



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE
EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO
RESIDENCIAL Y TERCARIO SITUADO EN CÁDIZ**

AUTOR: PABLO JOSÉ DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ

TUTOR: ANTONIO HOSPITALER PÉREZ

COTUTOR: SALVADOR CUCÓ PARDILLOS

Curso Académico: 2019-20

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de este trabajo ha sido posible gracias a la ayuda de varias personas a las cuales quiero mostrar todo mi agradecimiento.

En primer lugar, quiero agradecer a mis tutores Antonio Hospitaler Pérez y Salvador Cucó Pardillos, la ayuda, tiempo y confianza que ha depositado en mí; ha sido indispensable para que pudiese realizar este proyecto. Asimismo, quiero dar las gracias a Héctor Saura Arnau por su contribución. Gracias a todos por haberme resuelto cada una de las dudas que me han surgido.

También quiero destacar la ayuda y facilidades que me ha dado la empresa donde trabajo al no poner problema y permitirme acudir a tutorías.

Y, por último, a mis padres, sin su ayuda, comprensión y dedicación nada de esto hubiera sido posible.

Muchas gracias

Pablo

RESUMEN

Se presenta el siguiente TFM para optar al título del Máster de Construcciones e Instalaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica de Valencia.

Se estudia un edificio en altura de 17 plantas englobando un total de 30 viviendas, local comercial, 2 plantas de oficinas y 3 de aparcamientos subterráneos. Además, cuenta con un voladizo a una altura de 9.95 m que sobresale de la fachada 8 m, donde se ubica una piscina de dimensiones 19.3 x 4.5 m y 1.5 m de profundidad. La principal peculiaridad reside en que el voladizo no puede estar sustentado por pilares o tirantes.

El alcance de este Trabajo Fin de Máster será el siguiente:

- Memoria y anejos de cálculos, donde se exponen:
 - o Cálculo de la estructura del edificio: resuelta mediante vigas, pilares y forjados de hormigón armado y cerchas de perfiles metálicos para el voladizo.
 - o Cálculo de la instalación de protección contra incendio: detallando las vías de evacuación, sistemas de extinción y resistencia al fuego de los elementos constructivos.
 - o Cálculo de la instalación eléctrica, incluyendo pararrayos.
 - o Cálculo de la instalación de iluminación de zonas comunes y accesos dentro del edificio: tanto iluminación normal como de emergencia.
- Pliego de condiciones, distinguiendo entre el pliego de cláusulas administrativas y pliego de condiciones técnicas particulares.
- Planos, donde se recoge la documentación gráfica del proyecto y sirve de apoyo a lo expuesto en la memoria.
- Presupuesto del proyecto es:
 - o PEC: 1.893.087,08 €
 - o PEM: 2.290.635,37 €

ABSTRACT

The following TFM is presented to qualify for the Máster de Construcciones e Instalaciones of the Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial of the Universidad Politécnica de Valencia.

A 17-storey high-rise building is studied, encompassing a total of 30 homes, commercial premises, 2 office floors and 3 underground parking. In addition, it has a cantilever at a height of 9.95 m that protrudes from the facade 8 m, where a pool of dimensions 19.3 x 4.5 m and 1.5 m deep is located. The main peculiarity is that the cantilever cannot be supported by pillars or braces.

The scope of this Master's Thesis will be as follows:

- Memory and annexes of calculations, where they are exposed:
 - o Calculation of the structure of the building: solved by beams, pillars and reinforced concrete slabs and metal profile trusses for the cantilever.
 - o Calculation of the fire protection installation: installation of evacuation routes, extinguishing systems and fire resistance of construction elements.
 - o Calculation of the electrical installation, including lightning rod.
 - o Calculation of the lighting installation of common areas and access within the building: both normal and emergency lighting.
- Specification, distinguishing between the specifications of administrative clauses and specifications of particular technical conditions.
- Plans, where the graphic documentation of the project is collected and serves as support for what is stated in the report.
- Project budget is:
 - o PEC: € 1,893,087.08
 - o PEM: € 2,290,635.37

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA DESCRIPTIVA.....	- 6 -
ÍNDICE MEMORIA DESCRIPTIVA	- 7 -
ANEJOS DE CÁLCULO	- 124 -
ÍNDICE ANEJOS DE CÁLCULOS.....	- 125 -
PLIEGO DE CONDICIONES	- 351 -
ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES	- 352 -
MEDICIONES Y PRESUPUESTO	- 452 -
PLANOS.....	- 511 -
ÍNDICE PLANOS.....	- 512 -



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE
EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO
RESIDENCIAL Y TERCIARIO SITUADO EN CÁDIZ**

MEMORIA DESCRIPTIVA

AUTOR: PABLO JOSÉ DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ

TUTOR: ANTONIO HOSPITALER PÉREZ

COTUTOR: SALVADOR CUCÓ PARDILLOS

Curso Académico: 2019-20

ÍNDICE MEMORIA DESCRIPTIVA

1	INTRODUCCIÓN, DATOS DE PARTIDA y OBJETO DEL PROYECTO	- 9 -
2	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	- 10 -
2.1	Situación y emplazamiento	- 10 -
2.2	Uso del edificio.....	- 10 -
2.3	Descripción de las plantas del edificio	- 10 -
2.3.1	Garajes	- 14 -
2.3.2	Planta baja.....	- 16 -
2.3.3	Plantas de oficinas.....	- 18 -
2.3.4	Planta Técnica	- 20 -
2.3.5	Plantas de viviendas.....	- 24 -
2.3.6	Cubierta y castillete.....	- 28 -
2.3.7	Plantas adicionales	- 29 -
2.4	Envolvente del edificio	- 30 -
3	ESTRUCTURA.....	- 35 -
3.1	Materiales utilizados	- 35 -
3.2	Normativa de aplicación.....	- 35 -
3.3	Acciones consideradas	- 36 -
3.3.1	Sobrecarga de uso.....	- 36 -
3.3.2	Carga muerta.....	- 37 -
3.3.3	Cargas plantas adicionales	- 40 -
3.3.4	Peso propio	- 40 -
3.3.5	Viento.....	- 40 -
3.3.6	Nieve	- 41 -
3.3.7	Datos del terreno	- 41 -
3.4	Recubrimiento de la estructura de hormigón.....	- 42 -
3.5	Estructura de hormigón.....	- 42 -
3.5.1	Muros pantallas y excavación sótanos.....	- 43 -
3.5.2	Muro central	- 53 -
3.5.3	Cimentación	- 54 -
3.5.4	Pilares.....	- 55 -
3.5.5	Vigas y forjados	- 66 -
3.6	Estructura metálica	- 74 -
3.6.1	Cercha principal.....	- 75 -
3.6.2	Predimensionado de perfiles	- 77 -
3.6.3	Cercha secundaria	- 78 -

3.6.4	Sustento losa piscina	- 78 -
3.6.5	Estructura metálica completa	- 79 -
4	INSTALACIONES	- 81 -
4.1	Instalación Eléctrica.....	- 81 -
4.1.1	Normativa de aplicación	- 81 -
4.1.2	Descripción de la instalación eléctrica	- 81 -
4.1.3	Esquema general de la instalación	- 87 -
4.1.4	Caja General de Protección	- 88 -
4.1.5	Línea General de Alimentación e IGM.....	- 89 -
4.1.6	Centralización de contadores.....	- 91 -
4.1.7	Derivación individual.....	- 92 -
4.1.8	Instalación Interior	- 97 -
4.1.9	Instalación de puesta a tierra.....	- 107 -
4.2	Protección contra incendios	- 110 -
4.2.1	Normativa aplicada	- 110 -
4.2.2	Sectorización	- 110 -
4.2.3	Núcleo de escalera y vestíbulo de independencia	- 111 -
4.2.4	Escaleras de oficinas.....	- 112 -
4.2.5	Plantas de aparcamiento.....	- 112 -
4.2.6	Planta baja.....	- 113 -
4.2.7	Planta oficina 1.....	- 114 -
4.2.8	Planta técnica	- 115 -
4.2.9	Planta oficinas 2	- 115 -
4.2.10	Plantas vivienda	- 116 -
4.3	Iluminación	- 116 -
4.3.1	Normativa aplicada	- 116 -
4.3.2	Luminarias alumbrado normal	- 116 -
4.3.3	Luminarias alumbrado emergencia.....	- 121 -
4.4	Pararrayos.....	- 122 -
4.4.1	Normativa aplicada	- 122 -
4.4.2	Instalación de pararrayos.....	- 123 -

1 INTRODUCCIÓN, DATOS DE PARTIDA Y OBJETO DEL PROYECTO

A continuación, se presenta el siguiente Trabajo Fin de Máster que tiene por estudio un edificio en altura de 17 plantas destinado a viviendas, local comercial, oficinas, aparcamiento y una piscina comunitaria. Se trata de un caso real para el que la propiedad y estudio de arquitectura proporcionaron los siguientes documentos a modo de datos de partida:

- Planos de distribución en planta de viviendas, local comercial, oficinas y garaje.
- Estudio geotécnico del terreno

A partir de estos datos de partida, se redacta el presente proyecto con el objeto de:

- Describir detalladamente el edificio, especificando situación y emplazamiento, usos, plantas y elementos constructivos que lo componen.
- Redactar una memoria descriptiva que recoja:
 - o Descripción de los materiales utilizados, normativa de aplicación, acciones consideradas y, posteriormente, realizar el cálculo de la estructura de hormigón y subestructura de acero.
 - o Resultados de cálculo de las instalaciones eléctricas, protección contra incendio, iluminación de zonas comunes del edificio y pararrayos.
- Exponer los resultados de los cálculos en los anejos.
- Representar gráficamente mediante planos los resultados obtenidos descritos a lo largo de todo el proyecto.
- Redactar un presupuesto y pliego de condiciones adaptado a la ejecución de las obras, tanto de estructura como de instalaciones.

El programa informático utilizado para realizar los cálculos y obtención de planos es Cype, versión 2019.i

2 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

En primer lugar, se procede a describir el edificio de estudio detallando:

- Situación y emplazamiento
- Uso destinado del edificio
- Descripción de las plantas
- Descripción de la envolvente

2.1 Situación y emplazamiento

El edificio de estudio se ubica en la ciudad de Cádiz, calle Gibraltar Nº 5, frente al Consorcio de Transportistas Bahía de Cádiz; a 400 m del paseo marítimo y 350 m del Estadio "Ramón de Carranza".

La altitud de la localidad y la del edificio son 13 *msnm*.



2.2 Uso del edificio

Se trata de un edificio de lujo destinado principalmente a viviendas, que también cuenta con dos plantas de oficinas, un local comercial en planta baja y una piscina comunitaria.

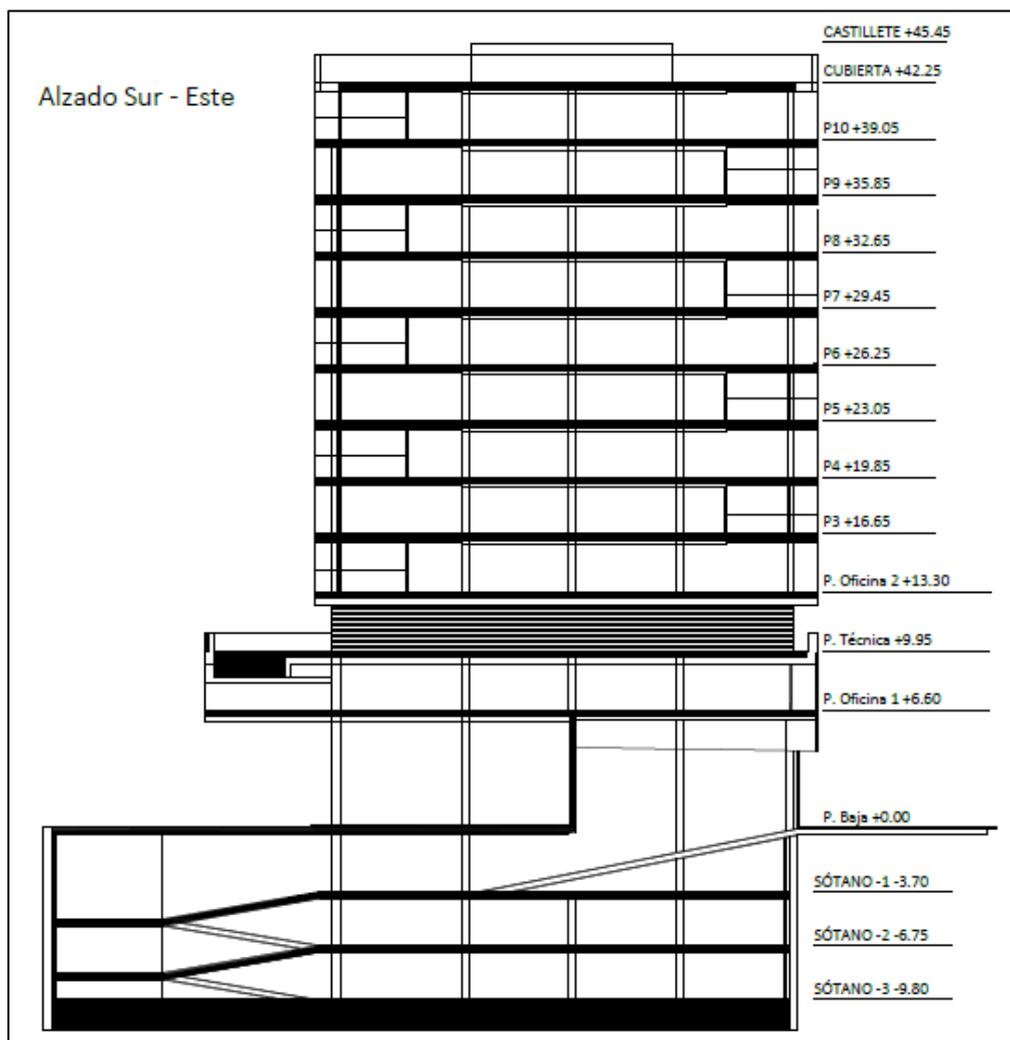
2.3 Descripción de las plantas del edificio

El edificio en altura cuenta con 17 plantas, distribuidas de la siguiente manera:

MEMORIA DESCRIPTIVA - 2 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

- 3 plantas bajo rasante que componen las plantas de garaje:
 - o Planta sótano -3
 - o Planta sótano -2
 - o Planta sótano -1

- 14 plantas sobre rasante, entre las cuales destacan plantas dedicadas a oficinas, viviendas y una zona de piscina:
 - o Planta baja
 - o Planta oficina 1
 - o Planta técnica
 - o Planta oficina 2
 - o Planta vivienda 3
 - o Planta vivienda 4
 - o Planta vivienda 5
 - o Planta vivienda 6
 - o Planta vivienda 7
 - o Planta vivienda 8
 - o Planta vivienda 9
 - o Planta vivienda 10: ático
 - o Cubierta
 - o Castillete

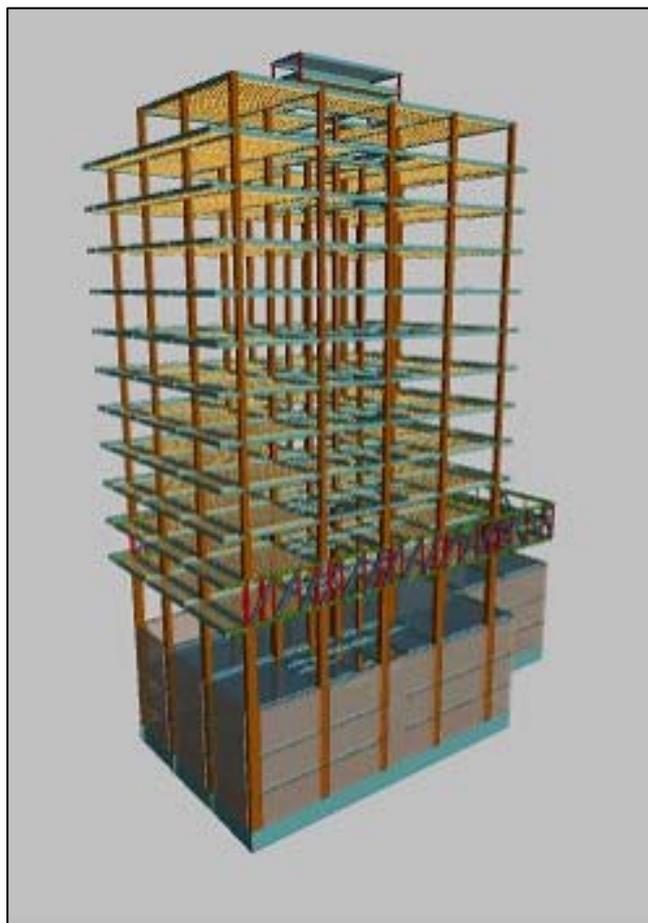
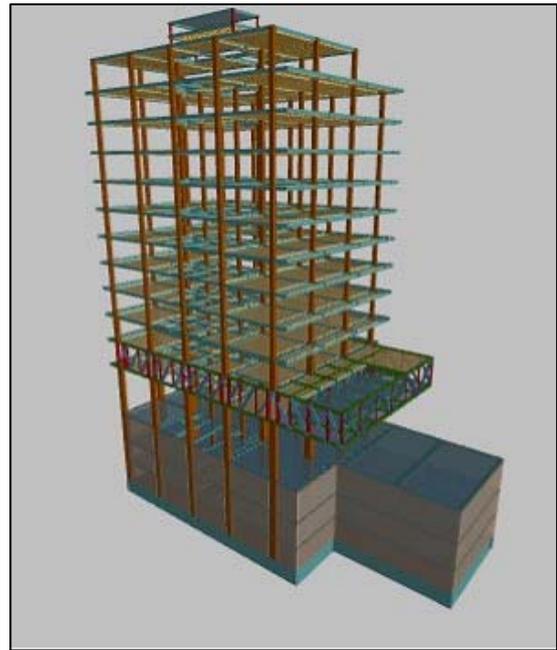
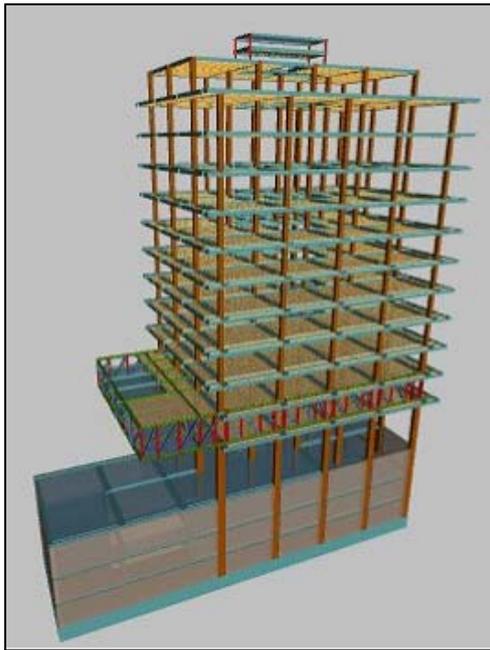


MEMORIA DESCRIPTIVA - 2 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

A continuación, se presenta un listado de todas las plantas del edificio, así como el uso al que está destinada cada una, especificando la altura de cada planta y la cota sobre terreno.

Planta	Uso	Altura planta (m)	Cota terreno (m)
Castillete	Sobrecubierta	3,2	45,45
Cubierta	Accesible privadamente	3,2	42,25
Planta Ático	Vivienda	3,2	39,05
Planta Viv 9	Vivienda	3,2	35,85
Planta Viv 8	Vivienda	3,2	32,65
Planta Viv 7	Vivienda	3,2	29,45
Planta Viv 6	Vivienda	3,2	26,25
Planta Viv 5	Vivienda	3,2	23,05
Planta Viv 4	Vivienda	3,2	19,85
Planta Viv 3	Vivienda	3,35	16,65
Planta Of 2	Oficina	3,35	13,30
Planta Técnica	Piscina	3,35	9,95
Planta Of 1	Oficina	6,6	6,60
Planta Baja	Entrada, local comercial	3,7	0,00
Planta -1	Aparcamiento	3,05	-3,70
Planta -2	Aparcamiento	3,05	-6,75
Planta -3	Aparcamiento		-9,80

En las siguientes imágenes se observan vistas 3D del edificio.



Seguidamente se describe de manera más detallada cada planta.

2.3.1 Garajes

El edificio cuenta con 3 plantas de garaje de 720 m² cada una, destinadas al aparcamiento de automóviles y comunicadas entre sí mediante una rampa para el acceso de vehículos, y escalera y ascensor para las personas.

Destacan 36 plazas de aparcamiento de dimensiones 3 m de ancho por 5 m de profundidad, distribuidas en:

- 15 plazas de aparcamiento en la planta de garaje -3
- 12 plazas de aparcamiento en la planta de garaje -2
- 9 plazas de aparcamiento en la planta de garaje -1

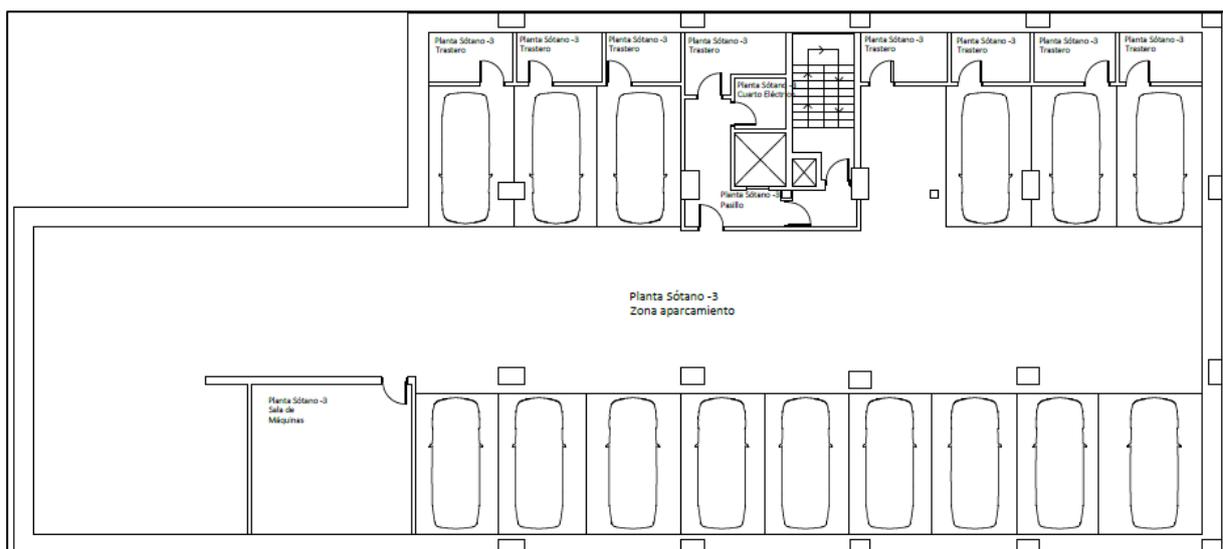
Por otro lado, y cumpliendo el Real Decreto 1053/2014 del 12 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos"; el edificio cuenta con báculos para la recarga de vehículos eléctricos instalados en las plazas de aparcamiento de las plantas de sótano, adosados en la pared. No obstante, la descripción de estos se desarrolla en el apartado de Instalación Eléctrica de la presente Memoria Descriptiva.

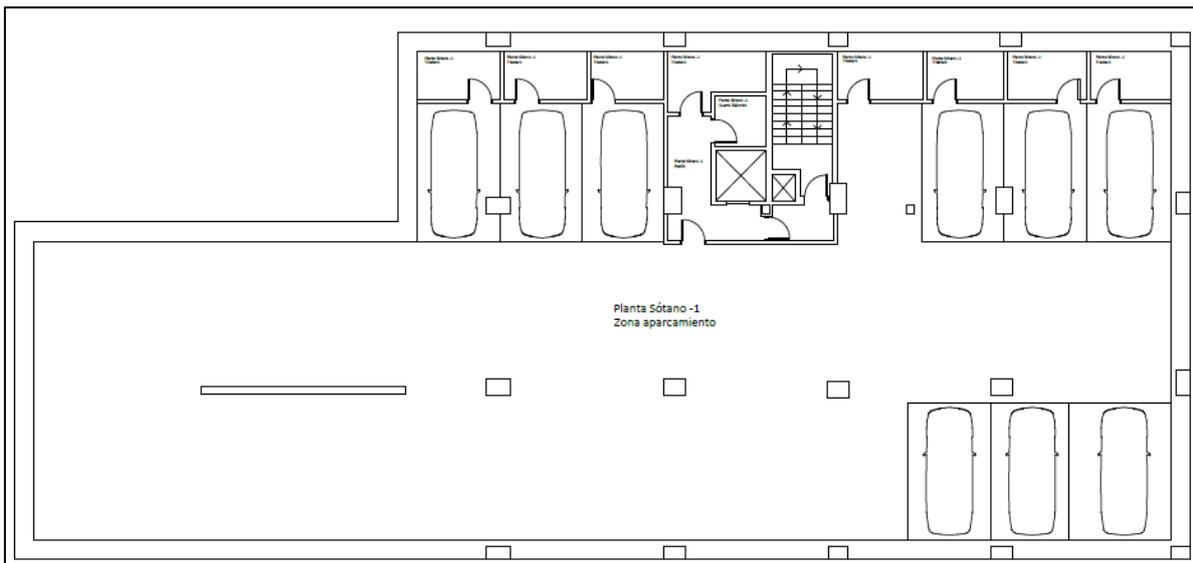
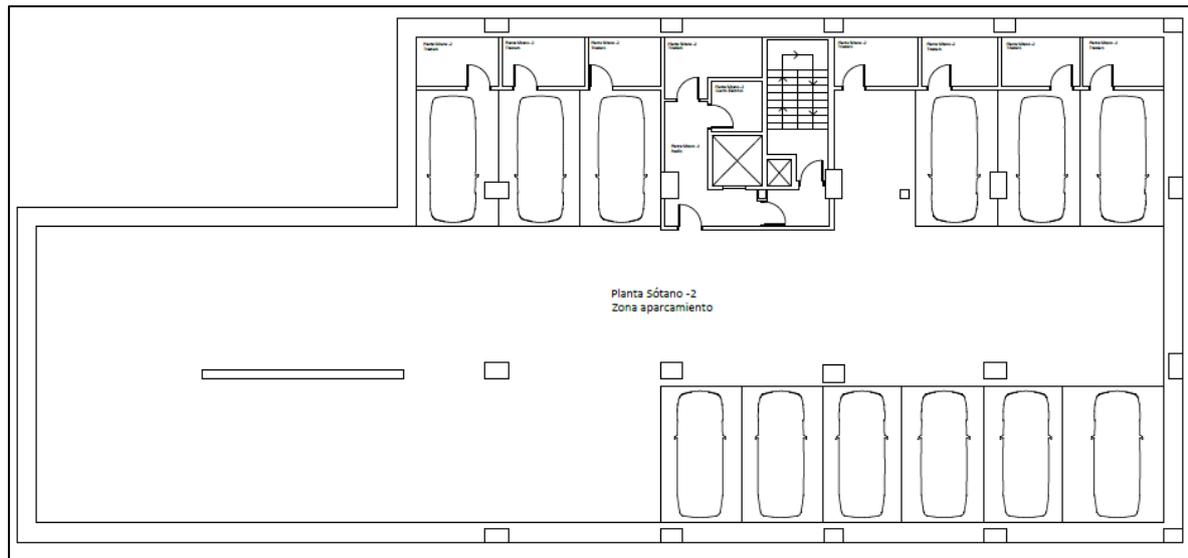
Tras las plazas de garaje se encuentran los trasteros de aproximadamente 5 m² cada uno, ubicados en la fachada norte de cada planta de sótano. Existen un total de 24 distribuidos en las 3 plantas de garaje (8 por planta).

