta de paso	0.7x0.75x1.215 m	Aguas pluviales
AR3	Arqueta de pie de bajante	0.6x0.7x1.413 m	Aguas pluviales
AR4	Arqueta de paso	0.6x0.7x1.309 m	Aguas pluviales
AR5	Arqueta de paso	0.6x0.7x1.083 m	Aguas pluviales
AR6	Arqueta de paso	0.6x0.7x0.75 m	Aguas pluviales
AR7	Arqueta de paso	0.6x0.7x0.552 m	Aguas pluviales
AR8	Arqueta de pie de bajante	0.6x0.7x0.408 m	Aguas pluviales
AR9	Arqueta de pie de bajante	0.55x0.55x0.101 m	Aguas pluviales
AR10	Arqueta de pie de bajante	0.55x0.55x0.4 m	Aguas pluviales
AR11	Arqueta de paso	0.55x0.55x1.912 m	Aguas residuales
AR12	Arqueta de paso	0.55x0.55x1.695 m	Aguas residuales
AR13	Arqueta de paso	0.55x0.55x1.557 m	Aguas residuales
AR14	Arqueta de paso	0.55x0.55x1.411 m	Aguas residuales
AR15	Arqueta de paso	0.55x0.55x1.291 m	Aguas residuales
AR16	Arqueta de paso	0.5x0.5x1.171 m	Aguas residuales
AR17	Arqueta de paso	0.5x0.5x1.061 m	Aguas residuales
AR18	Arqueta de paso	0.5x0.5x0.971 m	Aguas residuales
AR19	Arqueta de paso	0.5x0.5x0.923 m	Aguas residuales
AR20	Arqueta de paso	0.5x0.5x0.823 m	Aguas residuales
AR21	Arqueta de paso	0.55x0.55x0.791 m	Aguas residuales
AR22	Arqueta de pie de bajante	0.5x0.5x0.443 m	Aguas residuales
AR23	Arqueta de pie de bajante	0.5x0.5x0.465 m	Aguas residuales
AR24	Arqueta de pie de bajante	0.5x0.5x0.419 m	Aguas residuales
AR25	Arqueta de pie de bajante	0.55x0.55x0.432 m	Aguas residuales
AR26	Arqueta de pie de bajante	0.5x0.5x0.41 m	Aguas residuales
AR27	Arqueta de pie de bajante	0.6x0.6x0.463 m	Aguas residuales
AR28	Arqueta de pie de bajante	0.5x0.5x0.418 m	Aguas residuales
AR29	Arqueta de pie de bajante	0.5x0.5x0.411 m	Aguas residuales