También hay un cuarto eléctrico en cada planta de sótano destinado a albergar el subcuadro de la instalación eléctrica de cada planta.

En el sótano-3 existe un cuarto de máquinas dedicado exclusivamente al grupo de bombeo de las BIEs de la instalación contra incendio que se describirá en apartados posteriores.

Seguidamente se muestran las plantas de aparcamiento-3, -2 y -1 respectivamente.



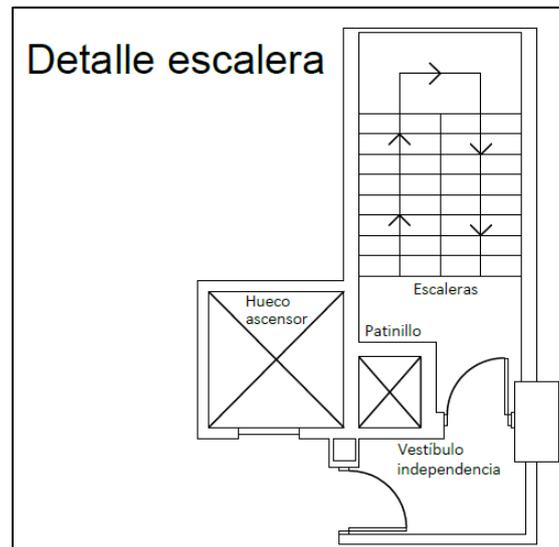


2.3.1.1 Núcleo escalera

Las plantas de sótano disponen de un núcleo de escaleras, formado por:

- Pasillo en forma de L que permite el acceso al cuarto eléctrico, al vestíbulo de independencia y aun trastero, al que no se puede acceder desde la zona de aparcamiento.
- Cuarto eléctrico, donde se aloja cada cuadro eléctrico de cada planta de sótano.
- Vestíbulo de independencia: zona de circulación anterior a las escaleras.
- Escaleras: zona para acceder a plantas superiores e inferiores, con un ancho total de 2.2 m ya que cada tramo de la escalera tiene un ancho de 1.1 m. Al igual que el descansillo.

- Hueco ascensor: hueco destinado a albergar la caja del ascensor, de dimensiones interiores 1.7 m x 1.5 m.
- Hueco de instalaciones: se dispone de un hueco para el paso de instalaciones. Las dimensiones interiores son 0.83 m x 0.96 m.



2.3.2 Planta baja

La planta baja se encuentra a cota 0, coincidiendo con el nivel de calle, con unas dimensiones de 26.68 m x 19.3 m, y una superficie total de 515 m² repartida en dos recintos: la entrada al edificio y un local comercial.

2.3.2.1 Entrada al edificio

La entrada al edificio tiene una superficie de 278 m², en la que se encuentran los cuartos técnicos para contadores de agua, contadores de electricidad, RITI y un local dedicado a la ventilación de las plantas de garaje que, aunque la ventilación no es un aspecto a desarrollar en este TFM, se ha tenido en cuenta una previsión de espacio.

También está previsto un cuarto reservado para una futura instalación de un centro de transformación, aunque a priori no es necesario para la instalación eléctrica. Se han dispuesto dos entradas a este local, una desde la calle y otra desde la entrada del edificio.

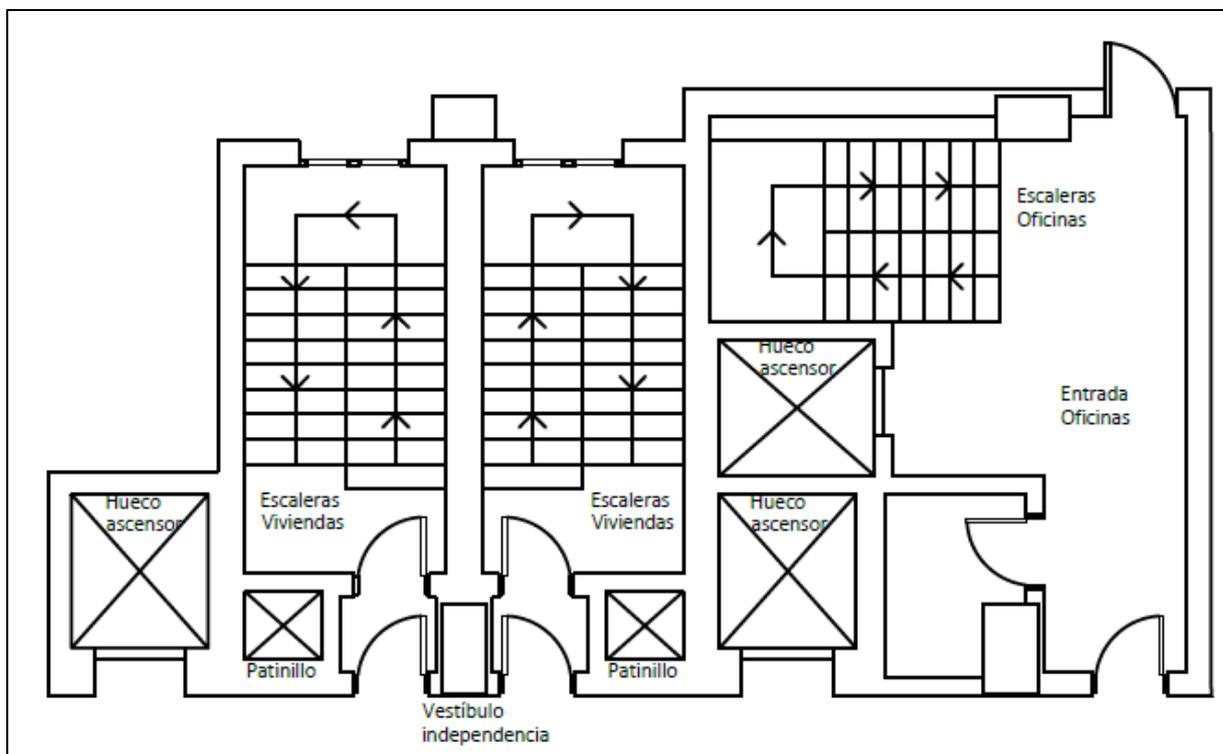
Por otro lado, se reserva un espacio para el hall de entrada de las oficinas, pudiendo acceder a este espacio desde la calle o desde la propia entrada del edificio. En este vestíbulo nace la escalera para subir a las plantas de oficina.

En planta baja comienza la rampa de acceso a los aparcamientos subterráneos.

2.3.2.2 Núcleo de escalera

El hueco de escaleras y ascensores se inicia en planta baja y se mantiene con la misma distribución hasta la planta de oficinas 2:

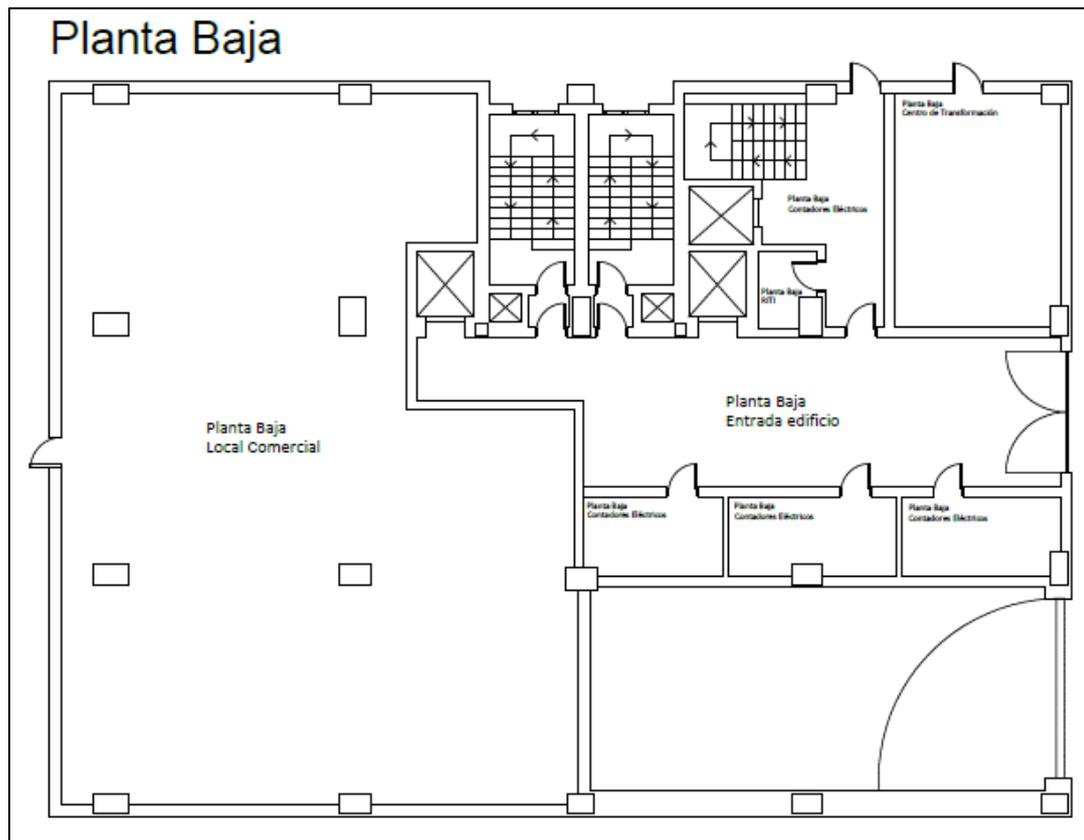
- Dos huecos para ascensores de vivienda de dimensiones interiores 1.7 m x 1.5 m y dos escaleras para acceder a las plantas de viviendas, oficinas y planta Técnica con un ancho total de 2.2 m, ya que cada tramo de la escalera tiene un ancho de 1.1 m; al igual que el descansillo. En todas las plantas existe vestíbulo de independencia previo al acceso por escaleras.
- Por otro lado, una puerta da acceso al vestíbulo de las oficinas donde se encuentra la escalera y al ascensor que llevan a dichas plantas. Los peldaños de la escalera tienen un ancho de 1.2 m y el descansillo 2 m x 1.25 m. El hueco del ascensor de oficinas tiene es de 1.5 m x 1.7 m.



2.3.2.3 Local comercial

Adosado a la entrada del edificio existe un local comercial de 273 m² cuya distribución interior no está definida, y por esta razón, se proyecta como diáfano. aunque, se calculará la instalación de protección contra incendio y se dejará una preinstalación eléctrica.

A continuación, se observa la planta baja.



2.3.3 Plantas de oficinas

El edificio cuenta con dos plantas de oficinas.

2.3.3.1 Planta de oficina 1

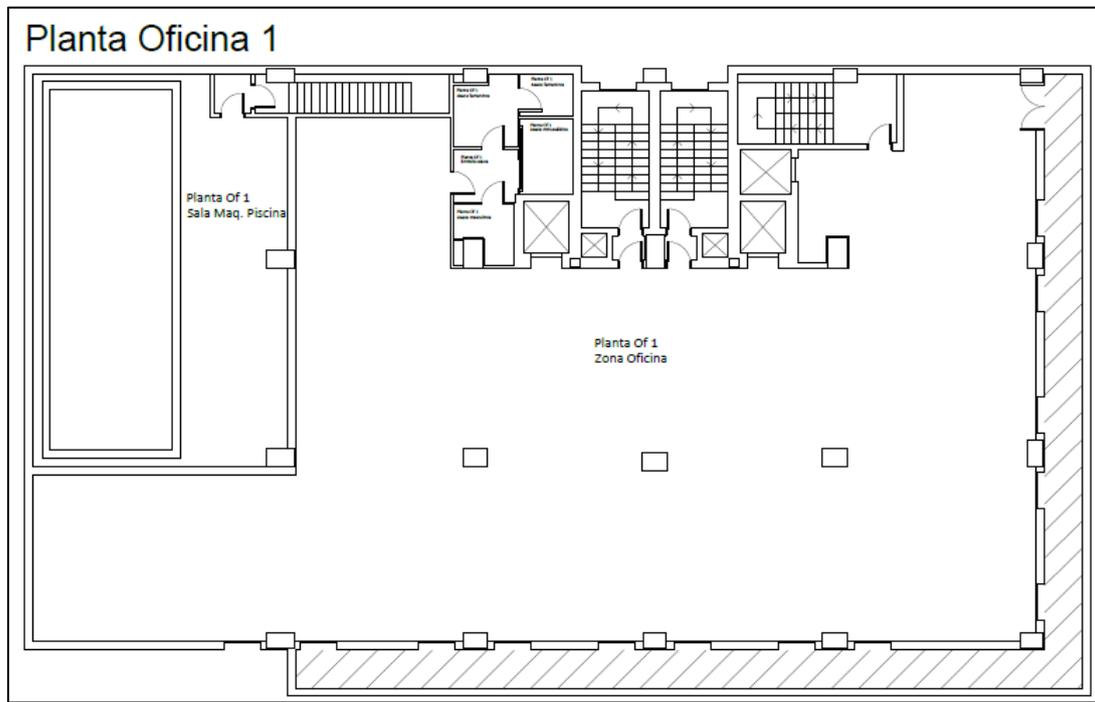
La planta de oficinas 1 tiene una superficie total de 582 m² de los cuales 410 m² están destinado al uso de oficina que al no tener una distribución interior definida se proyecta como diáfana. No obstante, se calculará la instalación de protección contra incendios, instalación de iluminación y se dejará una previsión eléctrica en función de su potencia.

También cuenta con una zona de aseos con la siguiente distribución:

- Entrada a aseos 3.64 m²
- Aseos masculinos 3.1 m²
- Aseos para minusválidos 4.21 m²
- 2 aseos femeninos 4.67 m² y 2.36 m²

La planta cuenta con un balcón en voladizo de 1.5 m de largo y acceso mediante una puerta en la parte de la derecha. No se pueden disponer de más puertas debido a la presencia de la cercha metálica que soporta el peso de la piscina, aspecto que se define en apartado posteriores.

Por otro lado, en el voladizo de la parte izquierda de la planta, se ubica el cuarto técnico y el vaso de la piscina, de dimensiones totales 8 m x 19.3 m. Para acceder a la sala de máquinas se dispone de unas escaleras que bajan desde la planta técnica y un vestíbulo de independencia. Las escaleras tienen un ancho de 1 m.



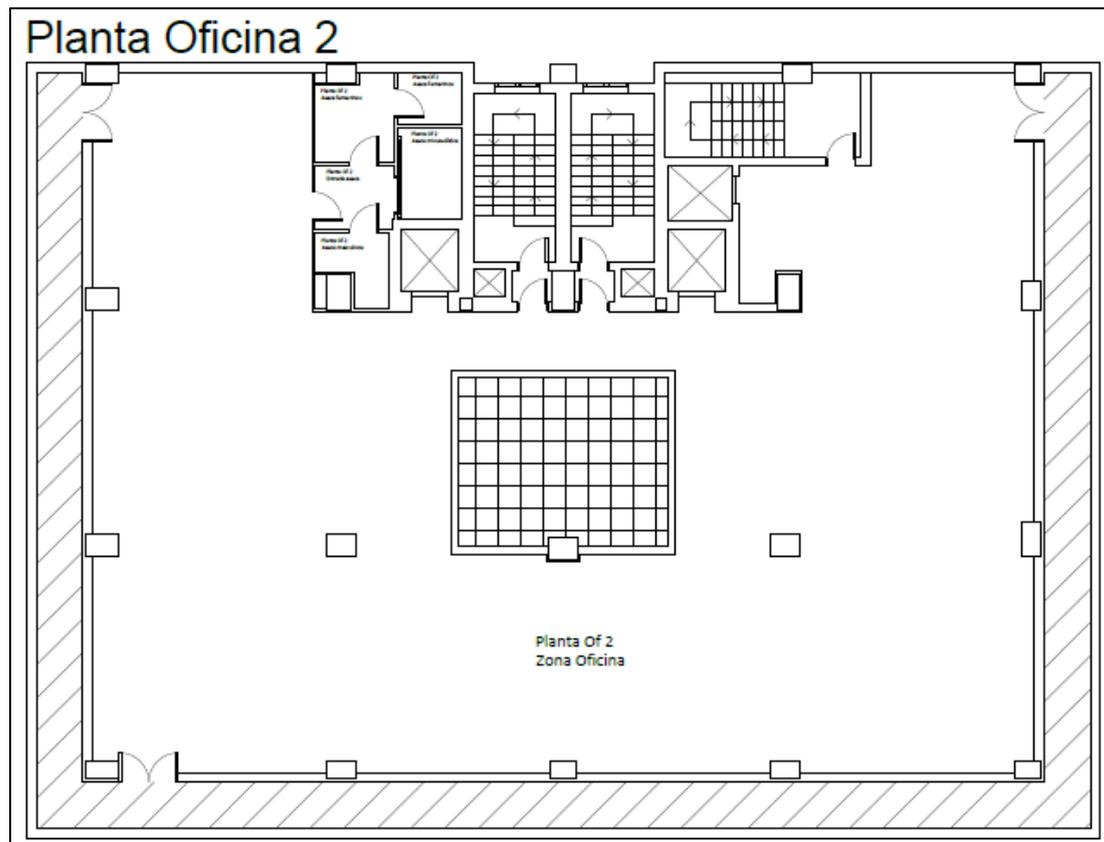
2.3.3.2 Planta de oficina 2

La planta de oficinas 2 tiene una superficie total de 514 m² y, al igual que la anterior, se proyecta diáfana, con una superficie destinada a zona de oficinas de 374.25 m². También cuenta con una zona de aseos idéntica a la de la planta de oficina 1:

- Entrada a aseos 3.64 m²
- Aseos masculinos 3.1 m²
- Aseos para minusválidos 4.21 m²
- 2 aseos femeninos 4.67 m² y 2.36 m²

Dispone de un pequeño balcón de 1.5 m pudiendo acceder desde 3 puertas, una en cada lado de la envolvente del edificio.

Por último, en esta planta comienza el lucernario de las plantas de viviendas, de dimensiones 5.97 m x 4.94 mm.



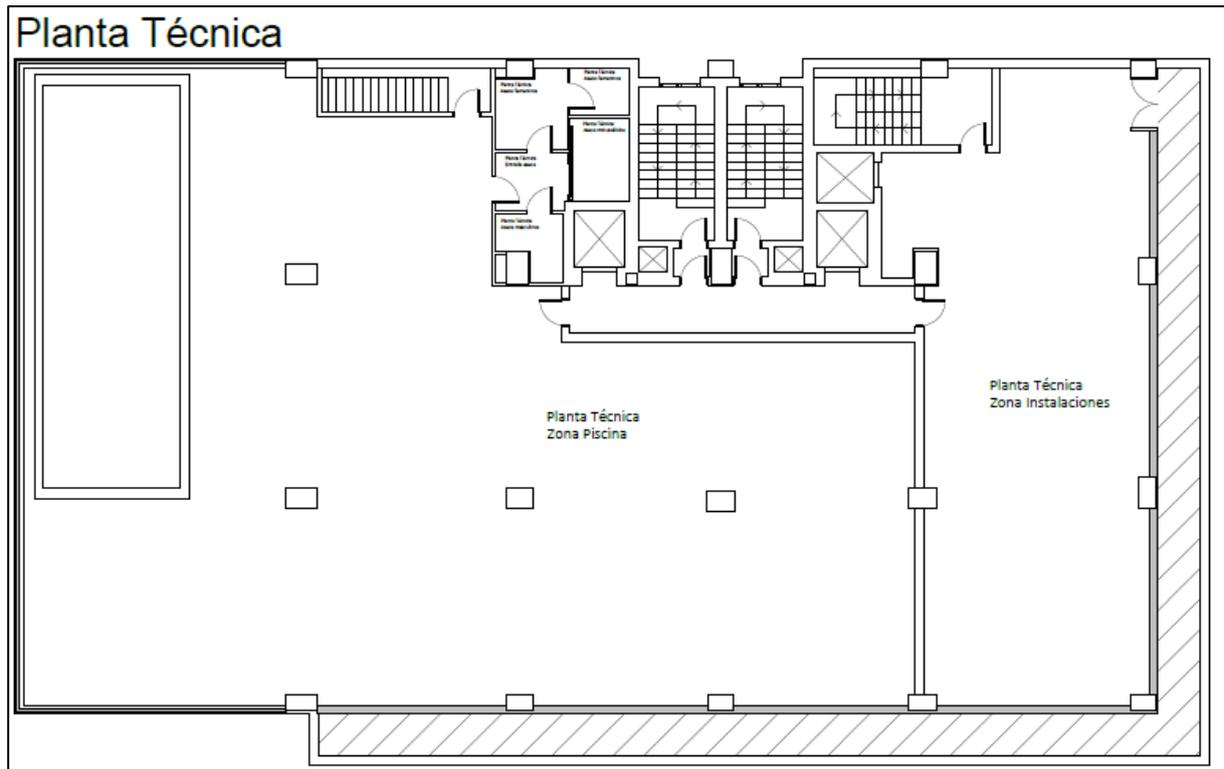
2.3.4 Planta Técnica

La planta técnica tiene una superficie total de 720 m², de los que 428 m² están destinado a la zona de baño y piscina. El resto, 292 m², se dividen en 126 m² para a una zona para la ubicación de maquinaria de instalaciones y aseos y hueco de escaleras.

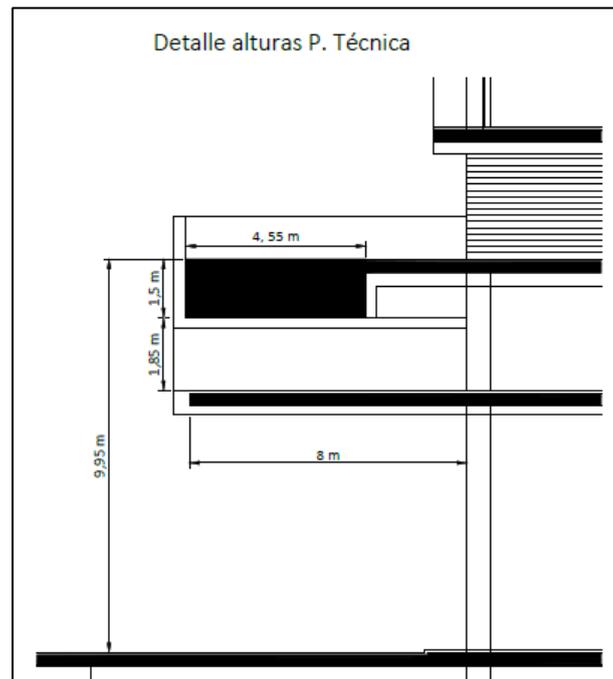
También cuenta con una zona de aseos idéntica a la de la planta de oficina 1:

- Entrada a aseos 3.64 m²
- Aseos masculinos 3.1 m²
- Aseos para minusválidos 4.21 m²
- 2 aseos femeninos 4.67 m² y 2.36 m²

Desde esta planta se permite acceso al cuarto técnico de la piscina mediante la escalera definida en el apartado anterior.



En la Planta Técnica se ubica la piscina en voladizo, con las siguientes dimensiones *19.3 m de largo*, *4.55 m de ancho* y *1.5 m de profundidad*. Dicho voladizo sobresale de la fachada *8 m*, a una altura de *9.95 m* medidos sobre rasante.



La principal peculiaridad reside en que el voladizo no puede estar sustentado por pilares o tirantes, consideración importante a tener en cuenta en el diseño estructural. La piscina se localiza en la planta técnica, pero la profundidad hace que en la planta de oficinas 1 haya un cuarto destinado a albergar el vaso de la piscina y las instalaciones para hacerla funcionar.

Aparte de contener la piscina, en la planta técnica existe un gimnasio, zona de descanso anexa y también unos vestuarios y aseos próximos a la piscina.

Es una zona diáfana y abierta al exterior, por lo que el cerramiento está formado por lamas en el perímetro de la planta, a excepción del frontal de la piscina, donde se destaca un antepecho de metacrilato.

2.3.4.1 Descripción de la piscina

Debido a que la piscina es el elemento más representativo del edificio se procede a describirla detalladamente, así como las consideraciones que se han tomado para su diseño e integración en el modelo de la estructura.

Como se ha mencionado en apartados anteriores el edificio cuenta con una piscina en la Planta Técnica de dimensiones *12 m de largo x 4.5 m de ancho x 1.5 m de profundidad*. Se trata de una piscina de uso privado para los residentes de las viviendas. La profundidad media no supera los 1.5 m por temas de seguridad frente a ahogamientos.

Desde el punto de vista estructural, se proyecta la instalación de un vaso piscina de poliéster, es decir, un envase monocasco hecho de un solo bloque a base de fibra de vidrio y resina, de las dimensiones indicadas.

Para su sustentación, se ha añadido una "planta ficticia" entre la planta de oficinas 1 y la planta técnica, a una cota de 1.5 m por debajo de esta última. En dicha planta se ejecutará una losa de hormigón apoyada sobre perfiles metálicos, que se detallan en el apartado de estructura metálica y planos.

2.3.4.2 Real Decreto 742/2013

Otro aspecto importante a desarrollar es el cumplimiento del Real Decreto 742/2013 del 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas.

Este Real Decreto tiene por objeto proteger la salud de las personas frente a riesgos físicos, químicos o microbiológicos, estableciendo para ello las bases de los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua y aire de las piscinas.

Según el Artículo 2 Definiciones, se trata una piscina del tipo 3A: Piscina de comunidad de propietarios, casas rurales o de agroturismo, colegios mayores o similares. Y según el Artículo 3 Ámbito de aplicación, se deben cumplir, como mínimo, lo dispuesto en los artículos 5, 6, 7, 10, 13, y 14.d), e) y f).

La construcción de la piscina cumplirá lo establecido en el Código Técnico de la Edificación y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, según indica el Artículo 5 del RD 742/2013.

El agua usada para llenar el vaso de la piscina provendrá de la red general de abastecimiento de agua. Una vez iniciado el ciclo de recirculación, el agua se filtrará, desinfectará y se le aplicarán los

tratamientos químicos pertinentes antes de volver al vaso; cumpliendo así con lo establecido en el Artículo 6.

Los productos químicos aplicados al agua serán los descritos en el Real Decreto 1054/2002, que regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas. A parte de éstos, también se añaden las sustancias químicas contempladas en el Reglamento (CE) nº 1907/2006, según establece el Artículo 7. Además, por tratarse de una piscina de nueva construcción, los mecanismos de dosificación de la mezcla de sustancias químicas están automatizados.

El agua que contiene el vaso de la piscina estará libre de organismos patógenos y contendrá una concentración de sustancias que no suponga un riesgo para la salud, cumpliendo, para ello, los niveles máximos permitidos según el Anexo I del Real Decreto 742/2013. A parte, el vaso instalado debe contener poder desinfectante en sus paredes.

Por otro lado, el aire de los recintos próximos a la piscina y de las salas técnicas estará debidamente ventilado mediante aberturas y sistemas de ventilación forzada, evitando contaminaciones que puedan afectar a las personas, cumpliendo así los requisitos mínimos del Anexo II del Real Decreto 742/2013.

Las posibles situaciones de incidencia, del Artículo 13, que se puedan dar durante el uso de la piscina quedan registradas en el apartado 7 del Anexo V y es responsabilidad del titular de la piscina realizar las gestiones oportunas.

Por último, la información que se debe proporcionar al público, en el caso de piscinas tipo 3A serán, según el Artículo 14:

- Información sobre las sustancias químicas y mezclas utilizadas en el tratamiento.
- Información sobre la existencia o no de socorrista y las direcciones y teléfonos de los centros sanitarios más cercanos y de emergencias.
- Las normas de utilización de la piscina y derechos y deberes para los usuarios de la misma.

2.3.4.3 Decreto 485/2019

A parte de la aplicación del Real Decreto 742/2013 se tendrá en cuenta lo expuesto en el Reglamento Técnico-Sanitario de las Piscinas en Andalucía, aprobado por el Decreto 485/2019 del 4 de junio de la Junta de Andalucía, que entra en vigor el 1 de octubre de 2019.

El Decreto 485/2019 se basa en el Real Decreto 742/2013, por lo que la mayoría de sus exigencias y artículos son iguales. Cabe destacar:

- La clasificación de la piscina es la misma que la establecida en el Real Decreto 742/2013 (tipo 3A), con un número de viviendas superior a 20.
- La piscina contará con 1 desagüe que permita el vaciado mediante gravedad y 2 sumideros conectados a esa red de desagüe para evitar recirculaciones, turbulencias, succión o atrapamientos.
- Se realizan 3 tipos de controles, cumpliendo los límites de los Anexos 1 y 2:
 - o Inicial: tras tener el vaso vacío más de dos semanas

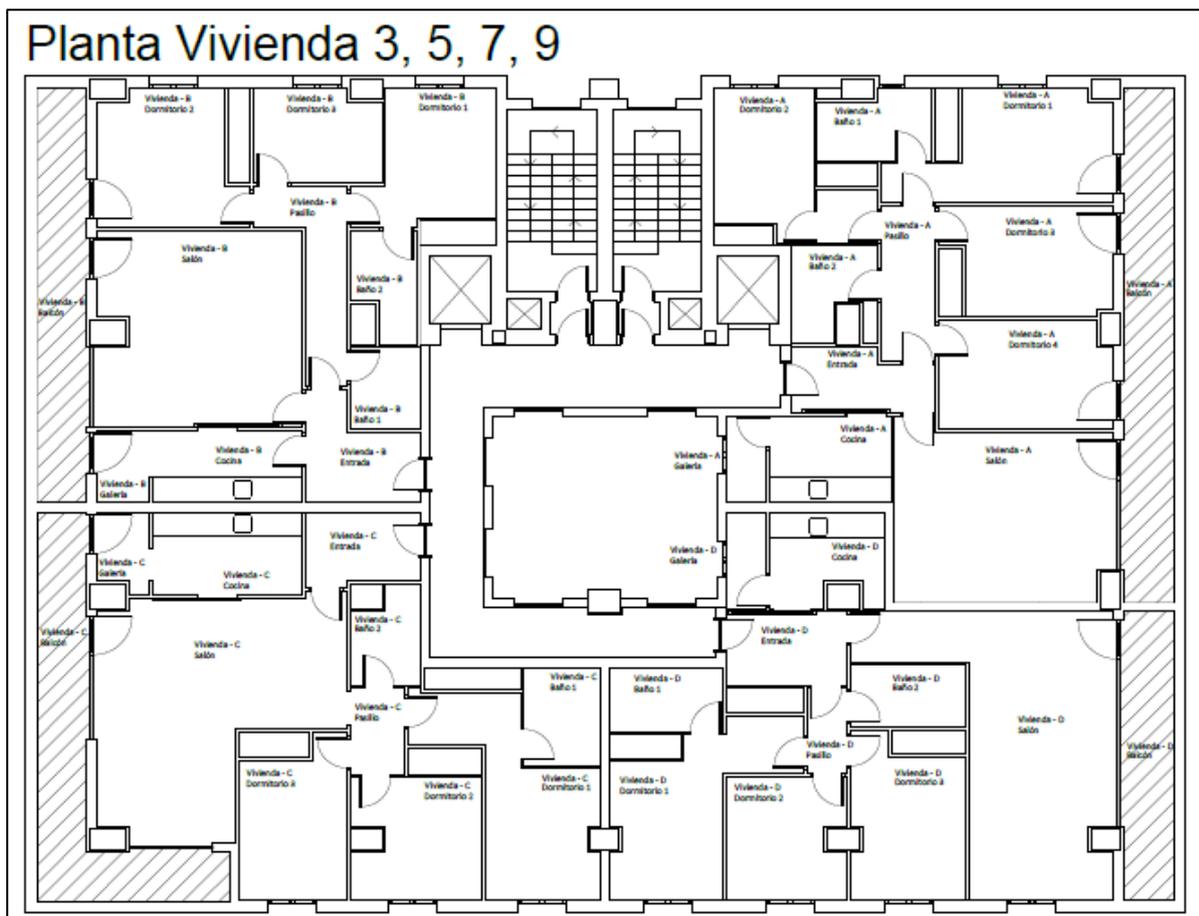
- Rutina: realizado cada día para verificar los niveles de productos químicos
- Periódico: realizando un análisis mensual.
- Se disponen de aseos y vestuarios anexos al vaso de piscina, debidamente ventilados, cumpliendo con el artículo 12.
- Por último, no es necesaria la presencia de socorristas ya que la lámina de agua no supera los 200 m².

2.3.5 Plantas de viviendas

El edificio contiene un total de 30 viviendas que se distribuyen según se indica a continuación:

2.3.5.1 Plantas de vivienda

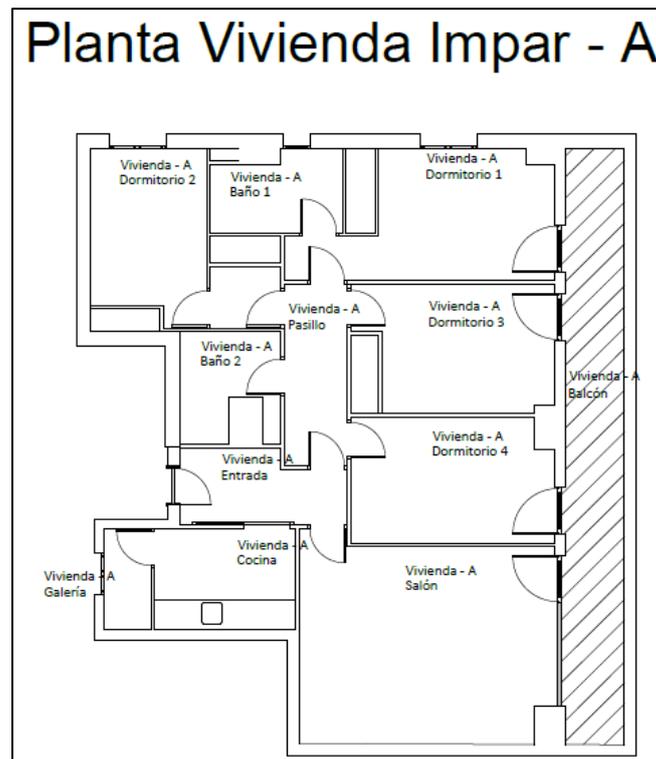
Cada planta, desde la 3 a la 9 cuentan con 4 viviendas de 100 m² cada una. Las viviendas de las plantas impares se distribuyen simétricamente con respecto a las plantas pares, conservando el mismo número de viviendas y organización interna.



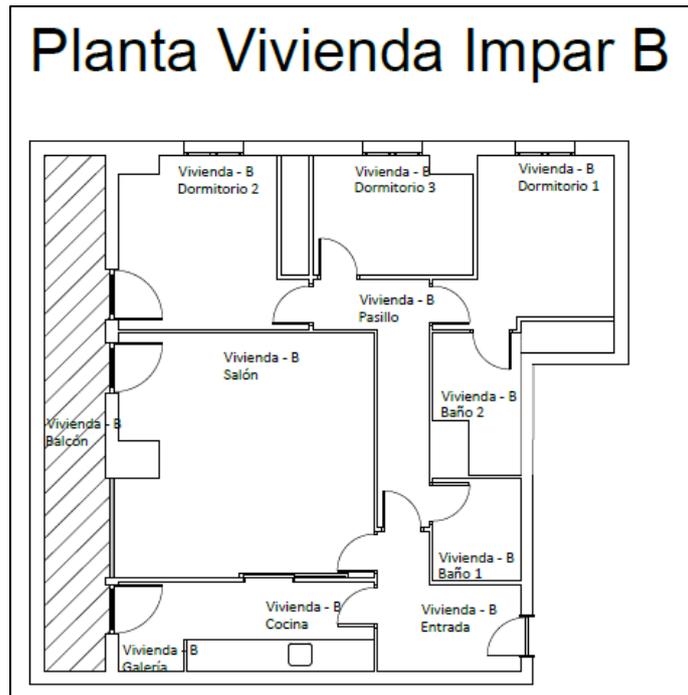
MEMORIA DESCRIPTIVA - 2 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

A continuación, se describe la disposición interna de las viviendas de las plantas de vivienda impares (3, 5, 7, 9), la distribución de las viviendas de las plantas pares es idéntica, solo cambia la letra de la vivienda:

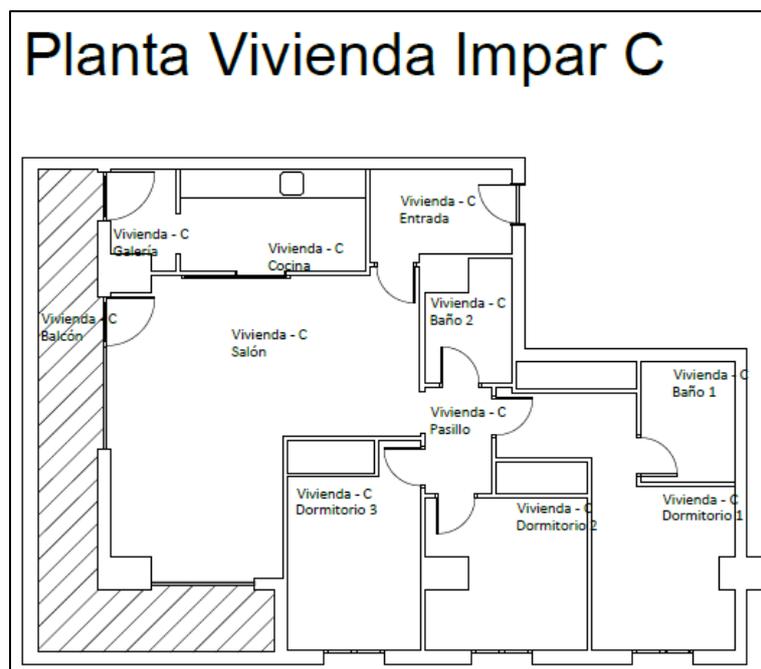
- Vivienda tipo A (tipo B en viviendas pares): cuenta con 4 dormitorios, 2 aseos, salón, cocina, galería y balcón que tienen un antepecho formado por perfiles metálicos unidos entre sí mediante paneles de vidrio.



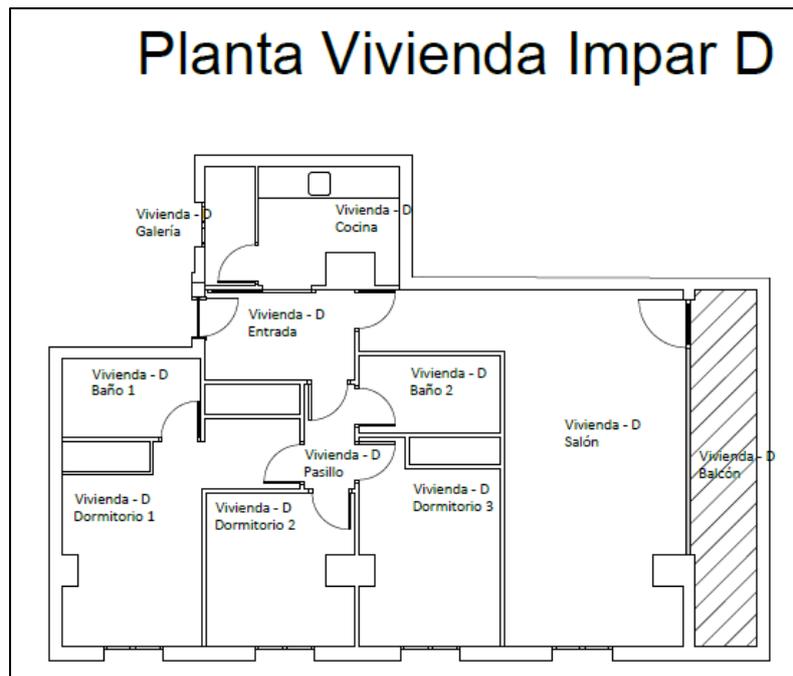
- Vivienda tipo B (tipo A en viviendas pares): cuenta con 3 dormitorios, 2 aseos, salón, cocina, galería y balcón que tienen un antepecho formado por perfiles metálicos unidos entre sí mediante paneles de vidrio.



- Vivienda tipo C (tipo D en viviendas pares): cuenta con 3 dormitorios, 2 aseos, salón, cocina, galería y balcón que tienen un antepecho formado por perfiles metálicos unidos entre sí mediante paneles de vidrio.



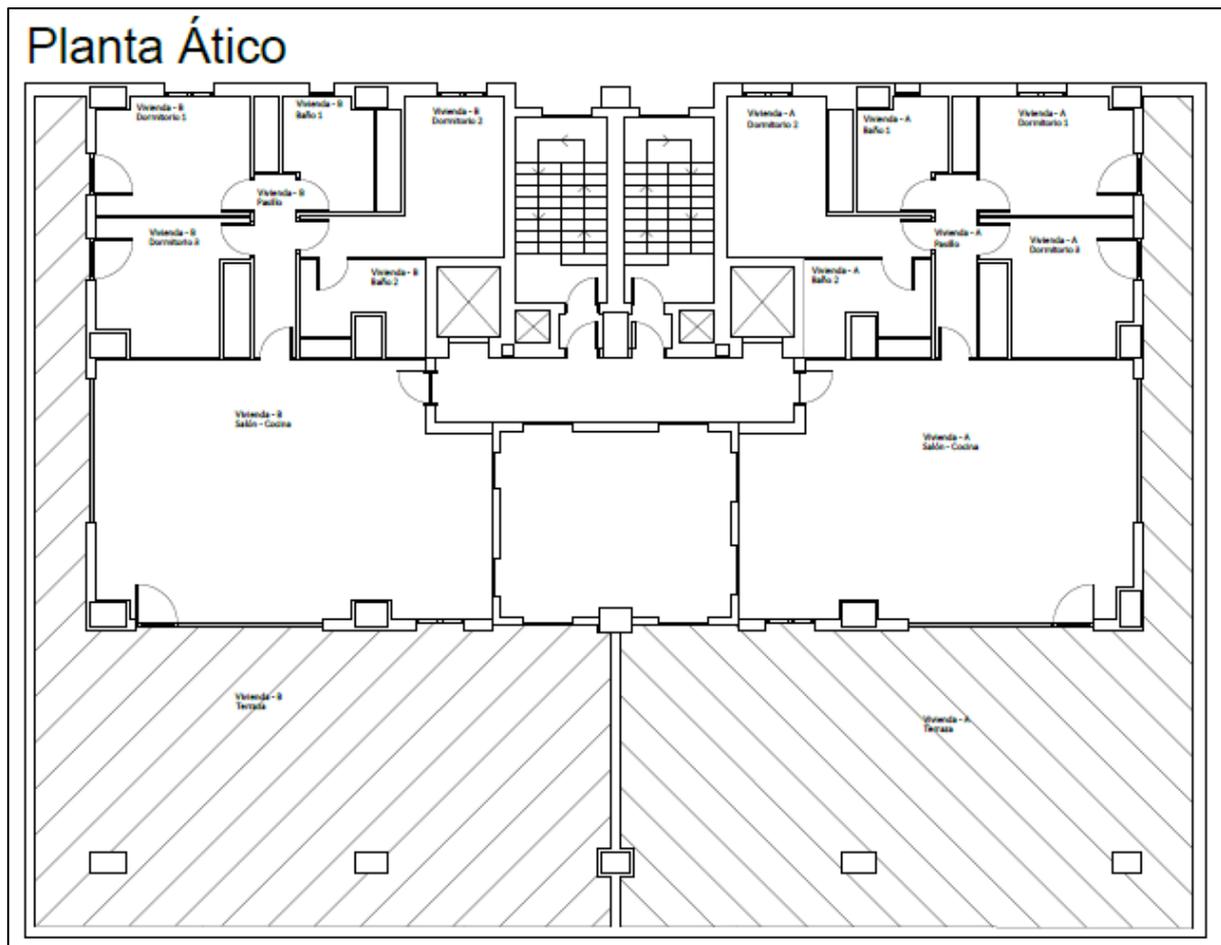
- Vivienda tipo D (tipo C en viviendas pares): cuenta con 4 dormitorios, 2 aseos, salón, cocina, galería y balcón que tienen un antepecho formado por perfiles metálicos unidos entre sí mediante paneles de vidrio.



2.3.5.2 Planta ático

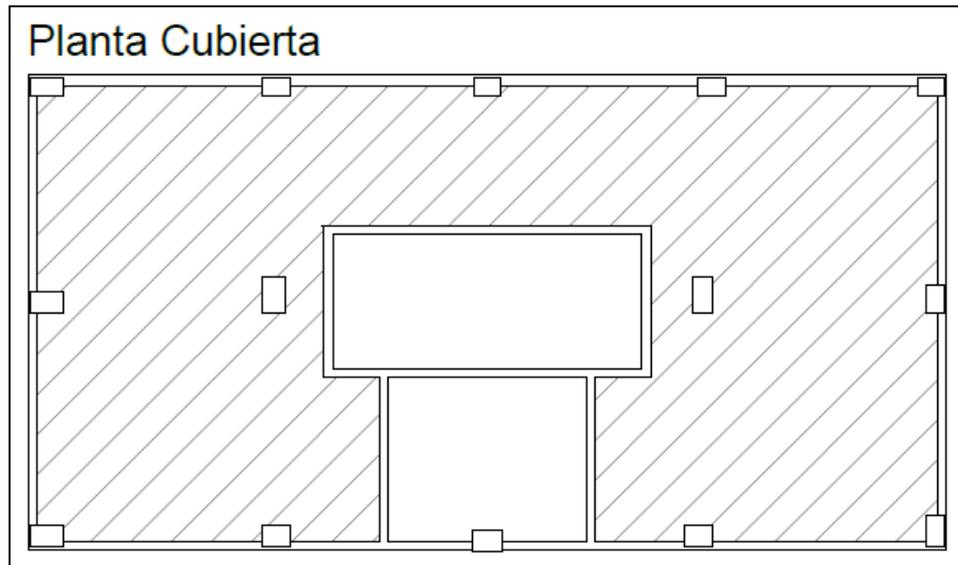
En la planta ático hay 2 viviendas de 117 m² cada una, cuya distribución interna cuenta con un gran salón con cocina integrada, comedor, 3 dormitorios, 2 aseos y salida a terraza de 114 m². Los balcones tienen un antepecho formado por perfiles metálicos unidos entre sí mediante paneles de vidrio.

En el centro del edificio destaca un lucernario abierto para que entre luz a las viviendas empezando en la planta de viviendas 3 hasta la planta ático.

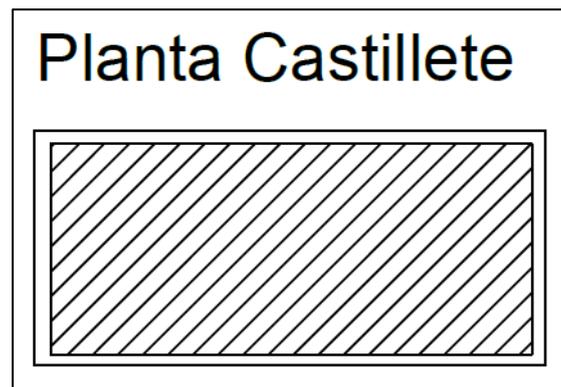


2.3.6 Cubierta y castillete

Por último, se encuentra la planta de cubierta transitable del edificio sobre la se encuentra una planta que alberga la maquinaria del ascensor a la que se accede desde una escalera metálica ligera.



A continuación, se levanta el castillete como última planta del edificio, cubriendo el cuarto técnico que contiene la maquinaria del ascensor.



2.3.7 Plantas adicionales

Para realizar los cálculos de la manera más eficaz posible se han creado 2 plantas adicionales a las anteriores:

2.3.7.1 Planta losa piscina

Según se observa en la tabla anterior de alturas, la planta de oficinas 1 y la planta técnica (planta desde donde se accede a la piscina) tienen una diferencia de cotas de 3.35 m, y, sin embargo, la piscina solo tiene una profundidad de 1.5 m. Por ello se ha creado una planta intermedia entre las dos citadas que tendrá la función de soporte de todo el peso de la piscina, tanto del vaso como del agua. El tipo de forjado, vigas y demás elementos constructivos se definen en apartados posteriores. Esta planta se encuentra a la cota 8.45 m, es decir, 1.5 m por debajo de la planta técnica.

2.3.7.2 Planta losa ascensor

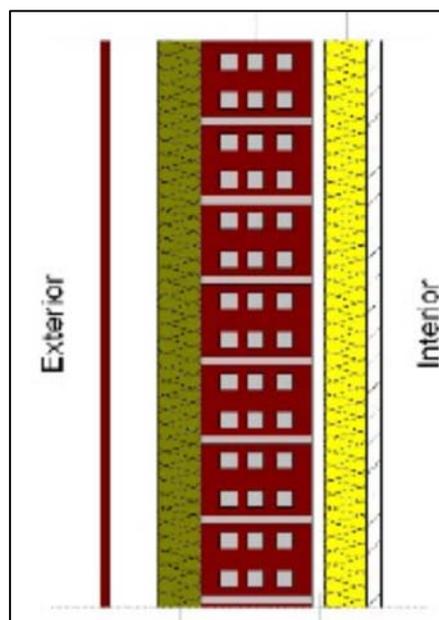
Al igual que antes, entre las plantas cubierta y castillete se construye una planta para ubicar toda la maquinaria del ascensor a una cota de 43.45 m, es decir, a 1.2 m sobre la cubierta y a 2 m por debajo del castillete. Tiene las mismas dimensiones que esta planta, y tanto forjados como vigas y demás elementos constructivos se determinan en apartados posteriores.

2.4 **Envolvente del edificio**

Aunque el estudio de eficiencia energética del edificio, transmitancias y composición de elementos constructivos no entra en el alcance de este Trabajo Fin de Máster; es necesario definirlos para determinar los tipos de cerramientos que se instalan y así poder establecer los pesos lineales y la resistencia al fuego para la compartimentación de los sectores de incendio.

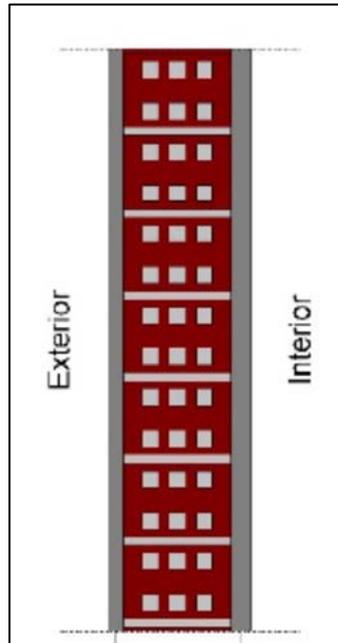
A continuación, se presenta un listado de los elementos constructivos más representativos como el cerramiento de edificio, medianeras entre vivienda, y tabiques que separan las zonas habitables de los huecos de ascensor. El resto de elementos tiene un peso suficientemente pequeño como para considerarlo dentro de la sobrecarga de uso de cada planta como los tabiques compartimentadores de vivienda:

- C1 – Cerramientos del edificio: el cerramiento del edificio estará compuesto por una fábrica de ladrillo cerámico perforado de 11.5 cm como capa principal. En la cara interna del edificio cuenta con una separación de 1.3 cm para poder adosar el sistema autoportante formado por 4.5 cm de lana mineral y una placa de yeso de 1.5 cm. En la cara externa del edificio, destacan 4.5 cm de poliuretano proyectado y una cámara de aire ventilada. Finalmente, la capa más exterior será un revestimiento de materiales poliméricos para dar un aspecto estético a la fachada.

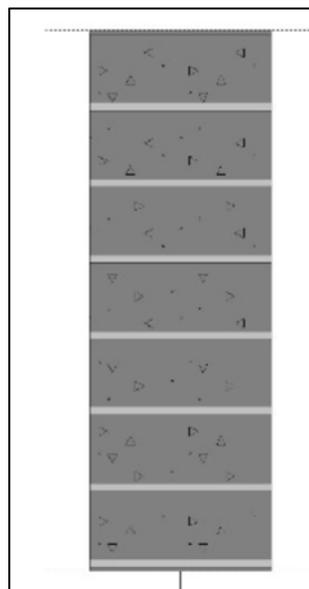


Esta composición se mantiene en todo el edificio sobre rasante excepto en la planta técnica, que es una zona abierta, y estará formada por un cerramiento metálico de lamas.

- C2 – Cerramiento del local comercial: se desconoce la empresa que adquirirá el local comercial de la planta baja, por ello su cerramiento estará formado por fábrica de ladrillo cerámico hueco de 11 *cm* con revestimiento de mortero monocapa en ambos lados.



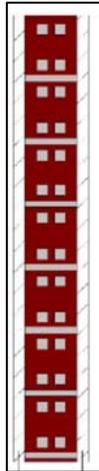
- Tabiques:
 - o T1 – Tabique de una hoja de bloque de hormigón con revestimiento
Este tabique se utilizará también en el perímetro de las plantas de sótano.



MEMORIA DESCRIPTIVA - 2 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

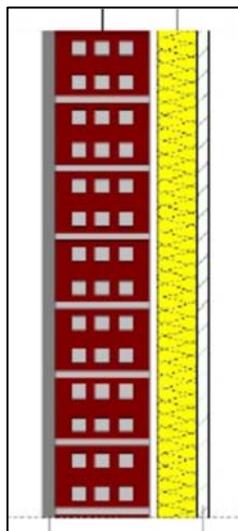
- T2 – Tabique de una hoja con revestimiento a ambos lados: tabique formado por una hoja de fábrica de ladrillo cerámico hueco de 7 cm y guarnecido de yeso a ambos lados, de 1.5 cm de espesor.

Esta configuración es la usada en los tabiques que separan los trasteros entre sí y las zonas de pasillos de las plantas de garaje. También se usa en el cuarto de instalaciones que alberga el grupo de bombeo de las BIEs.



- T3 – Tabique de una hoja, con trasdosado a una cara: tabique formado por fábrica de ladrillo cerámico perforado de 11.5 cm. En una cara cuenta con mortero de cemento y en la otra con un sistema de trasdosado autoportante formado por una separación de 1 cm, 5 cm de lana mineral y una placa de yeso laminado de 1.5 cm.

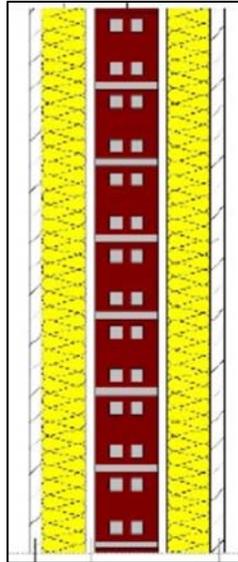
Esta configuración de tabique es la utilizada para aquel que delimita interiormente la entrada al edificio con el local comercial y para todos los que separan zonas comunes y viviendas de los huecos de ascensores, huecos para los pasos de instalaciones, etc. Es decir, para la separación entre zona habitable y no habitable, de la planta baja hacia arriba.



MEMORIA DESCRIPTIVA - 2 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

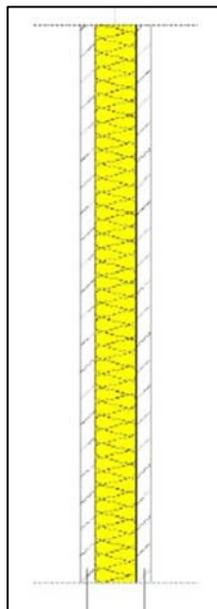
- T4 – Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras: tabique formado por fábrica de ladrillo cerámico hueco de 7 cm. En ambas caras cuenta con un sistema de trasdosado autoportante formado por una separación de 1 cm, 5 cm de lana mineral y una placa de yeso laminado de 1.5 cm.

Esta configuración es la utilizada para delimitar una vivienda de otra.



- T5 – Tabique autoportante de placas de yeso laminado de 1.5 cm de espesor con 4.5 cm de lana mineral.

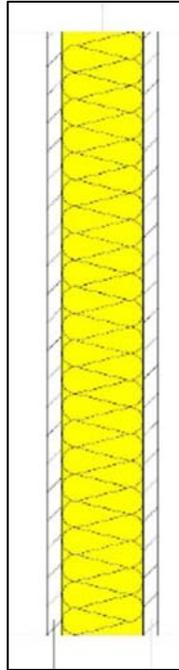
Este tabique es el usado en el interior de las viviendas como compartimentación. A excepción de la cocina y cuartos de baño.



MEMORIA DESCRIPTIVA - 2 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

- T6 – Tabique autoportante de placas de yeso laminado hidrófugo de 1.5 *cm* de espesor con 8 *cm* de lana mineral.

Este tabique es el usado en el interior de las viviendas como compartimentación de la cocina y cuartos de baño. La principal diferencia con respecto al anterior es la resistencia hidrófuga de las placas de yeso laminado



3 ESTRUCTURA

En este capítulo se presenta la estructura del edificio, resuelta con elementos de hormigón armado como pilares, vigas, losas y forjados, y una subestructura metálica formada por varias cerchas unidas entre sí, destinada a soportar el peso de la piscina en voladizo y transmitir la carga del voladizo a los pilares.

La organización del capítulo es la siguiente: en primer lugar, se describen los materiales utilizados y sus propiedades. Seguidamente se expone la normativa de aplicación y las acciones consideradas y aplicadas a la estructura. Por último, se realizará una descripción detallada de los elementos constructivos.

3.1 Materiales utilizados

Los materiales utilizados en la estructura del edificio son:

- Hormigón:
 - o HA – 30: para pilares, muros y cimentación, $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$
 - o HA – 25: para forjados y vigas, $f_{ck} = 16.67 \text{ MPa}$
 - o $\gamma_c = 1.5$
 - o Áridos: cuarcita, con 20 mm como tamaño máximo del árido
 - o $E_c = 27264 \text{ MPa}$
- Acero de armar:
 - o B500 SD
 - o $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
 - o $\gamma_s = 1.15$
- Acero en perfiles
 - o Acero laminado S275, limite elástico 275 MPa, módulo elasticidad 210 GPa.

3.2 Normativa de aplicación

La normativa de aplicación que se ha tenido en cuenta para el cálculo estructural de los elementos de hormigón armado y estructura metálica es:

- Hormigón: EHE-08
- Forjados de viguetas: EHE-08
- Losas mixtas: Eurocódigo 4
- Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

3.3 Acciones consideradas

Las acciones consideradas que actúan sobre la estructura se han clasificado en sobrecarga de uso, carga muerta y peso propio.

3.3.1 Sobrecarga de uso

A continuación, se muestran las sobrecargas de uso de cada planta establecidas a partir de la Tabla 3.1 del CTE-DB-SE-AE:

- Sótanos: La categoría de uso aplicada a las plantas de sótano es E (Zona de tráfico y aparcamiento con un valor de sobrecarga de 2 kN/m^2). No obstante, según la tabla 3.1 del CTE-DB-SE-AE, la zona de trasteros tiene asignada una sobrecarga de 3 kN/m^2 . Por ello se aumenta la carga en la zona de los trasteros en 1 kN/m^2 .
- Planta Baja: A priori se podría aplicar la categoría de uso A (Zona residencial) a la planta baja del edificio, pero según la sección 3 del apartado 3.1.1 del CTE-DB-SE-AE, en las zonas de circulación, acceso y evacuación de las categorías de uso A y B es necesario aumentar el valor de la sobrecarga en 1 kN/m^2 .

Por otro lado, según se observan en los planos, la planta baja es prácticamente zona de paso y evacuación, por lo que habría que aumentar localmente la sobrecarga. Además, el forjado de planta baja también soporta el peso del local comercial, al que se le asigna una categoría de uso C (zonas de acceso público) con sobrecarga de 5 kN/m^2 por desconocer el uso final que tendrá.

Por tanto, para unificar y aplicar un único valor, la sobrecarga de uso de la planta baja será 5 kN/m^2 y la categoría de uso, C, sobredimensionando así el forjado de la entrada del edificio.

- Las plantas de oficinas 1 y 2 tendrán una categoría de uso B (zona administrativa) y sobrecarga de uso de 2 kN/m^2 y aumentando en 1 kN/m^2 en las zonas de acceso a recorridos de evacuación.
- La planta técnica se considera una zona de acceso al público (aunque sea un recinto privado). Por ello se le asigna una categoría de uso C (zonas de acceso público) con sobrecarga de 5 kN/m^2 .
- Las plantas de viviendas tendrán una sobrecarga de uso de 2 kN/m^2 y se les asignará una categoría de uso A (Zona residencial). Según el punto 4 del apartado 3.1.1 del CTE-DB-SE-AE, se debe aplicar una sobrecarga lineal en el borde del balcón de 2 kN/m . Además, se aumenta la sobrecarga en 1 kN/m^2 en las zonas de acceso a recorridos de evacuación
- Las plantas de cubierta y castillete tienen una categoría de uso G1 (zona accesible solo privadamente) y sobrecarga de uso de 1.5 kN/m^2 obtenida como la suma de 1 kN/m^2 por ser G1 más 0.5 kN/m^2 por la posible acumulación de nieve. Aunque adicionalmente se ha tenido en cuenta la incidencia de la acción de la nieve en la estructura.

Planta	Categoría de S. U.	Sobrecarga de uso (kN/m^2)
Castillete	G1	1,5
Cubierta	G1	1,5
Planta Ático	A	2,0
Planta Viv 9	A	2,0
Planta Viv 8	A	2,0
Planta Viv 7	A	2,0
Planta Viv 6	A	2,0
Planta Viv 5	A	2,0
Planta Viv 4	A	2,0
Planta Viv 3	A	2,0
Planta Of 2	B	2,0
Planta Técnica	C	5,0
Planta Of 1	B	2,0
Planta Baja	C	5,0
Planta -1	E	2,0
Planta -2	E	2,0
Planta -3	E	2,0

3.3.2 Carga muerta

Las cargas muertas son aquellas de carácter permanente que están presente en toda la vida del edificio. Se han considerado las siguientes, divididas en dos tipos, según sean superficiales o lineales:

- Cargas muertas superficiales:

- Garajes: en las plantas de aparcamiento se han aplicado una carga muerta de 1.5 kN/m² por la formación de pendiente para la evacuación de agua y paquete de firme y las instalaciones colgadas del forjado de la planta inferior.

Adicionalmente, se ha aplicado una carga superficial localizada de 1.5 kN/m² para la construcción de las rampas que une las plantas de garaje.

- Planta baja: se ha supuesto una carga muerta de 2.2 kN/m² que se descompone en: paquete de suelo de 2 kN/m² y cuelgue de instalaciones para las plantas del garaje - 1 de 0.2 kN/m².

Se ha considerado una carga muerta superficial aplicada en el cuarto técnico del centro de transformación de 5 kN/m².

- Planta técnica: en la planta técnica se ha supuesto una carga muerta de 3 kN/m² debido al paquete de falso techo y solado, que se asume de mayor espesor por ser una planta expuesta al exterior.
- Planta de oficina 1, 2 y viviendas: en las plantas de oficinas 1, 2 y viviendas se ha supuesto una carga muerta de 2.2 kN/m² que se divide en:
 - 1 kN/m² del paquete de suelo y falso techo de la planta inferior.
 - 1 kN/m², aplicando lo expuesto en el párrafo 3 de apartado 2.1 del CTE-DB-SE-AE, se asume que la compartimentación de las viviendas y oficinas se realiza mediante tabiques distribuidos de manera homogénea con peso superficial menor de 1.2 kN/m².
- Cubierta y castillete: se han supuesto una carga muerta total de 1 kN/m², obtenida como la suma de 0.5 kN/m² de carga de paquete de cubierta y formación de pendiente más 0.5 kN/m² del peso de la teja o acabado superficial

Añadiendo estos datos a la tabla anterior, las cargas aplicadas a cada planta son:

Planta	Categoría de S. U.	Sobrecarga de uso (kN/m ²)	Carga muerta (kN/m ²)
Castillete	G1	1,5	1
Cubierta	G1	1,5	1
Planta Ático	A	2,0	2.2
Planta Viv 9	A	2,0	2.2
Planta Viv 8	A	2,0	2.2
Planta Viv 7	A	2,0	2.2

Planta Viv 6	A	2,0	2.2
Planta Viv 5	A	2,0	2.2
Planta Viv 4	A	2,0	2.2
Planta Viv 3	A	2,0	2.2
Planta Of 2	B	2,0	2.2
Planta Técnica	C	5,0	3
Planta Of 1	B	2,0	2.2
Planta Baja	C	5,0	2.2
Planta -1	E	2,0	1.5
Planta -2	E	2,0	1.5
Planta -3	E	2,0	1.5

- Cargas muertas lineales: las cargas muertas lineales se corresponden con el peso de los elementos constructivos definidos en el apartado 1.4:
 - o Cerramiento edificio: cerramiento en plantas de vivienda y oficinas que genera una carga muerta lineal de 8 kN/m .
 - o Cerramiento planta técnica: en la planta técnica se dispone un cerramiento de lamas metálicas, creando un peso lineal de 3 kN/m . En la parte frontal de la piscina se ha supuesto un peso lineal de 4 kN/m .
 - o Antepecho de balcones: los antepechos de los balcones están creados con perfilera metálica y paneles de vidrio. Además de la sobrecarga de uso de 2 kN/m definida en la sección anterior, se ha supuesto un peso lineal de 4 kN/m . por si se cambia a elementos constructivos más pesados como murete de ladrillo o balaustrada. Estas consideraciones se aplican a los balcones volados y antepechos de las terrazas de los áticos.
 - o Los muros que separan las zonas habitables de las no habitables generan un peso lineal de 5 kN/m .
 - o Las medianeras que separan unas viviendas de otras tienen un peso de 2 kN/m .

- En la planta de cubierta y castillete se dispone de un antepecho bordeando la planta y los huecos de 3 kN/m y 1.2 kN/m respectivamente.

El peso de la escalera se ha tenido en cuenta aplicando una carga muerta lineal en el nacimiento y muerte de cada planta de 10 kN/m.

3.3.3 Cargas plantas adicionales

La sobrecarga de uso y las cargas muertas aplicadas a las plantas de losa piscina y ascensor son:

- Losa piscina:
 - S.U.: se aplica una sobrecarga de uso de 5 kN/m² referida a una categoría de uso C.
 - Carga muerta: de 15 kN/m² debido al peso de la piscina.
- Losa maquinaria ascensor:
 - S.U.: se supone una categoría de uso G1, con una carga aplicada de 1 kN/m²
 - Carga muerta: referida al peso de la maquinaria del ascensor, que se ha supuesto en 2.5 kN/m² y de 3 kN/m del cerramiento.

3.3.4 Peso propio

El peso propio de los elementos que forman la estructura es una carga que se podría no detallar ya que el programa de cálculo las contabiliza internamente como es el caso de los forjados, pilares, vigas, etc. que dependen de la sección, canto, perfil y demás características elegidas; detallado en el apartado de estructura de hormigón

3.3.5 Viento

Para calcular las cargas debidas al viento se ha utilizado el CTE DB SE-AE.

La presión estática q_e actúa perpendicularmente sobre la fachada del edificio. Se calcula como:

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

Donde:

q_b : presión dinámica del viento, depende de la densidad del aire ($\delta = 1.25 \text{ kg/m}^3$) y del cuadrado de la velocidad del viento, establecida en $v_b = 26 \text{ m/s}$, según el mapa de velocidades básicas de viento.

c_e : coeficiente de exposición: que depende de la altura y del grado de aspereza Se aplica el Grado IV, que corresponde a Zona urbana en general, industrial o forestal.

c_p : que depende de la forma y orientación de la superficie respecto al viento.

Establecidos estos valores, las cargas de viento actuando en la estructura son:

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Castillete	37.521	37.521
Losa Ascensor	59.273	59.273
Cubierta	80.852	80.852
Planta Atico	114.967	114.967
Planta viv. 9	112.135	112.135
Planta viv. 8	109.070	109.070
Planta viv. 7	105.730	105.730
Planta viv. 6	102.055	102.055
Planta viv. 5	97.965	97.965
Planta viv. 4	93.346	93.346
Planta viv. 3	90.090	90.090
Planta Of 2	85.225	85.225
Planta Técnica	55.439	55.439
Planta Losa Piscina	35.938	35.938
Planta Of.1	81.933	81.933
Planta Baja	0.000	0.000
Sótano -1	0.000	0.000
Sótano -2	0.000	0.000

3.3.6 Nieve

La carga de nieve se ha considerado como 1 kN/m^2 según el apartado 3.5.1 del CTE-DB-SE-AE, ya que se trata de una cubierta plana y la localidad del edificio se encuentra a una altitud menor a 1000 metros.

3.3.7 Datos del terreno

Tras realizar el estudio geométrico de la zona, se disponen de los siguientes datos de interés:

CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS		
NIVELES GEOTÉCNICOS		Nivel geotécnico nº 1: Conglomerados cementados con ostras y pectínidos (Terciario)
AGRESIVIDAD SUELO		No Presenta
NIVEL FREÁTICO	PROFUNDIDAD	Se detecta nivel piezométrico a una cota de 2.30 m
	AGRESIVIDAD	No Presenta
RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN		
TIPO DE CIMENTACIÓN		Losa Armada hormigón /Losa anclada y muros pantalla
NIVEL GEOT. DE DESPLANTE		Nivel nº 1: Conglomerados cementados con ostras y pectínidos
PROFUNDIDAD DE DESPLANTE	2 plantas de sótano	En torno a -7.0 m
	3 plantas de sótano	En torno a -10.0 m
TENSIÓN ADMISIBLE	2 plantas de sótano	258.89 kN/m ²
	3 plantas de sótano	299.1 kN/m ²
ASIENTOS	2 plantas de sótano	1.97 cm
	3 plantas de sótano	1.15 cm
MÓD. BALASTO	2 ó 3 plantas de sótano	18.9 MN/m ³

En base a estos resultados se ha seleccionado un terreno con una tensión admisible de 0.294 MPa para situaciones persistentes y 0.441 MPa para situaciones sísmicas o accidentales.

3.4 Recubrimiento de la estructura de hormigón

Antes de comenzar con la definición de la estructura, es necesario calcular el recubrimiento nominal de los elementos de hormigón.

El recubrimiento nominal r_{nom} se calcula como:

$$r_{mon} = r_{min} + \Delta r$$

El recubrimiento mínimo r_{min} se establece en función de la clase general de exposición y de la clase específica. Asumiendo que la estructura tiene una clase de exposición IIIa y 50 años de vida útil, le corresponden 25 mm de recubrimiento mínimo.

El margen del recubrimiento Δr se establece en 10 mm ya que los elementos no nos prefabricados y no se dispone de un control intensivo en la ejecución de elementos in situ.

Por todo esto, se establece que el recubrimiento nominal es:

$$r_{mon} = 25 \text{ mm} + 10 \text{ mm}$$

$$r_{mon} = 30 \text{ mm}$$

3.5 Estructura de hormigón

Una vez conocidas las cargas aplicadas se procede a describir detalladamente la estructura de hormigón planteada junto con las consideraciones propuestas y resultados obtenidos; completando

con la información de los planos. En los anejos de cálculo se expondrán y desarrollarán los cálculos realizados.

3.5.1 Muros pantallas y excavación sótanos

Para dar solución estructural a las plantas bajo rasante se proyecta la utilización de muros pantalla, que, por un lado, sirven para soportar las tierras colindantes a la excavación, y, por otro, permite adosar los revestimientos de las paredes que conformarán las capas de acabado interiores de las plantas de sótano.

Los muros pantalla recorren todo el perímetro de las plantas de sótano. Se disponen de 3 plantas de aparcamientos subterráneos, con una cota mínima bajo rasante de -9.8 m a cara superior de losa de cimentación. Si dicha losa tiene un canto de 170 cm (como se definirá en apartados posteriores), la excavación total que debe ejecutarse llegará, a priori, a una profundidad de -11.5 m .

A continuación, se presentan las fases de ejecución de los muros pantalla y posteriormente se definen las cargas aplicadas y por último se presentan la dimensión de los muros pantalla.

3.5.1.1 Normativa y materiales

Norma de hormigón: EHE-08 (España)

Hormigón: $HA - 30$, $\gamma_c = 1.5$

Acero: $B 500 S$, $\gamma_s = 1.15$

Clase de exposición: *Clase IIIa*

Recubrimiento geométrico: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

3.5.1.2 Descripción del terreno

Los datos del terreno se obtienen a partir del informe geotécnico proporcionado.

- Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0%
- Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 30.0%
- Profundidad del nivel freático: 2.3 m

Se ha supuesto un terreno de arenas limosas con los siguientes datos:

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
ARENAS LIMOSA	0.00 m	Densidad aparente: 20.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.30 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.30 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 4.07

3.5.1.3 Fases de ejecución

La ejecución de los muros se realizará por bataches, es decir, excavación de tramos alternos, cuya anchura no superará los 2.5 m. Se ha escogido este sistema de ejecución por facilidad en la ejecución con respecto a otros sistemas constructivos. A medida que se excavan, también se rellenan y ejecutan las pantallas de forma alterna. De esta manera se consigue buena estabilidad del terreno, teniendo en cuenta la unión entre los bataches.

Para la ejecución de las pantallas, solo se excavará el espesor del muro, utilizando para ello una cuchara bivalva, que va profundizando en el terreno verticalmente en el plano del muro hasta llegar a la cota deseada. Para anclar debidamente la pantalla al terreno es necesario realizar una excavación más profunda que la cota de cimentación. Las dimensiones de ancho de la pantalla, espesor y las armaduras se calcularán en apartados posteriores.

Una vez la pantalla haya sido excavada, armada y hormigonada se procede a realizar una nueva en otra zona del perímetro, para que la recién ejecutada adquiera la resistencia suficiente antes de excavar a su lado.

A continuación, se detallan las fases planteadas para la ejecución de los muros pantallas y la excavación de las plantas de sótano:

- La ejecución comienza con la excavación en el terreno del volumen que ocupan las pantallas. Como se ha mencionado anteriormente, se realizará por partes, de tal manera que no se excavarán dos pantallas contiguas seguidas. Cuando se tengan todos los muros ejecutados, se puede llevar a cabo el vaciado de los sótanos.

La excavación se realiza mediante unas cucharas bivalvas de 30 cm de ancho. A priori se ha planteado que las pantallas tengan ese espesor, aunque posteriormente se determinará el espesor del muro.

Dichas cucharas bivalvas pueden colgar de un cable o de un brazo lo que les permite el giro sobre sí mismas, corriendo el riesgo de que la bajada no sea correcta y se provoquen derrumbes en las paredes interiores ya excavadas. Para evitar este problema, y previo a la

excavación de las pantallas, se ejecuta el denominado murete guía. Consiste en dos muretes de hormigón, de espesor 80 – 100 *cm* colocados uno a cada lado del espesor de la pantalla. Servirán para guiar la posición de la cuchara en todo su recorrido de excavación, por lo que nunca girará ni se desplazará evitando así posibles desprendimientos internos.

- Seguidamente, se rellena el hueco excavado con lodos bentoníticos. Son una mezcla de arcillas y agua, dando lugar a un compuesto líquido tixotrópico cuya propiedad principal es la variabilidad de su viscosidad en función de los esfuerzos de cizalla. Cuanto mayor es el esfuerzo, más disminuye la viscosidad. Es un compuesto que se va introduciendo según se ejecuta el vaciado de cada pantalla para evitar que las paredes de la excavación caigan al interior.

Por otro lado, destacan las juntas en los extremos de las pantallas, unos elementos que sirven para trabar los muros, darles continuidad e impedir el paso del agua cuando el nivel freático es alto. Su ejecución se realiza mediante un panel de junta con medio tubo cilíndrico dispuesto en los extremos de las pantallas de tal manera que, tras hormigonar fraguar, se obtienen una forma cóncava que permite la conexión con el siguiente muro. En caso de tener problemas con el nivel freático, se pueden poner barreras que corten el paso del agua, usando para ello unos paneles de junta de la misma manera que se ha definido anteriormente.

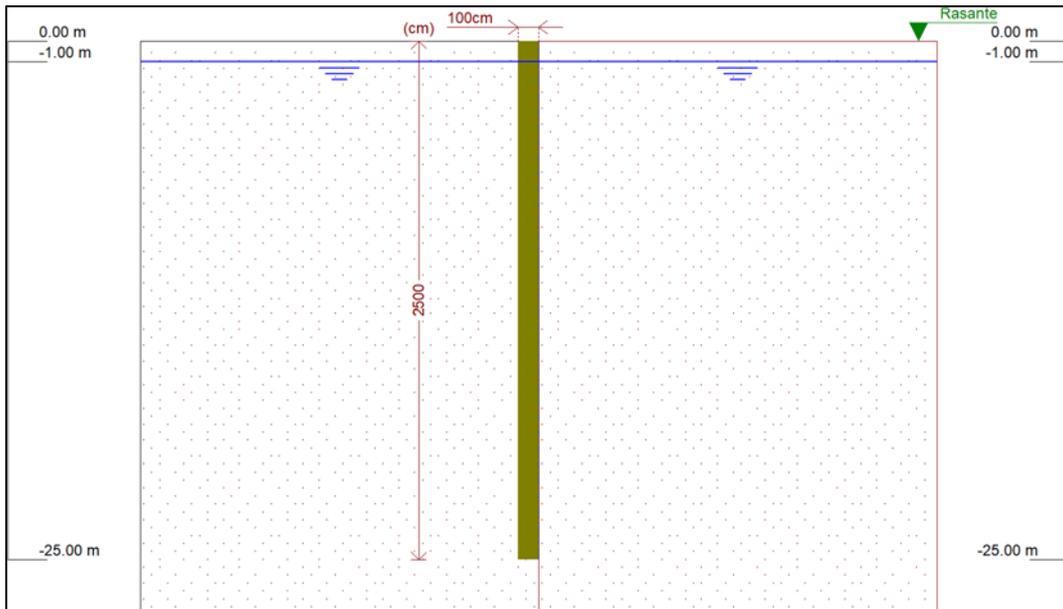
- El siguiente paso tras la excavación de una pantalla será introducir su armadura. Un aspecto que dificulta esta labor es la profundidad ya que si es muy elevada es necesario realizar empalmes en el armado para que las barras estén perfectamente unidas y así poder solventar el inconveniente del peso de la jaula y posibles movimientos relativos de las armaduras.

Otro aspecto fundamental es el recubrimiento de hormigón de 7 *cm* ya que en este caso se ha escogido un ambiente *IIIa* por estar cerca del mar

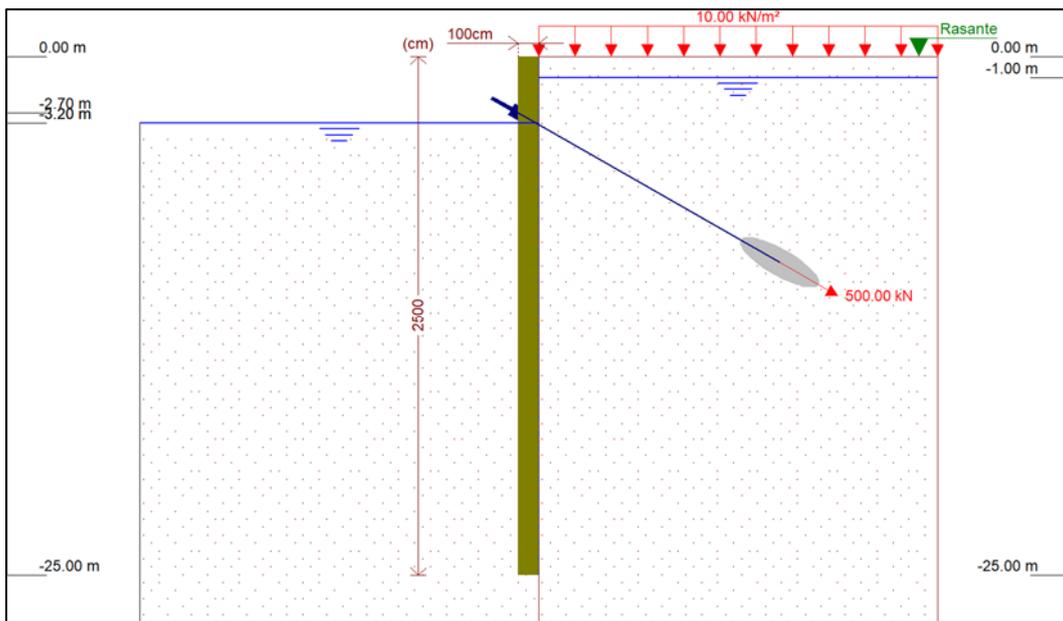
- El último paso para la ejecución del muro será el hormigonado, que se realizará con un tubo Tremie, para inyectar el hormigón a gran profundidad sin que este se disgregue desde la superficie; haciendo subir a las impurezas y lodos bentoníticos anteriormente añadidos
- Según las iteraciones realizadas con el programa informático, se proyectan pantallas de 25 *m* de profundidad para que quede bien empotrada al terreno y no sufra desplazamientos excesivos tanto en la cabecera como en el pie de muro.

Una vez detallada la ejecución de la pantalla, se procede a definir las fases de la excavación de las plantas de sótano. Cada fase va acompañada de capturas de pantalla del programa informático utilizado para el dimensionado de los muros.

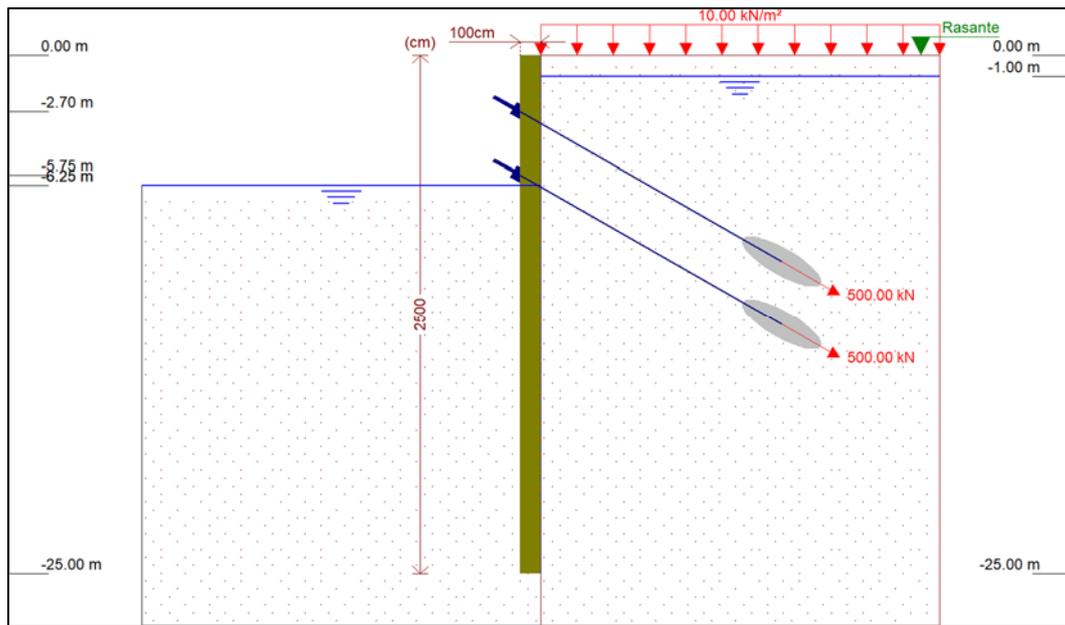
- Se parte de la situación en la que no se ha excavado el terreno y se cuenta con el muro pantalla terminado en todo el perímetro.



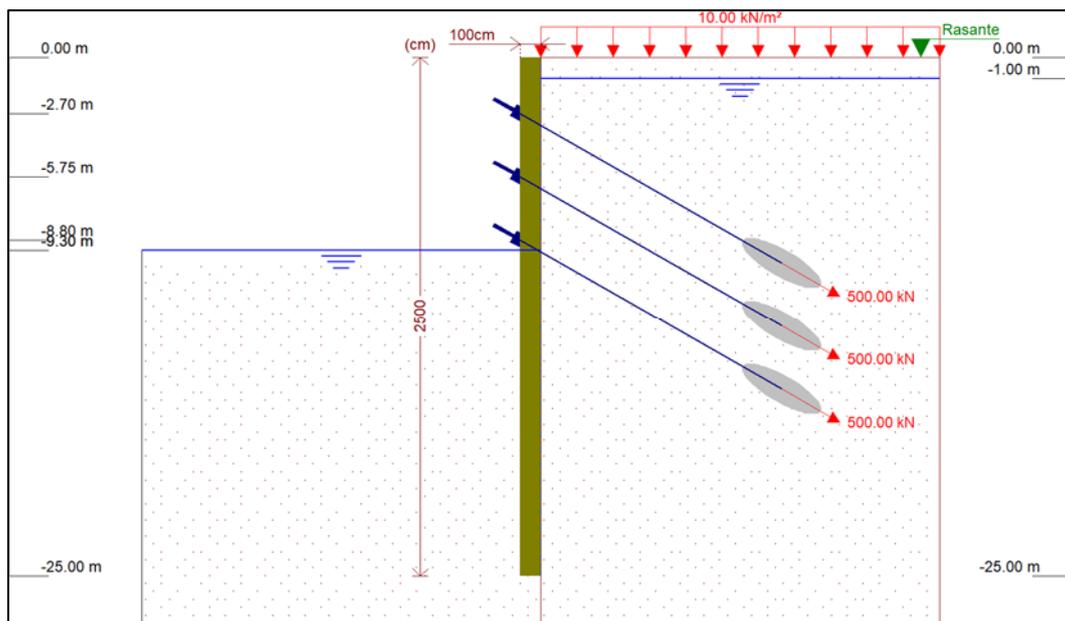
- En primer lugar, se realiza una excavación hasta la cota -3.2 m y se instala un anclaje a -2.7 m cuyas dimensiones se calcula en apartados posteriores.



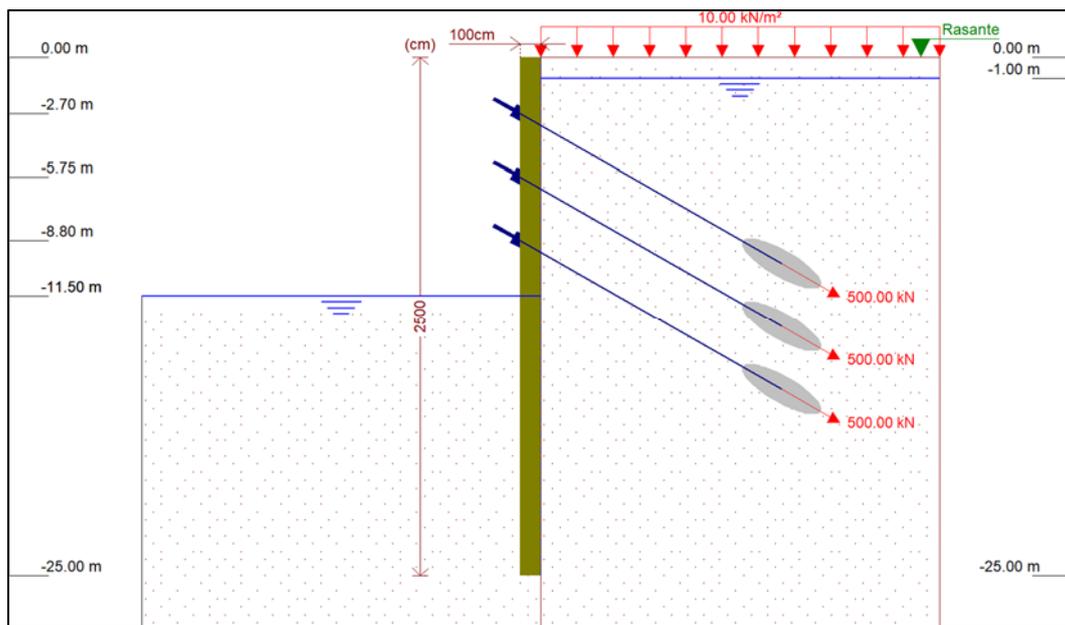
- A continuación, se excava hasta la cota -6.25 m y se instalará un segundo anclaje a -5.75 m ..



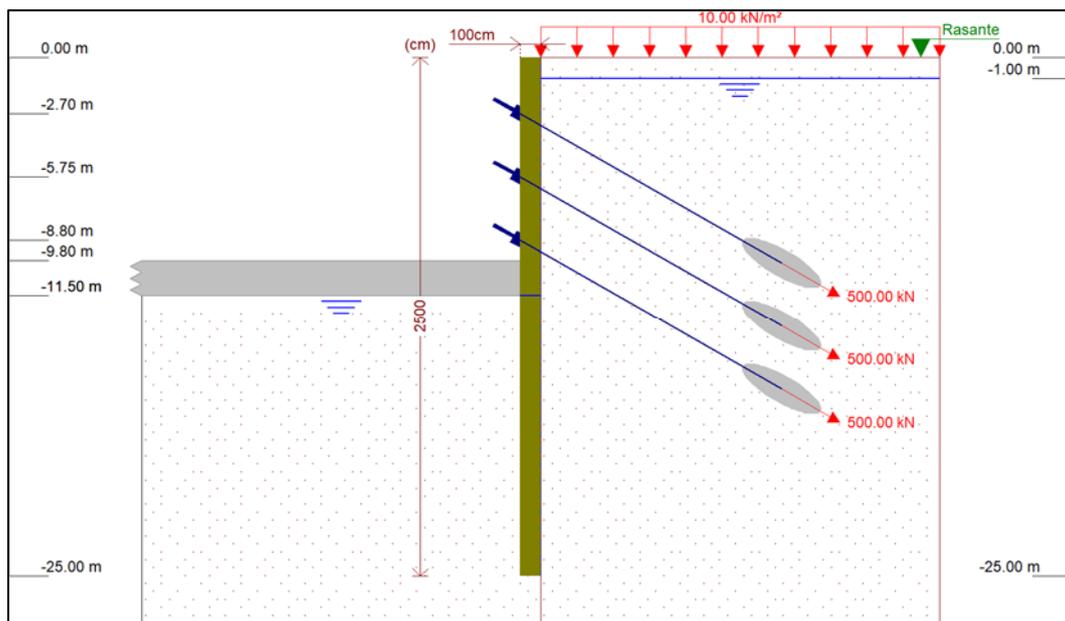
- Seguidamente, se continua la excavación hasta -9.8 m para instalar un tercer tirante a -8.8 m .



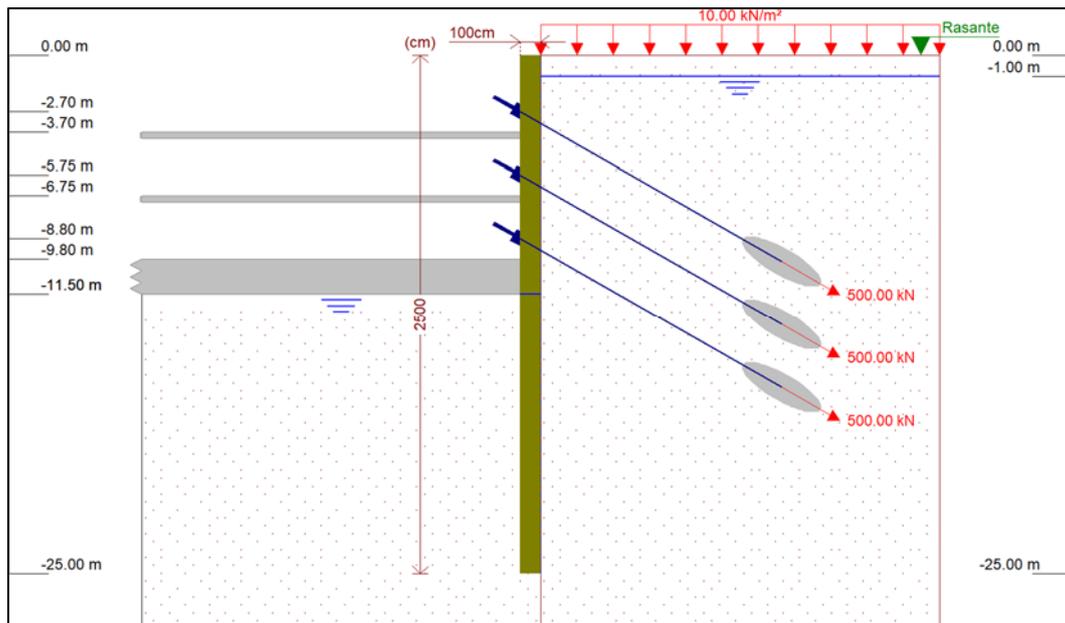
- Por último, se excava hasta la cota -11.5 m .



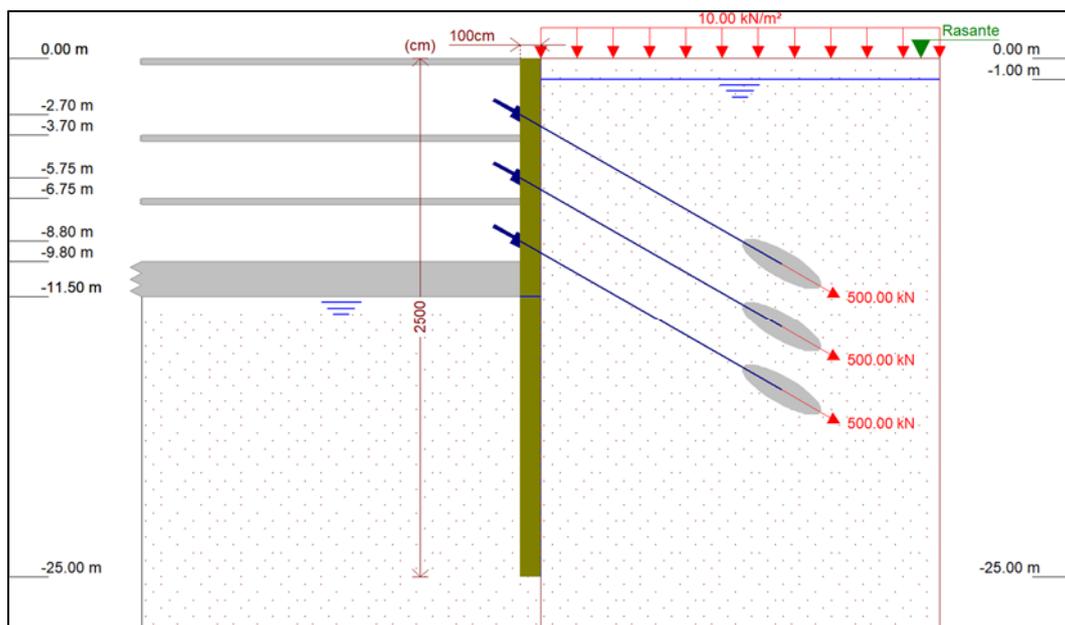
- A partir de este punto, se ejecuta la losa de cimentación, de espesor 170 cm, cuya cara superior queda a una cota de -9.8 m.



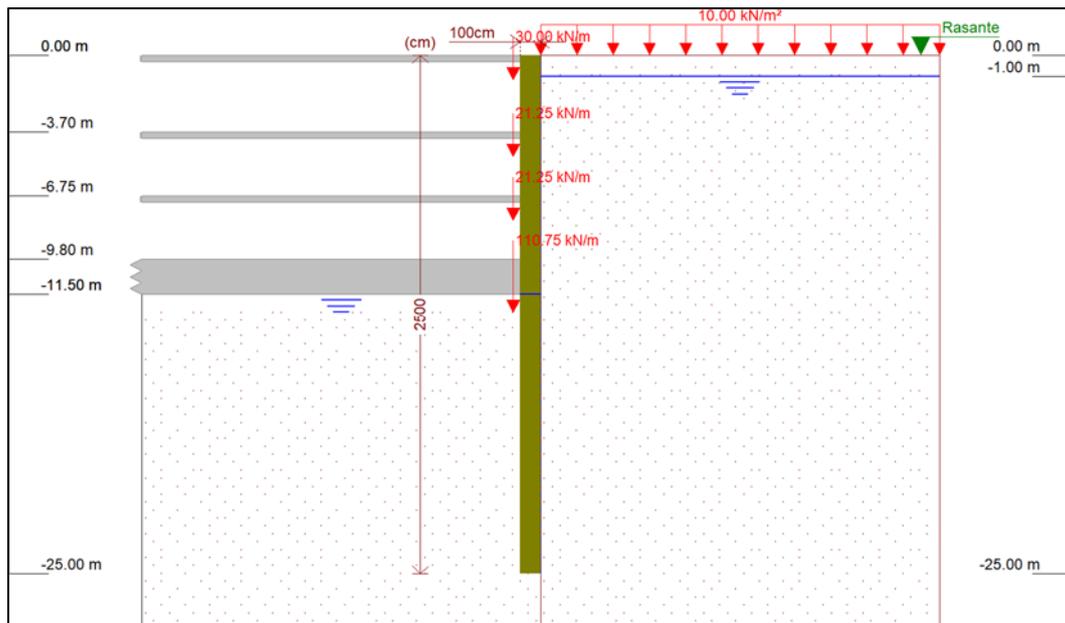
- Se ejecutan los forjados de losa de las plantas -2 y -1 de sótano.



- Finalmente, se construye el forjado de la planta baja.



- Seguidamente, se eliminan los anclajes obteniéndose la estructura final en situación de servicio.



- A medida que se ejecutan los forjados, se van levantando los pilares.

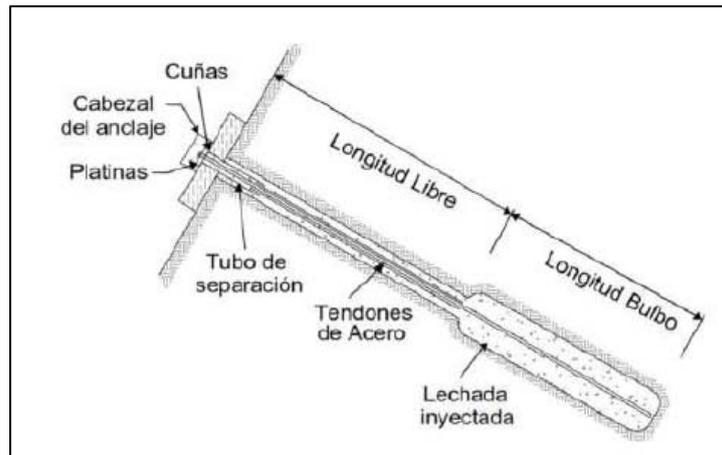
3.5.1.4 Anclajes

Los anclajes son elementos importantes durante el vaciado de las tierras y la ejecución de las plantas de sótano.

Un anclaje es un dispositivo diseñado para transmitir los esfuerzos de tracción entre la superficie del terreno y una zona interior del mismo. Es un elemento longitudinal (tirante o tendón), generalmente de acero, en forma de barra o cable que se introduce en el terreno mediante una perforación. Posteriormente se ancla a la estructura exterior y se transmiten las cargas de tracción.

Los anclajes pueden ser provisionales o permanentes. Para este proyecto se han supuesto provisionales ya que se retirarán una vez ejecutadas las plantas de sótano.

Antes de comenzar con el dimensionado del anclaje, se describirán brevemente las partes de las que consta:



- Tendón o tirante

El tendón o tirante es la parte del anclaje que transmite longitudinalmente los esfuerzos de tracción de extremo a extremo. A su vez, se distinguen varias zonas:

- Sobrelongitud: longitud del tirante que sobresale de las cuñas de anclaje antes del tensado. Después del tense, se corta a una longitud determinada que depende de las actuaciones futuras o de la geometría de protección, que puede ser de:

3 mm para anclaje de cables

5 mm para anclaje de barras

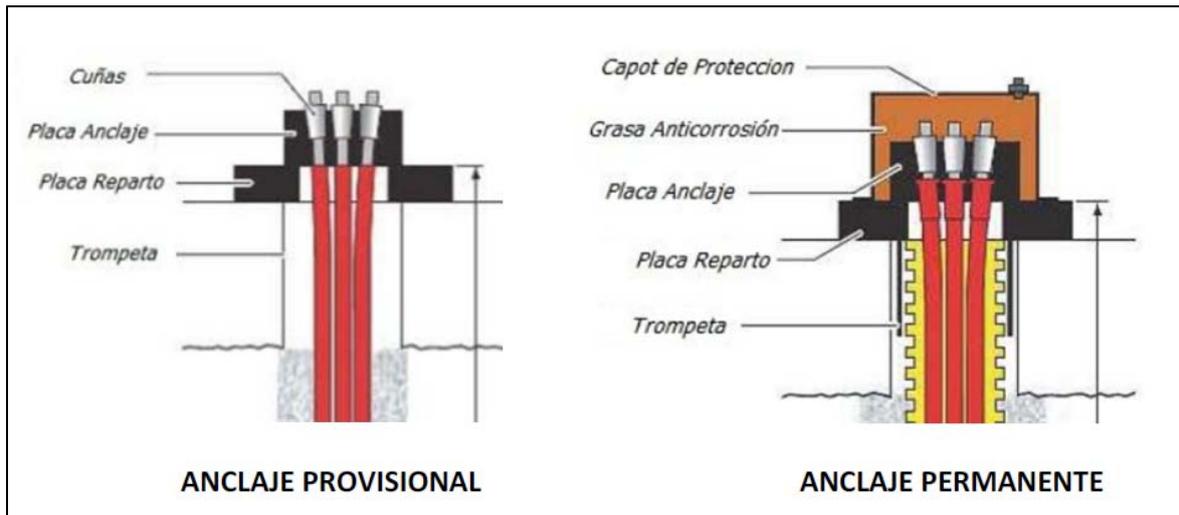
- Longitud libre: parte del anclaje situado entre la cabeza y bulbo o zona de anclaje. Contiene cierto alargamiento por estar independizada del terreno mediante una vaina de PVC.
- Longitud de anclaje, zona de adherencia o bulbo de anclaje. Parte del anclaje que se adhiere al terreno y transmite su carga mediante una lechada teniéndose en cuenta en los esfuerzos resistentes.

- Zona de cabeza, cabeza o cabezal de anclaje

Parte externa del tirante situada en la superficie de contención, permitiendo la transmisión de cargas hacia el elemento que estabiliza el muro. Está compuesta de:

- Cuña o tuerca, según se trate de cables o barras respectivamente
- Placa de anclaje
- Caperuza de protección

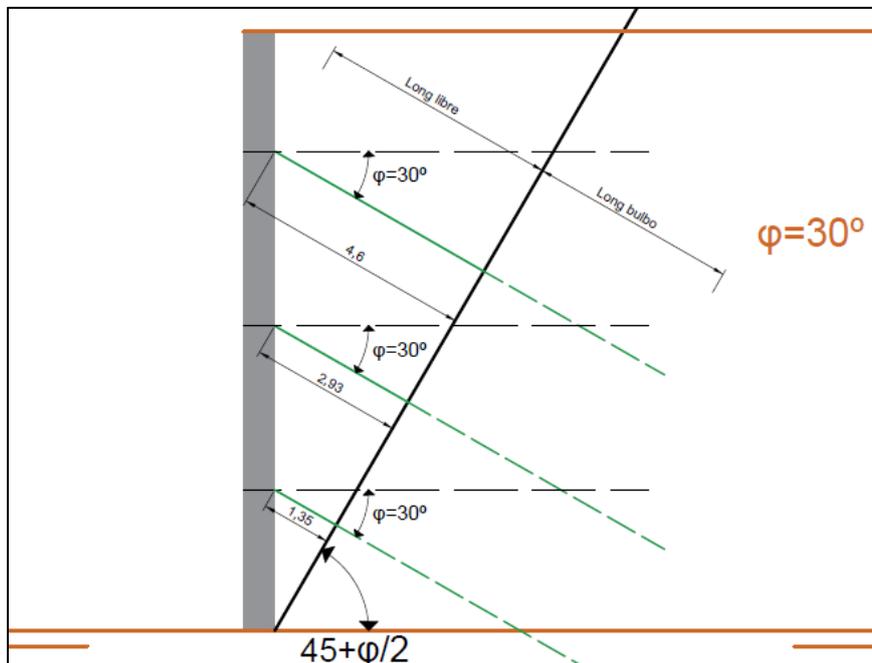
En la siguiente imagen se muestran las diferencias entre un anclaje provisional (antes de tensar) y uno definitivo (postesado).



En base a lo definido anteriormente, se determinarán las longitudes de las dos partes más importantes del anclaje, es decir, la longitud libre y la longitud de anclaje.

La longitud libre del anclaje viene impuesta por la necesidad de que el bulbo se encuentre dentro de la zona estable del terreno, es decir, fuera de la zona de rotura y para ello se ubicará fuera de la cuña de empuje activo, también llamada cuña de Rankine.

El ángulo de rozamiento interno $\phi = 30^\circ$:



Así, las longitudes libres de los anclajes serán:

- Anclaje 1: 4.3 m

- Anclaje 2: 2.93 m
- Anclaje 3: 1.35 m

En base a los cálculos realizados se obtienen las siguientes longitudes totales de los anclajes:

7 Cables de diámetro $\phi = 15.3 \text{ mm}$

- Anclaje 1: $L_l = 4.3 + L_b = 4.3 + 9.4 \rightarrow L_1 = 13.7 \text{ m}$
- Anclaje 2: $L_l = 2.93 + L_b = 2.93 + 9.4 \rightarrow L_2 = 12.33 \text{ m}$
- Anclaje 3: $L_l = 1.35 + L_b = 1.35 + 9.4 \rightarrow L_3 = 10.75 \text{ m}$

3.5.1.5 Dimensionamiento de las pantallas

Tras calcular las longitudes de los anclajes y aplicar las cargas en cabera de muro se obtienen las siguientes dimensiones de los muros pantalla:

- La profundidad será de 25 m para evitar que la cabeza del muro se desplace excesivamente con respecto a su posición inicial.
- El ancho de la pantalla es de 100 cm
- Los bataches tendrán una longitud de 2.5 m.
- El armado será el siguiente

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø20c/15	Ø20c/15	Ø16c/15	10Ø20	10Ø20

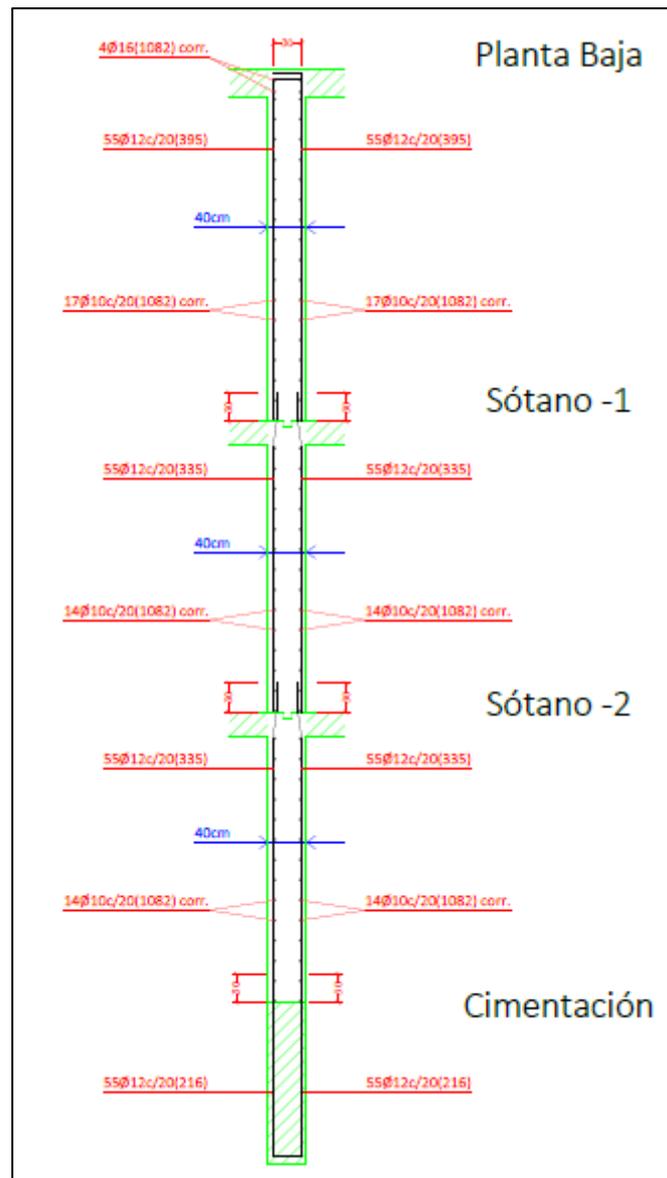
3.5.2 Muro central

Adicionalmente al muro pantalla perimetral se proyecta otro en el centro de las plantas de aparcamiento, cuya misión principal es la de actuar como soporte para los forjados inclinados que forman las rampas. Nace en la losa de cimentación y muere en la planta baja.

Las dimensiones de muro son las siguientes:

- Espesor: 40 cm
- Alto: 11.5 m
- Largo: 7.4 m

El armado dispuesto a lo largo del muro se representa a continuación, y también en los planos adjuntos. Por último, las comprobaciones realizadas se detallan en el anejo de cálculos.



3.5.3 Cimentación

La cimentación del edificio está formada por una losa de cimentación de hormigón armado de 170 *cm* de espesor, abarcando toda la superficie de la planta de sótano -3. De dicha losa parten los pilares de la estructura.

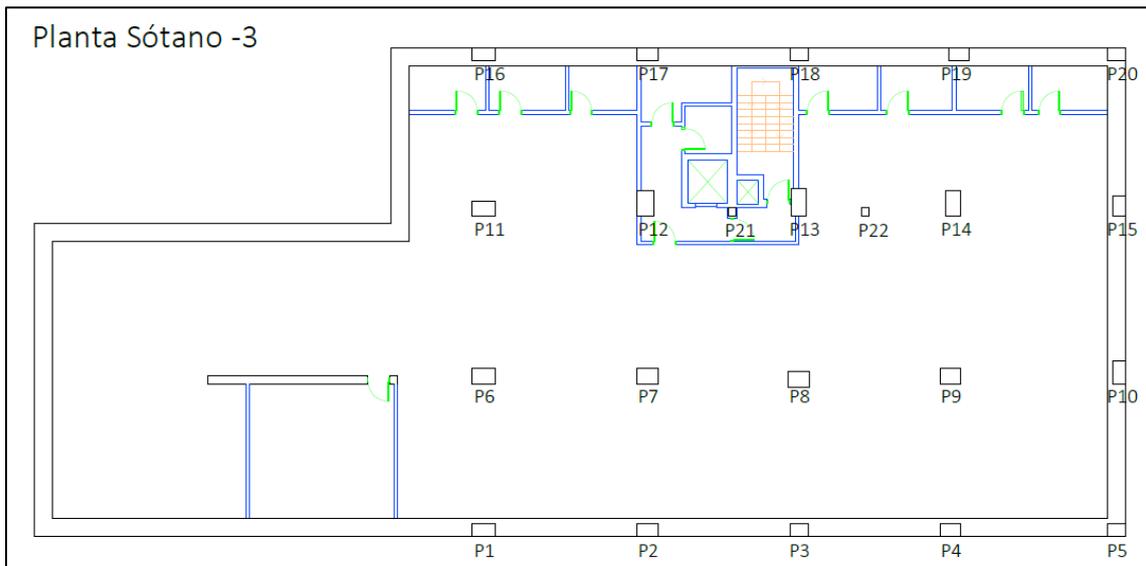
El armado de la losa de cimentación está compuesto por:

- Malla de armado base formada por barras de $\phi 20$ *c*/ 15 *cm* dispuestas horizontal y verticalmente tanto en la cara superior como en la inferior de la losa.
- Refuerzos locales alrededor de los pilares en función a los esfuerzos calculados. Estos refuerzos se describen en los anejos de cálculos y planos.

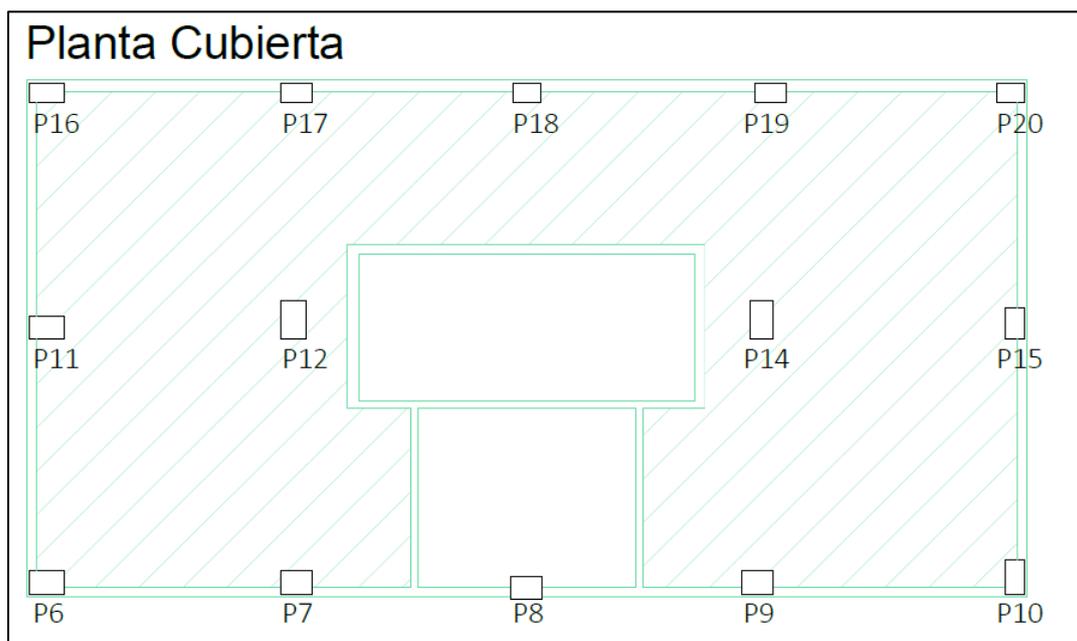
3.5.4 Pilares

Los pilares de la estructura serán de hormigón armado de sección rectangular y decreciente conforme se asciende en las plantas, comenzando en la de sótano -3 y terminando en la planta castillete. El armado será simétrico en las 4 caras para evitar errores durante la fase de ejecución.

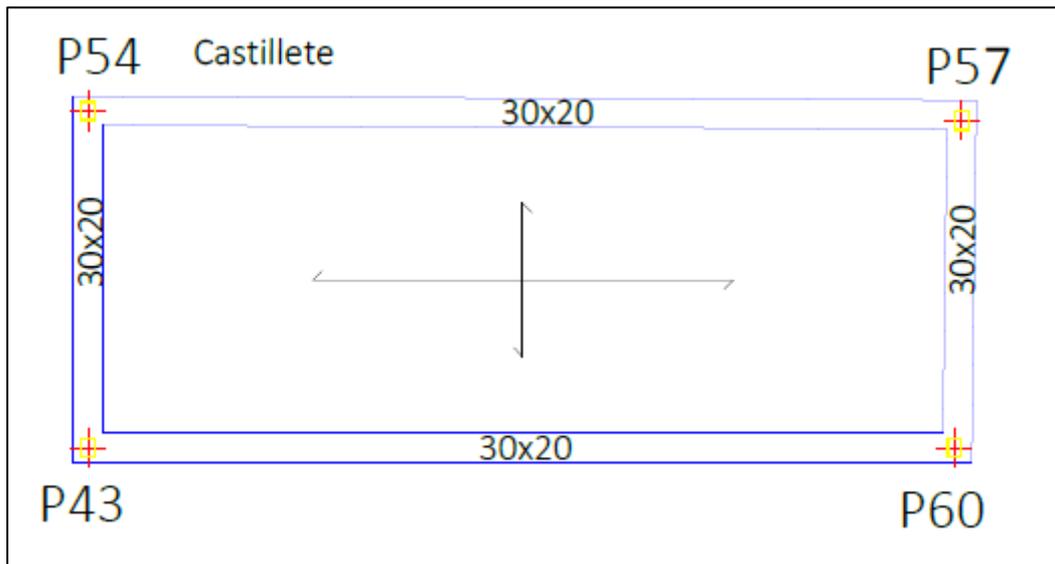
En la planta de sótano -3 nacen 22 pilares distribuidos en una rejilla de dimensiones 6.5 m x 6.5 m según muestra la siguiente imagen. Los pilares del 1 al 20 están destinados a soportar el peso de la estructura. Sin embargo, los pilares 21 y 22 soportan las vigas y brochales que conforman el hueco de escalera, y por ello tienen dimensiones menores al resto.



Esta distribución se mantiene desde el sótano -3 hasta la planta de vivienda ático y cubierta, en la que desaparecen la primera alineación horizontal



Por último, la planta castillete está formado por un pequeño forjado sustentado por pilares metálicos de perfil 2xUPN – 320 en cajón apeados en vigas de la planta de cubierta.



Para dimensionar los pilares se han asumido los siguientes criterios:

- Reducción máxima de sección de una planta a otra: 15 cm
- El armado es completamente simétrico en las 4 caras para facilitar las labores de montaje y ejecución.
- El armado se ha dispuesto de tal manera que el diámetro de las barras de las esquinas es un escalón superior que el diámetro de las barras de las caras. Es decir, si el armado de las caras es 4 ϕ 16, es de las esquinas es 4 ϕ 20.

A continuación, se muestra una tabla con el armado y sección de los pilares en cada planta.

- Pilar 1

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	20
Sótano -2	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	20
Sótano -1	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	20
Planta Baja	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	20
Planta Of 1	95x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	20
Planta Técnica	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	20
Planta Of 2	75x50	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	20
Planta Viv 3	65x40	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	20
Planta Viv 4	55x40	4 ϕ 16	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	20
Planta Viv 5	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 6	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15

MEMORIA DESCRIPTIVA - 3 ESTRUCTURA

Planta Viv 7	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta						

- Pilar 2 y 3

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -2	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -1	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Baja	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 1	95x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Técnica	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 2	75x50	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 3	65x40	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 4	55x40	4 ϕ 16	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 5	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 6	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 40	15
Cubierta						
Castillete						

- Pilar 4

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -2	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -1	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Baja	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 1	95x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Técnica	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 2	75x50	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 3	45x40	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 4	45x40	4 ϕ 16	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 5	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15

MEMORIA DESCRIPTIVA - 3 ESTRUCTURA

Planta Viv 6	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta						
Castillete						

- Pilar 5

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 20	4 ϕ 20	ϕ 6	15
Sótano -2	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -1	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Baja	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 1	75x50	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Técnica	75x50	4 ϕ 16	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 2	60x50	4 ϕ 16	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 3	50x45	4 ϕ 16	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 4	45x40	4 ϕ 16	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 5	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 6	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta						
Castillete						

- Pilar 6

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 8	20
Sótano -2	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 8	20
Sótano -1	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 8	15
Planta Baja	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 8	15
Planta Of 1	85x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Técnica	75x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 2	65x50	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 3	55x45	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15

MEMORIA DESCRIPTIVA - 3 ESTRUCTURA

Planta Viv 4	55x45	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 5	45x40	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 6	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Castillete						

- Pilar 7

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -2	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -1	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Baja	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 1	85x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Técnica	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 2	75x55	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 3	65x45	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 4	55x45	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 5	50x40	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 6	45x40	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	45x40	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Castillete						

- Pilar 8

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -2	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -1	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Baja	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 1	75x60	4 ϕ 16	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Técnica	65x50	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15

MEMORIA DESCRIPTIVA - 3 ESTRUCTURA

Planta Of 2	50x50	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 3	50x40	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 4	45x40	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 5	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 6	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta	45x40	4 ϕ 12	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Castillete						

- Pilar 9

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -2	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -1	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Baja	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 1	75x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Técnica	75x55	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 2	65x55	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 3	55x45	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 4	50x45	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 5	45x45	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 6	45x45	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Castillete						

- Pilar 10

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	60x90	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -2	60x90	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -1	60x90	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Baja	60x90	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15

MEMORIA DESCRIPTIVA - 3 ESTRUCTURA

Planta Of 1	50x80	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Técnica	50x70	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 2	50x65	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 3	45x55	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 4	45x50	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 5	40x45	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 6	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Castillete						

- Pilar 11

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -2	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -1	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Baja	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 1	100x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Técnica	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 2	80x55	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 3	70x45	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 4	55x45	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 5	50x40	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 6	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Castillete						

- Pilar 12 y 14

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	60x80	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -2	60x80	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15

MEMORIA DESCRIPTIVA - 3 ESTRUCTURA

Sótano -1	60x80	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Baja	60x80	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 1	60x80	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Técnica	60x80	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 2	60x80	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 3	50x65	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 4	45x55	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 5	45x50	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 6	45x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Castillete						

- Pilar 13

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	60x80	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -2	60x80	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -1	60x80	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Baja	60x80	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 1	60x70	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Técnica	60x70	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 2	50x65	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 3	45x50	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 4	45x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 5	45x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 6	45x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta						
Castillete						

- Pilar 15

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación

MEMORIA DESCRIPTIVA - 3 ESTRUCTURA

Sótano -3	60x90	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -2	60x90	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -1	60x90	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Baja	60x90	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 1	55x80	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Técnica	50x70	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 2	50x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 3	50x55	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 4	45x50	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 5	40x45	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 6	40x45	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	40x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta						
Castillete						

- Pilar 16

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -2	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -1	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Baja	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 1	85x55	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Técnica	85x55	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 2	75x50	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 3	55x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 4	45x45	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 5	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 6	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Castillete						

- Pilar 17 y 19

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -2	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -1	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Baja	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 1	70x50	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Técnica	75x50	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 2	60x50	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 3	45x40	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 4	45x40	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 5	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 6	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta	45x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Castillete						

- Pilar 18

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -2	80x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -1	80x50	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Baja	80x50	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Of 1	70x50	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Técnica	70x50	4 ϕ 16	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Of 2	60x50	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 3	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 4	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 5	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 6	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15

Castillete						
------------	--	--	--	--	--	--

- Pilar 20

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -2	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -1	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Baja	90x60	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 1	75x50	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Técnica	75x50	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 2	60x50	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 3	45x40	4 ϕ 20	4 ϕ 16	4 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Viv 4	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 5	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 6	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta	45x40	4 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12	ϕ 6	15
Castillete						

- Pilar 21

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	50x50	4 ϕ 20	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Sótano -2	50x50	4 ϕ 20	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Sótano -1	50x50	4 ϕ 20	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Baja	50x50	4 ϕ 20	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Of 1	50x50	4 ϕ 20	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Técnica	40x40	4 ϕ 20	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Of 2	40x40	4 ϕ 20	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 3	40x40	4 ϕ 20	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 4	40x40	4 ϕ 20	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 5	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 6	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15

MEMORIA DESCRIPTIVA - 3 ESTRUCTURA

Planta Ático	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta						
Castillete						

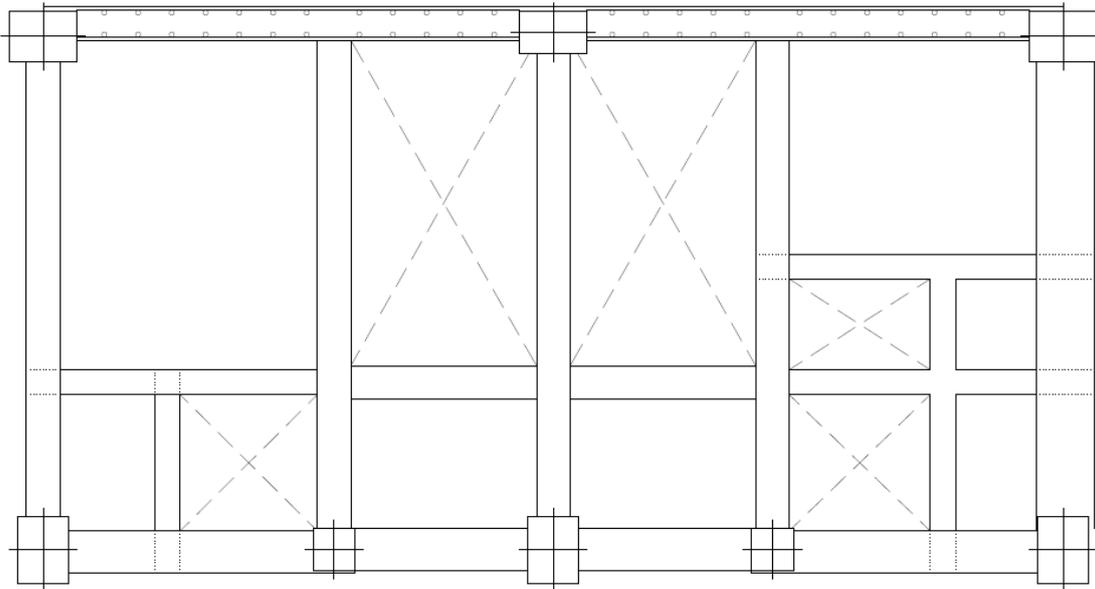
- Pilar 22

Planta	Sección (mm)	Armado esquina	Armado longitudinal		Armado transversal	
			Horizontal	Vertical	Cercos	Separación
Sótano -3	50x50	4 ϕ 20	2 ϕ 16	2 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -2	50x50	4 ϕ 20	2 ϕ 16	2 ϕ 16	ϕ 6	15
Sótano -1	50x50	4 ϕ 20	2 ϕ 16	2 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Baja	50x50	4 ϕ 20	2 ϕ 16	2 ϕ 16	ϕ 6	15
Planta Of 1	50x50	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Técnica	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Of 2	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 3	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 4	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 5	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 6	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 7	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 8	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Viv 9	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Planta Ático	40x40	4 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12	ϕ 6	15
Cubierta						
Castillete						

3.5.5 Vigas y forjados

Las vigas de la estructura serán de hormigón armado de sección rectangular y dimensiones necesarias para resistir las cargas y cumplir las exigencias impuestas por las normativas. Las vigas jácenas se han dispuesto verticalmente creando, junto con los pilares, los pórticos resistentes de la estructura de tal manera que quedan unidos entre sí, horizontalmente, mediante vigas zunchos.

Para la creación de huecos, como el de escalera, se han utilizado vigas apoyadas en otras, formando brochales como se muestra en la siguiente imagen. La configuración del hueco de escalera se mantiene en toda la altura del edificio. En los balcones volados de pequeña longitud se han dispuesto zunchos de borde para coser las viguetas del forjado que forman dicho voladizo.

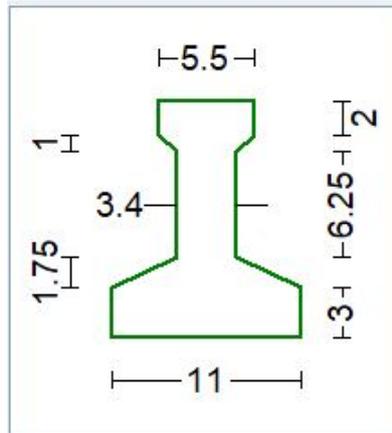


En esta imagen se puede observar el hueco de escalera de planta baja, resuelto con vigas en brochal representados por línea discontinua.

Por otro lado, las plantas del edificio se han resuelto con tres tipos de forjados:

- Forjado unidireccional de viguetas pretensadas y bovedillas

CARACTERISTICAS TÉCNICAS	
Fabricante:	GALLIZO 30+5x70 H
Tipo de bovedilla:	De hormigón
Canto del forjado:	35 = 30 + 5 (cm)
Intereje:	70 cm (simple) y 81 cm (doble)
Hormigón obra:	HA-25, Yc=1.5
Hormigones viguetas:	HA-25, Yc=1.5
Acero pretensar:	f _{yk} =1640
Aceros negativos:	B 500 S, Y _s =1.15
Peso propio:	4.24 kN/m ² (simple) y 4.83 kN/m ² (doble)



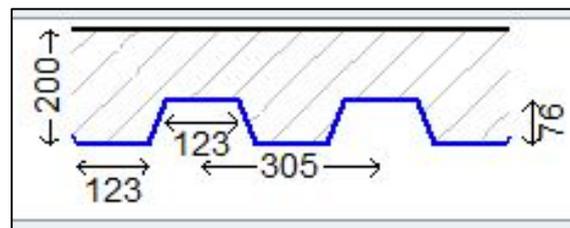
- Losas macizas

De hormigón armado, en cada caso se especifica el espesor de la losa y el armado base.

- Forjado de chapa colaborante

Se trata de un forjado de losa mixta donde la chapa de acero se considera colaborante, con las siguientes dimensiones y características:

- o Denominación: ACESCO – Metal Deck 3
- o Canto de la chapa: 76 mm
- o Canto total: 200 mm
- o Intereje: 305 mm
- o Ancho panel: 870 mm
- o Ancho superior: 123 mm
- o Ancho inferior: 123 mm
- o Solape de chapa: parte inferior, mediante tornillos.
- o Limite elástico:
- o Espesor de chapa: 1.5 mm, (Cal 16)



A continuación, se detallan los tipos de vigas y forjados dispuestos en cada planta del edificio. En el apartado de cálculos se expone las comprobaciones realizadas.

3.5.5.1 Plantas de sótano

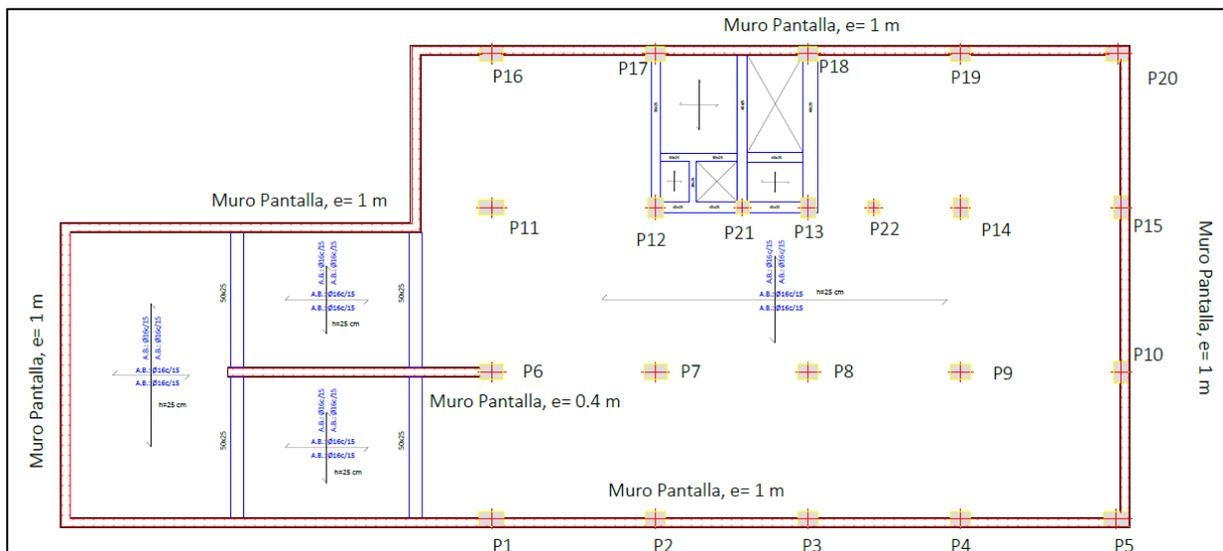
Las dos plantas de sótano (-2 y -1) se han resuelto con forjado bidireccionales de losa maciza de 25 cm de canto y armado base de $\phi 16$ c/ 15 cm en ambas direcciones y en los puntos donde se requiera, refuerzos de acero de diámetro máximo $\phi 10$, tal y como se indica en los planos adjuntos.

Se ha escogido losa en vez de forjado de viguetas y bovedilla ya que es más fácil, desde el punto de vista estructural y ejecución, realizar la unión de las losas macizas con los muros pantalla de los sótanos; en comparación con la unión que se debe ejecutar entre las vigas de hormigón armado (de forjados unidireccionales de viguetas y bovedillas) y las pantallas. De esta manera, la unión entre los dos elementos estructurales se puede realizar disponiendo pasadores entre el muro y la losa.

Por esta razón, en las plantas de sótano no se tienen vigas perimetrales. Únicamente se disponen de vigas planas de hormigón armado para crear el hueco del núcleo de escalera y la rampa.

Las rampas de las plantas de aparcamiento se han diseñado y calculado de manera aproximada, suponiéndolas horizontales y aplicando una carga muerta superficial de 1.5 kN/m² para la formación de la pendiente.

Por otro lado, las rampas que unen las plantas de sótano se apoyan en un muro de 40 cm de ancho y 11.5 m de largo, donde se sustentan las losas inclinadas.

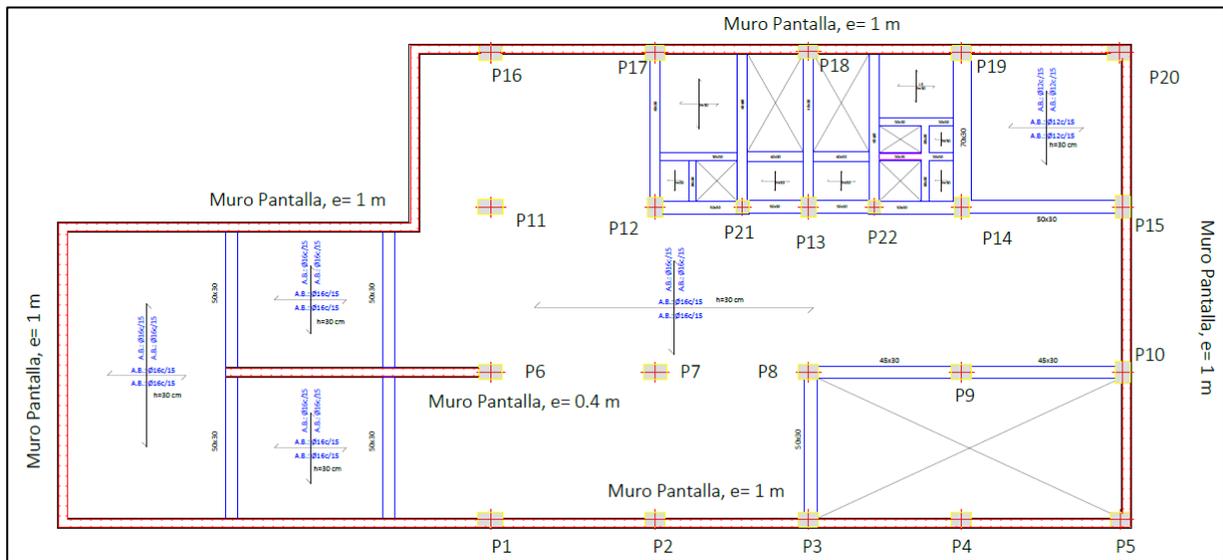


3.5.5.2 Planta baja

El forjado de planta baja también se ha resuelto con forjado bidireccional por la misma razón que los anteriores, es decir, losa maciza de 30 cm de canto y armado base de $\phi 16$ c/ 15 cm en ambas direcciones y en los puntos donde se requiera, refuerzos de acero de diámetro máximo $\phi 10$.

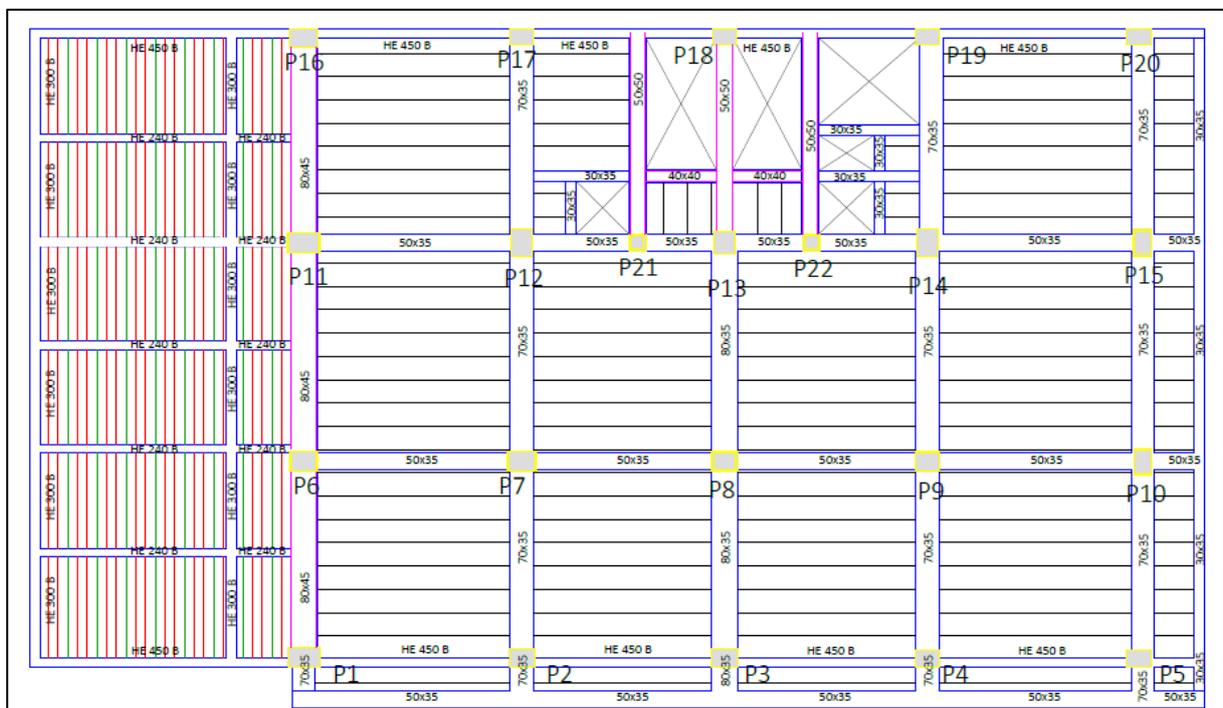
Las vigas existentes en esta planta también son de hormigón armado unidas entre sí para formar los huecos de la escalera y de la rampa de acceso a las plantas de sótano.

El recinto dedicado a un futuro centro de transformación contiene un forjado de losa maciza de 30 cm de espesor y armado base $\phi 12$ c / 15 cm.



3.5.5.3 Plantas de oficinas 1

En planta de oficinas1 se pueden disponer de dos zonas bien diferenciadas. Por un lado, el recinto la oficina propiamente dicha, zona destinada a uso administrativo; y la zona que abarca la parte inferior de la piscina.



Por todo ello, la planta de oficinas 1 contiene dos tipos de forjados:

- La parte de la oficina se proyecta con un forjado de viguetas pretensadas y bovedillas dispuestas horizontalmente, formando el sistema de entrevigado de los pórticos resistentes. Todas las vigas de hormigón armado son rectangulares, quedando unidas a pilares o formando brochales para la formación del hueco de escalera, cuyas dimensiones quedan reflejadas en los planos adjuntos.
- Para la parte del voladizo de la piscina se utiliza un forjado de chapa colaborante, sustentado mediante vigas metálicas del tipo *HEB*. Se ha escogido esta solución para el forjado de cara a la fase de ejecución, ya que se trata de un voladizo que sobresale 8 m de la fachada a una altura de 9.95 m. Por ello montar un encofrado desde la cota 0 sería una tarea bastante compleja y costosa desde el punto de vista económico, razón por la que se dispone una chapa grecada de acero que actúa de encofrado perdido y ayuda estructuralmente a la capa de hormigón.

Los tipos de vigas presentes en la Planta de Oficinas 1 son:

- En la parte de la oficina, como en el resto del edificio, se disponen vigas de hormigón armado unidas a pilares o entre sí (brochales) para formar los pórticos resistentes y huecos de escaleras respectivamente.
Las vigas que forman el hueco de escalera son vigas descolgadas.
- Las vigas utilizadas en la parte del voladizo serán metálicas, de perfil *HEB*. Estas quedarán descritas en apartados posteriores de Estructura Metálica.

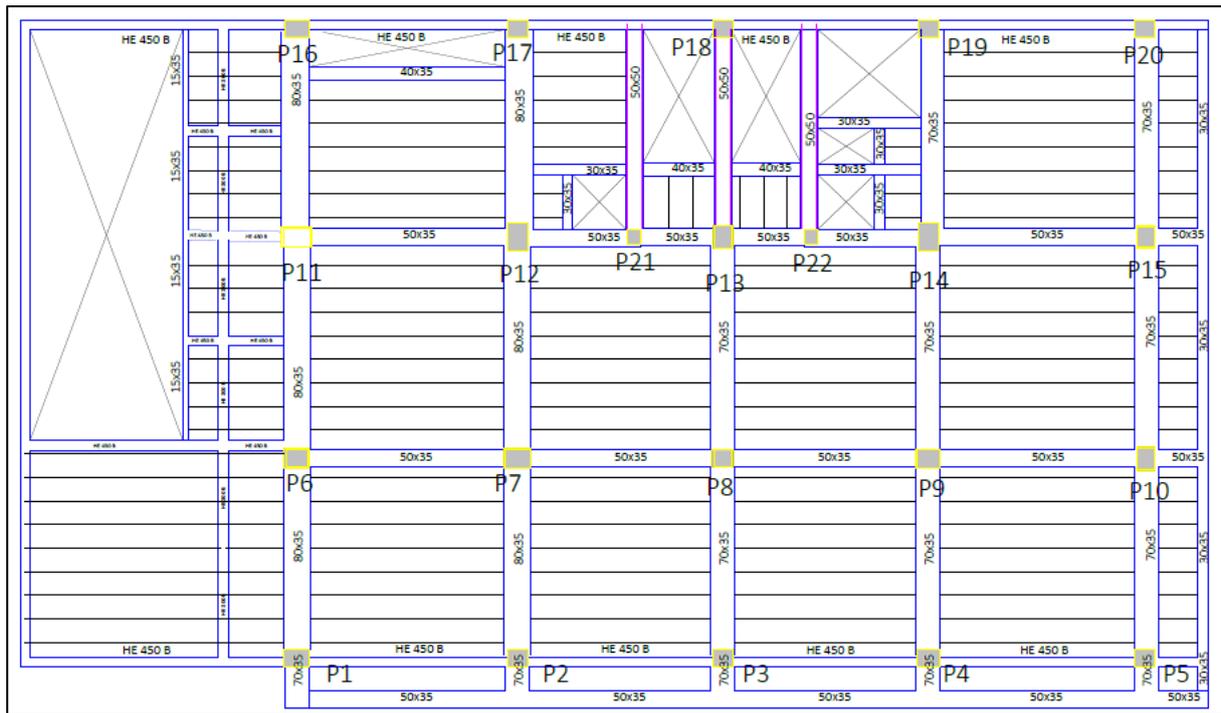
Para dar solución estructural al voladizo de la piscina se ha planteado el uso de dos cerchas metálicas, que abarcan desde la planta de oficinas 1 hasta la planta técnica. Por esta razón, las vigas zuncho perimetrales de esta planta serán vigas metálicas que componen los cordones inferiores de las cerchas, de perfil *HEB*, a las que se unen las vigas verticales e inclinadas que forman la cercha. En el apartado de Estructura Metálica se describen de manera más detallada.

3.5.5.4 Planta Técnica

Esta planta se ha resuelto del mismo modo que las anteriores, con vigas de hormigón armado y forjados unidireccionales de viguetas pretensadas y bovedillas en toda su planta. Para tener continuidad en el hueco de escalera se hace uso de brochales y también en los voladizos de pequeña longitud que forman los balcones, que quedan unidos mediante zunchos de borde con el objetivo de coser las viguetas del forjado.

Las vigas que forman el hueco de escalera son vigas descolgadas.

Por otro lado, y siguiendo con el apartado anterior, las vigas zuncho perimetrales de esta planta serán vigas metálicas que componen los cordones superiores de las cerchas, de perfil *HEB*, a las que se unen las vigas verticales e inclinadas que forman la cercha. En el apartado de Estructura Metálica se describen de manera más detallada.



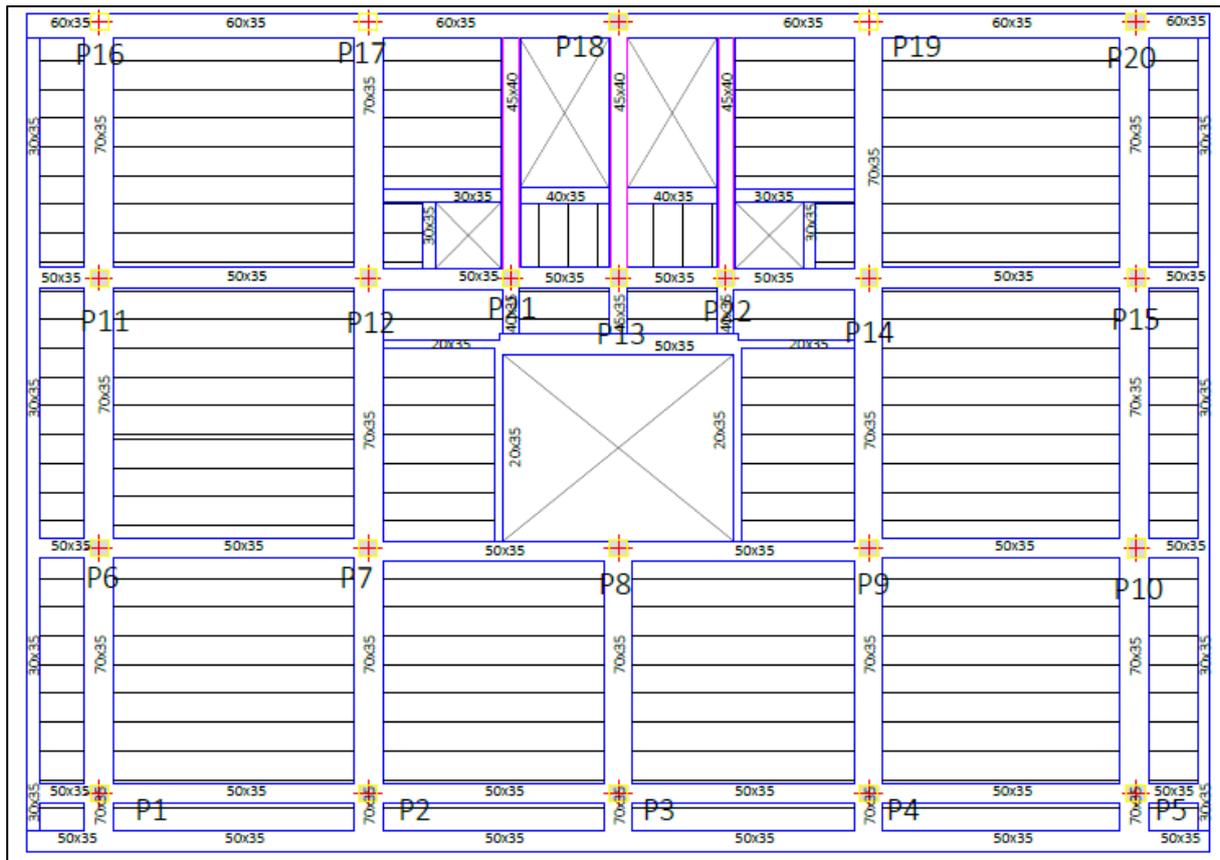
3.5.5.5 Plantas de viviendas

Todas las plantas de viviendas se han diseñado estructuralmente de la misma manera. Se han resuelto con forjados unidireccionales de viguetas pretensadas y bovedillas y vigas de hormigón armado unidas a pilares o entre sí.

El hueco de escalera se crea usando vigas en brochal. Las vigas que forman el hueco de escalera son vigas descolgadas.

En los balcones de las viviendas se han dispuesto zunchos de borde para la creación del voladizo.

En el centro de la planta de viviendas se encuentra el lucernario que se ha resuelto con vigas y zunchos de borde.



3.5.5.6 Cubierta

La planta de cubierta se está formada por un forjado de viguetas pretensadas y bovedillas y vigas de hormigón armado.

La planta de cubierta está formada por un forjado bidireccional de losa maciza de 25 *cm* de canto y armado de $\phi 16$ *c*/ 15 *cm* en ambas direcciones, y vigas de hormigón armado.

3.5.5.7 Castillete

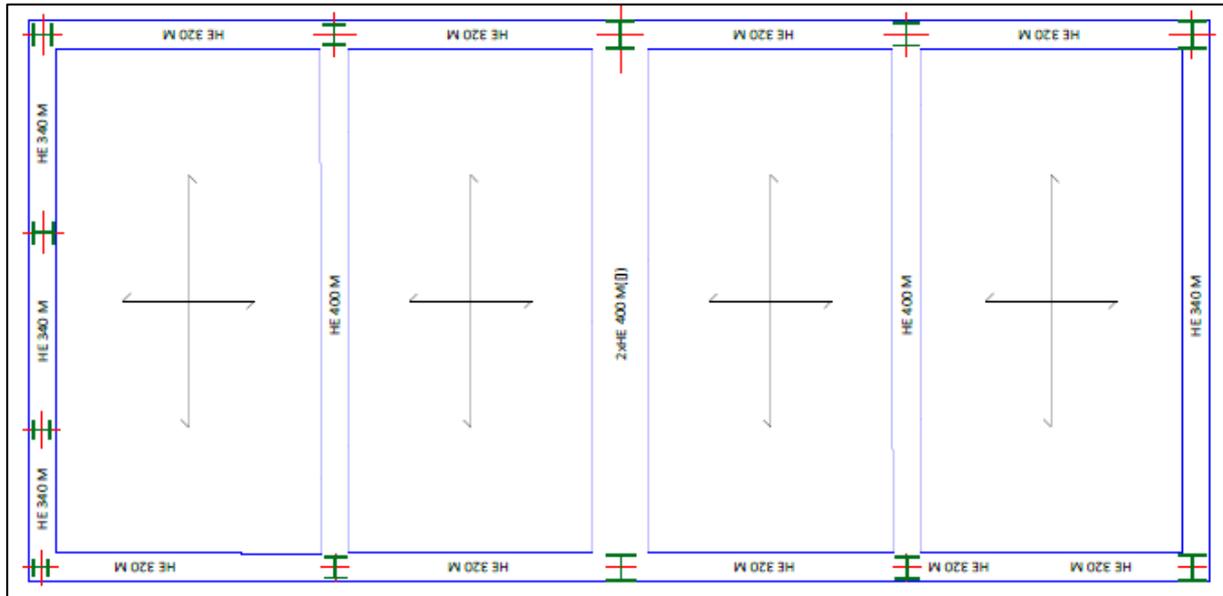
Por último, esta planta se resuelve con un forjado bidireccional de losa maciza de 20 *cm* de canto y armado base de $\phi 12$ *c*/ 15 *cm* en ambas direcciones y en los puntos donde se requiera, refuerzos de acero de diámetro máximo $\phi 10$. Está delimitada por y vigas de hormigón armado apoyadas en pilares metálicos

3.5.5.8 Planta losa piscina

La planta losa piscina está formada por un forjado bidireccional de losa maciza de 20 *cm* de canto y armado base de $\phi 16$ *c*/ 15 *cm* en ambas direcciones y en los puntos donde se requiera, refuerzos de acero de diámetro máximo $\phi 10$. Dicha losa está delimitada y apoyada por vigas metálicas del tipo *HEM* y *HEB*.

Tiene la función principal es la de soportar el peso total de la piscina, compuesto tanto por del vaso como del agua.

El vaso sea poya directamente sobre la losa, ejerciendo la carga superficial anteriormente definida.



3.5.5.9 Planta losa ascensor

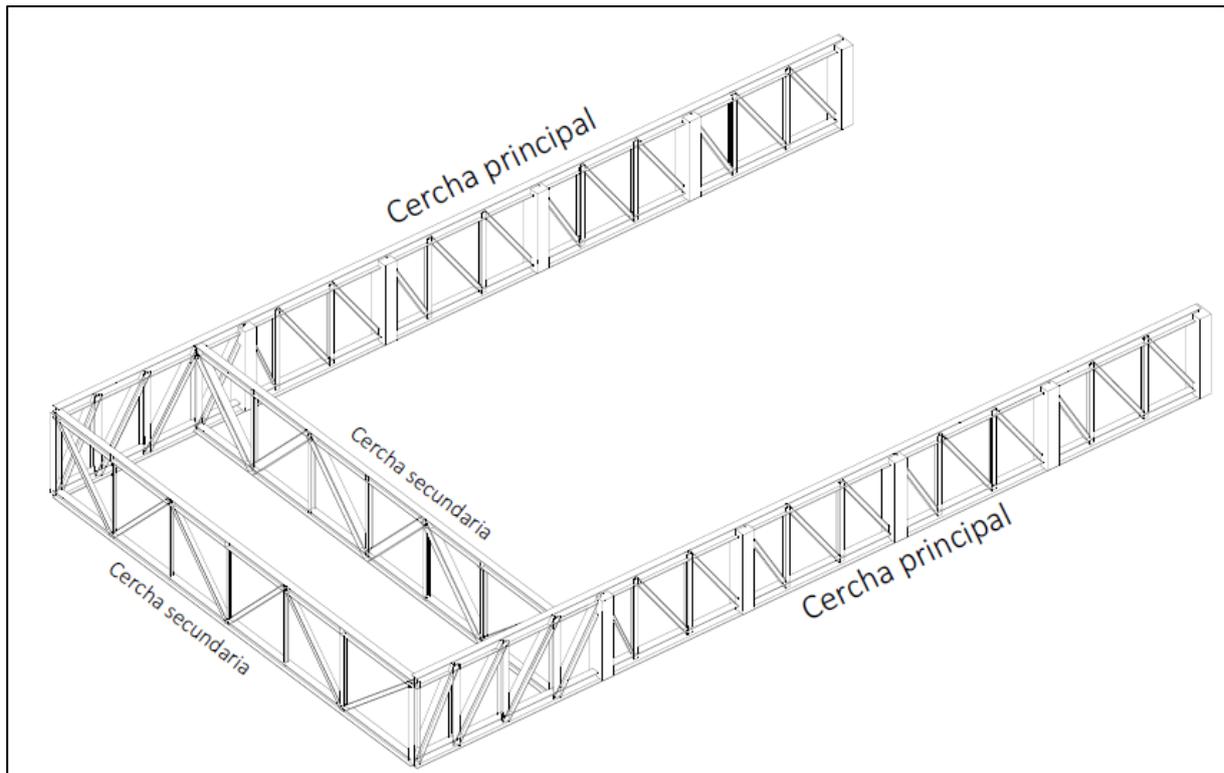
La planta losa piscina está formada por un forjado bidireccional de losa maciza de 20 *cm* de canto y armado base de $\phi 12$ c/ 15 *cm* en ambas direcciones y en los puntos donde se requiera, refuerzos de acero de diámetro máximo $\phi 10$. Está delimitada por y vigas de hormigón armado apoyadas en pilares metálicos.

3.6 Estructura metálica

A parte de la estructura de hormigón, encargada de llevar las cargas a cimentación, existe una estructura metálica para soportar el peso de la piscina ya que el voladizo de la planta técnica no puede quedar sustentado por pilares o tirantes. Ante esta situación se ha decidido utilizar varias cerchas para dar solución estructural al problema planteado.

La estructura metálica se ubica en el espacio entre la planta de oficina 1 y la planta técnica. Está compuesta por:

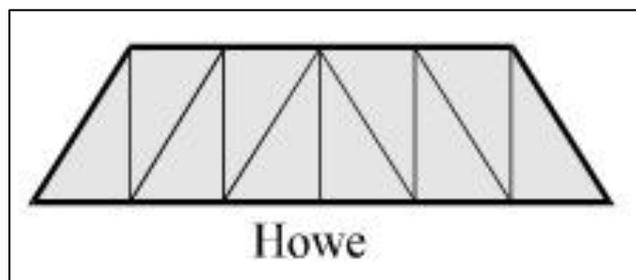
- Dos estructuras metálicas, denominadas “cercha principal”, que recorre todo el largo de la planta, desde la fachada derecha hasta la punta del voladizo.
- Adicionalmente, se dispone de dos “cerchas secundarias”, con un largo igual al ancho del voladizo. Se encargan de unir y arriostrar las dos cerchas definidas anteriormente. A su vez, estas dos cerchas quedan unidas por barras horizontales como se indicará más adelante.

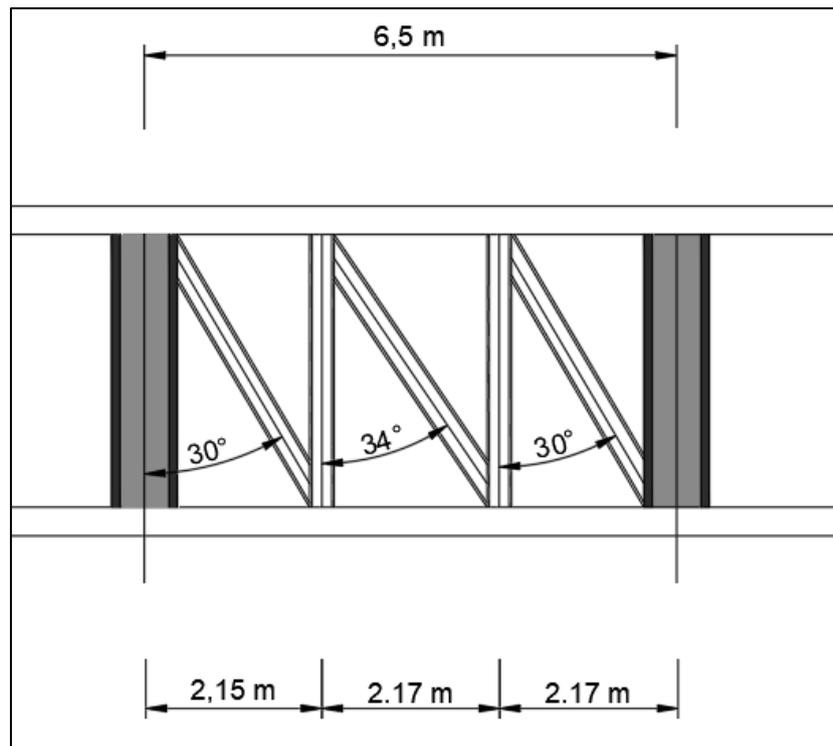


3.6.1 Cercha principal

La "Cercha principal", una estructura formada por perfiles metálicos, que se ubica en la planta de oficina 1, y que se repite tanto en la cara norte como en la sur de la planta de oficina 1. El canto de la cercha coincide con el alto de la planta de oficina 1-planta técnica, es decir 3.35 m.

Esta cercha está formada por perfiles metálicos longitudinales, denominados cordones, y por pilares y vigas inclinadas. La disposición de las barras metálicas se corresponde con una cercha tipo Howe, también llamada belga, donde las barras inclinadas soportan los esfuerzos de compresión y las verticales, los de tracción.





El punto donde se observa el cambio de inclinación de las vigas se ha hecho coincidir con el inicio del voladizo, de tal manera que durante toda la longitud que abarca la planta, las vigas tienen una inclinación entre 90 – 180 grados y a partir del inicio del voladizo, entre 0 – 90 grados.

Seguidamente se detalla la cercha proyectada:

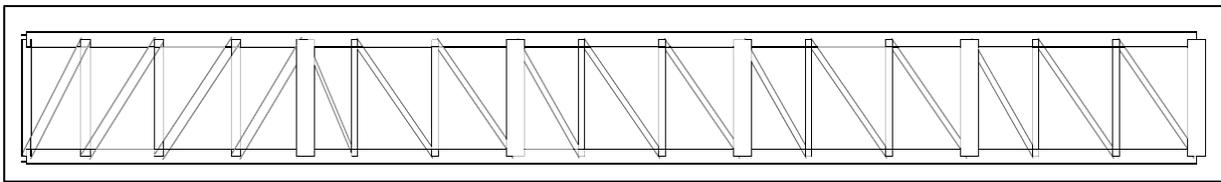
- En primer lugar, se deben definir los elementos verticales de la cercha, aquellos que están sometidos a tracciones, y a los que se llamarán pilares metálicos. Se tienen de dos tipos, los denominados generales de la estructura, aquellos que coinciden verticalmente con la alineación de pilares de hormigón armado de la estructura, tanto de plantas inferiores como superiores; y los adicionales, aquellos añadidos exclusivamente en esta planta para formar la cercha.

- o Pilares generales de la estructura: aquellos que se coinciden verticalmente con los pilares de hormigón armado de plantas inferiores y superiores, y que les dan continuidad.

Como estos pilares son de hormigón armado; la solución constructiva consiste en adosar un revestimiento metálico, chapa o panel metálico, a dichos pilares de la planta de oficina 1. Seguidamente, se une la viga inclinada con el panel mediante soldadura.

No obstante, durante la realización del modelo en el programa de cálculo se ha tenido que aplicar una solución aproximada, que consiste en “transformar” los pilares de hormigón armado de la planta de oficinas 1 en una pareja de metálicos, separados una distancia igual a la cara exterior de los pilares que llegan de las plantas inferiores y siguen en las superiores, simulando el revestimiento anteriormente citado.

- Pilares adicionales: son los dispuestos exclusivamente en esta planta para formar la cercha. Se han añadido 2 pilares adicionales entre los de hormigón armado revestido con panel metálico. De esta manera, como los pilares de hormigón distan entre sí 6.5 m, los adicionales metálicos estarán separados aproximadamente 2.15 m.
- En segundo lugar, se tienen las vigas metálicas inclinadas, como los elementos sometidos a compresión y que unen los pilares anteriormente descritos con una inclinación mayor de 90 grados para el tramo a la derecha del voladizo al voladizo, y menor de 90 grados para el tramo de cercha a la izquierda del voladizo al voladizo, observando al edificio desde la fachada sur.
- Por último, se disponen dos vigas horizontales en la parte superior e inferior de la cercha a modo de cordón, que arriostra a las barras verticales e inclinadas y las mantiene unidas.



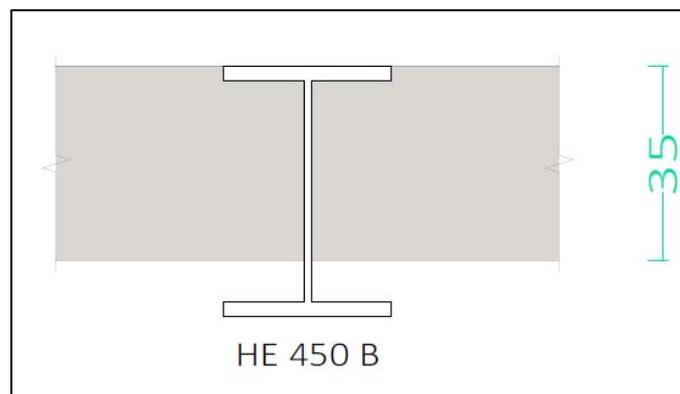
3.6.2 Predimensionado de perfiles

En el apartado de anejos de cálculos se expone nel proceso de predimensionado a mano de los perfiles necesarios para la cercha.

Tras realizar el cálculo son necesarios los siguientes perfiles para la ejecución de la cercha:

- Pilares metálicos: *HEB* – 180 y *HEB* – 280
- Vigas inclinadas: *HEB* – 180 y *HEB* – 300
- Vigas: *HEB* – 450

Desde el punto de viste estructural las vigas *HEB* – 450 admiten un perfil menor, pero se ha seleccionado este por solución constructiva, ya que el forjado es de 35 cm, con lo que se obtiene un espacio de 10 cm.



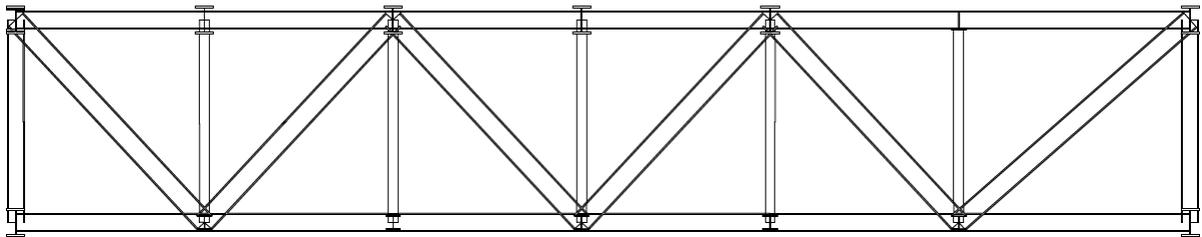
3.6.3 Cercha secundaria

Una vez definida la cercha principal, se procede a detallar otras dos cerchas que las unen y arriostran, una por la parte la externa del voladizo, y otra interna, delimitando el ancho de la losa de la piscina.

Esta vez se han escogido disposiciones de barras formando cerchas tipo Warren con montantes en todos sus nudos.

La componen los siguientes elementos:

- Pilares: elementos verticales que soportan las compresiones generadas por los esfuerzos. Son pilares metálicos coincidentes con la alineación de pilares hormigón y, además, se han añadido otros equidistantes a los anteriores; para ambas cerchas.
- Vigas inclinadas: se disponen vigas metálicas inclinadas creando triángulos con los pilares antes definidos, formando así la geometría de la cercha tipo Warren.
- Vigas horizontales: por último, se tienen dos vigas metálicas horizontales, a modo de cordones, que unen las barras anteriormente descritas.



La separación entre barras verticales es de 3.1 m.

Los perfiles seleccionados para las distintas partes de la estructura metálica son:

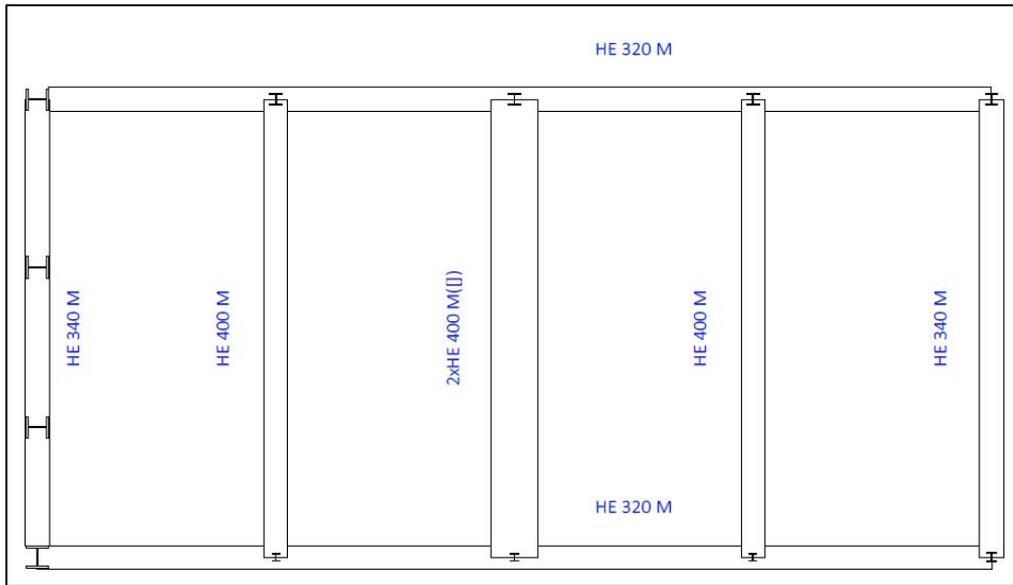
Cercha exterior		Cercha interior	
Barra vertical	HEB – 100	Barra vertical	HEB – 160
Barra inclinada	HEB – 180	Barra inclinada	HEB – 340
Cordones	HEB – 300	Cordones	HEB – 300

3.6.4 Sustento losa piscina

Como se ha mencionado en apartados anteriores, el vaso de la piscina se apoya en una losa de hormigón armado. Dicha losa se apoya sobre unas vigas metálicas horizontales que reparten el peso y quedan unidas las barras verticales de las dos cerchas secundarias anteriormente descritas e, transmitiéndoles las cargas.

Los perfiles usados son:

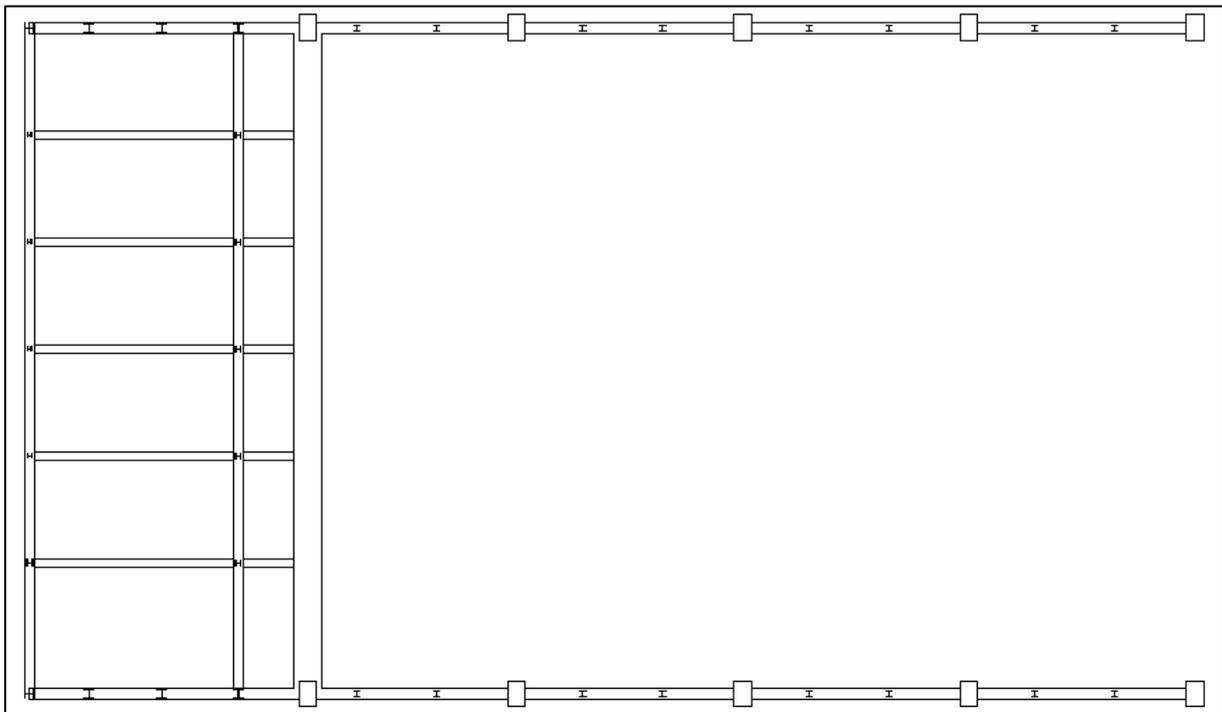
- Vigas: *HEM 340, HEM – 400, HEM – 400 en cajón.*



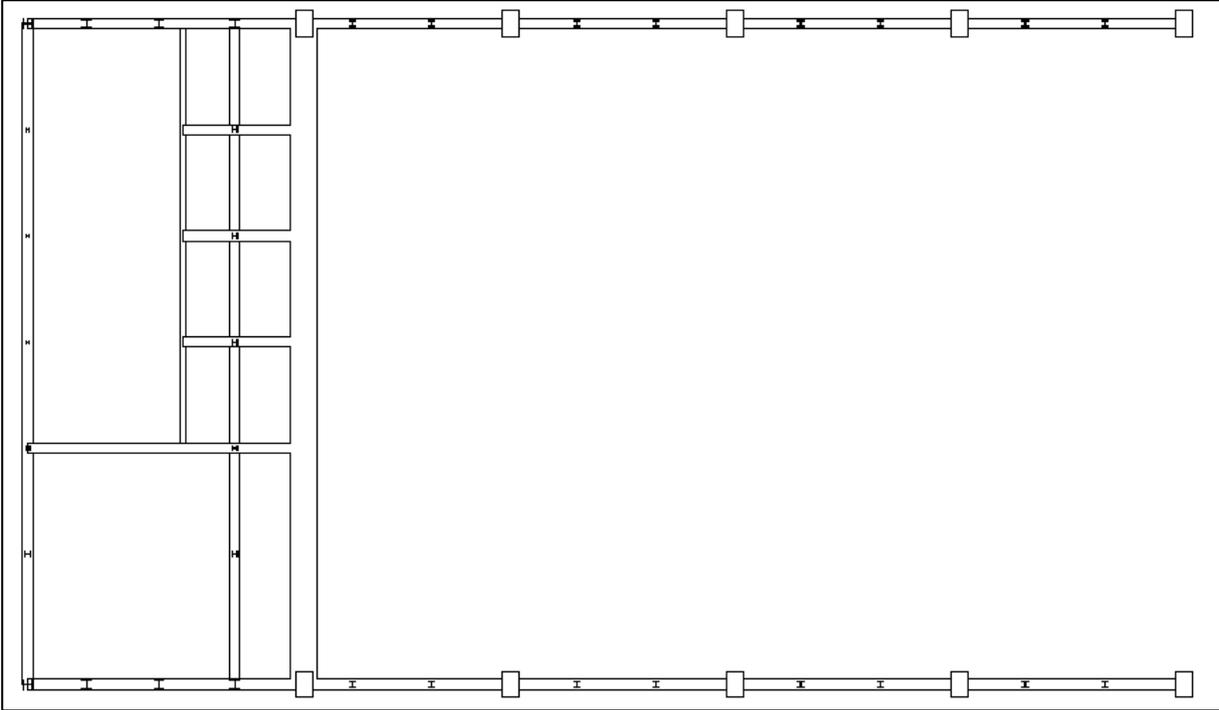
3.6.5 Estructura metálica completa

Finalmente, las cerchas secundarias quedan unidas entre si mediante barras horizontales tanto en su parte superior como en la parte inferior, dando lugar a las siguientes vistas en las plantas de oficina 1 y técnica.

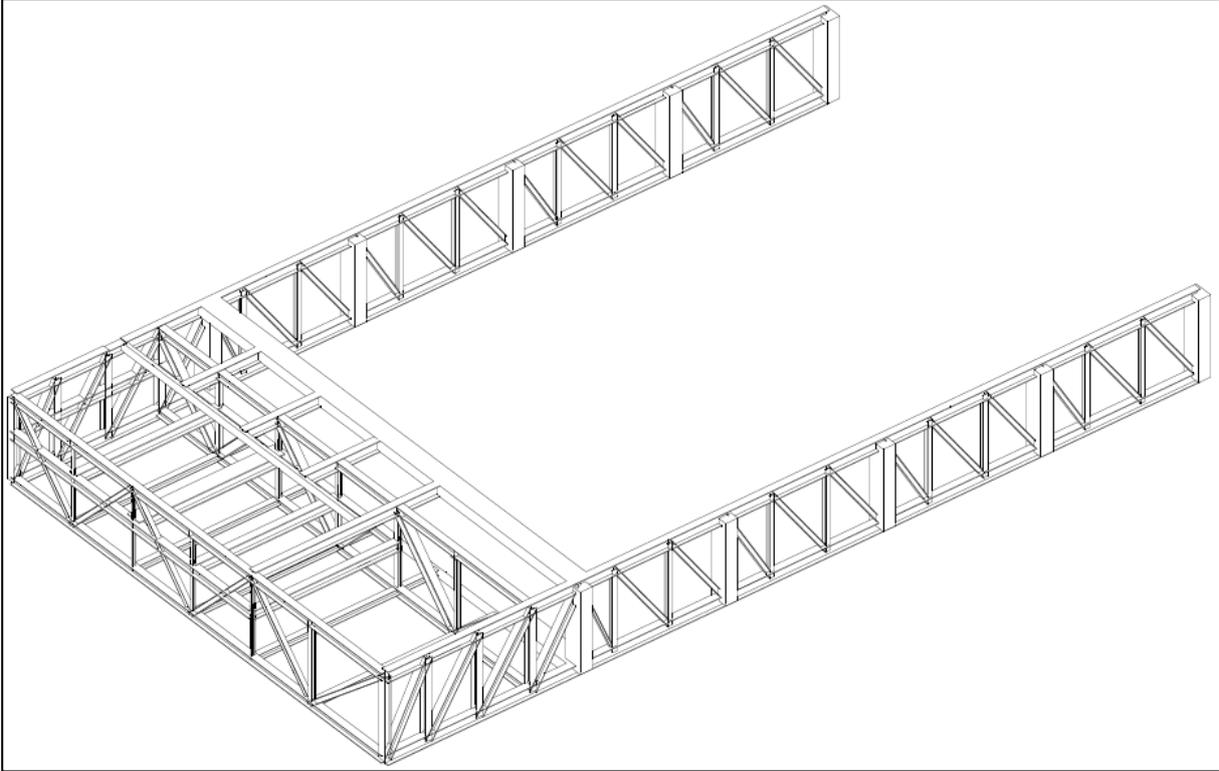
- Planta oficinas 1



- Planta Técnica



- Vista 3D



4 INSTALACIONES

En este capítulo se describen las instalaciones calculadas del edificio de estudio: instalación eléctrica, protección contra incendios, iluminación y pararrayos. Esta información se completa con los planos y los anejos, donde se desarrolla el proceso de cálculo.

4.1 Instalación Eléctrica

La instalación eléctrica del edificio se ha calculado a mano aplicando las comprobaciones y cálculos necesarios descritas en la normativa de aplicación.

4.1.1 Normativa de aplicación

La normativa de aplicación considerada para el cálculo de la instalación eléctrica es la siguiente:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado mediante el Real Decreto 842/2002, Revisión de julio de 2019.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aunque no es de obligado cumplimiento, muchas de las comprobaciones y verificaciones se apoyan en el Guía BT.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20434: Sistema de designación de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.
- UNE-EN 60947-2: Aparatos de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.

4.1.2 Descripción de la instalación eléctrica

Se proyecta una instalación eléctrica en baja tensión que abastecerá al edificio por completo, incluyendo las 3 plantas de garaje, oficinas, local comercial y piscina.

Las dimensiones de cada planta se toman del apartado 1.3 Descripción del edificio.

En los garajes se han incluido puntos de recarga para vehículos eléctricos, según establece la ITC-BT-52 aprobada mediante el Real Decreto 1053/2014, tal y como indica el ámbito de aplicación tanto del Real Decreto como de la propia Instrucción Técnica Complementaria 52.

La extensión de este TFM, en cuanto a instalación eléctrica se refiere, abarca el estudio y cálculo desde la Caja General de Protección hasta las instalaciones interiores, ambas incluidas. La acometida es propiedad de la empresa suministradora, por ello no es objeto de estudio de este trabajo.

A continuación, se detalla la previsión de potencia del edificio, las consideraciones e hipótesis establecidas, y posteriormente los resultados obtenidos de cada parte de la instalación.

4.1.2.1 Previsión de potencia

La previsión de potencia eléctrica se ha estimado en función de los criterios establecidos en la ITC-BT-10. Para la potencia de maquinaria, como ventiladores de garajes, y además se han supuesto unos valores estándar a modo de previsión, ya que no se detallan marcas y modelos.

- Viviendas: todas las viviendas son de Grado de Electrificación Elevado, cuya previsión de potencia será de 9.2 kW. A este valor hay que aplicarle un coeficiente de simultaneidad obtenido mediante la siguiente expresión: $15.3 + (n - 21) \cdot 0.5$, en función del número de viviendas, según la ITC-BT-10.

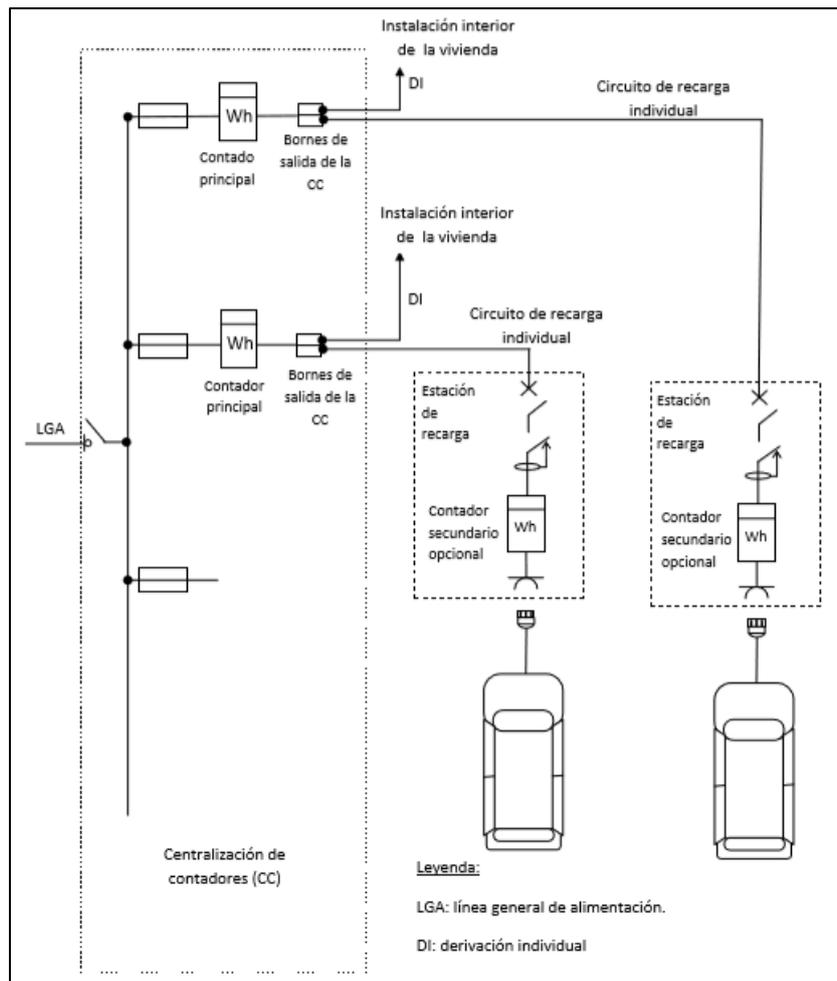
No obstante, es necesario realizar una previsión para la recarga de vehículos eléctricos a partir de la entrada en vigor de la ITC-BT-52 aprobada en el Real Decreto 1053/2014.

Según la ITC-BT-10, la previsión de potencia de las plazas de aparcamiento para recarga de vehículos eléctricos se obtiene multiplicando 3680 W por el 10% del total de plazas de aparcamiento construidas. Posteriormente se multiplica por un coeficiente de simultaneidad y se suma a la potencia total del edificio en función del esquema de instalación elegido.

El apartado 3.2 de la ITC-BT-52 expone que los cables para la recarga de vehículos eléctricos se dimensionarán para proporcionar alimentación al menos al 15% de las plazas totales del edificio.

No obstante, en el presente proyecto se van a considerar que todas las viviendas del edificio disponen de preinstalación para la recarga de vehículos eléctricos, considerando que:

- o Cada puesto de recarga de vehículo eléctrico tendrá una potencia asociada de 2.3 kW con una tensión de 230 V, por lo que se necesitaría una base de 10 A. La previsión de puntos de recarga para vehículos eléctricos se ha realizado con la menor de las potencias posibles. No obstante, el diámetro del cable calculado está sobredimensionado por si algún inquilino desea contratar más potencia.
- o El esquema de instalación de suministro para el punto de recarga de vehículo eléctrico es el “Esquema 2 – Instalación individual con un contador principal común para la vivienda y para la estación de recarga”, existiendo la posibilidad de instalar un segundo contador para tener lectura del consumo del punto de recarga. Este esquema permite que partan dos Derivaciones Individuales de un mismo contador, una para la vivienda y otra para el poste de recarga de vehículo eléctrico.



- Mediante el uso de esta configuración se concentra toda la potencia eléctrica asociada a una vivienda en un contador, es decir, los 9.2 kW por ser vivienda de Grado Elevado y los 2.3 kW de la recarga de vehículo eléctrico. De esta manera se puede contabilizar individualmente el consumo de cada usuario.

Por último, el Anexo 2 de la Guía BT-52 expone que cuando se proyecte la utilización del esquema 2, la previsión de cargas del vehículo eléctrico se debe contabilizar junto con la potencia de la vivienda a la que vaya asociada; y ambos consumos (vivienda y recarga) serán medidos por el mismo contador.

Por ello se debe realizar una modificación de la potencia eléctrica asociada a cada vivienda. Ahora, tras la incorporación de la recarga de vehículos eléctrico, cada una de ellas tendrá una previsión de potencia de 11.5 kW (9.2 + 2.3). Esto no quiere decir que la potencia de la vivienda haya subido, sino que el contador debe dimensionarse para una potencia de 11.5 kW. A partir del contador, sale una DI para la vivienda con 9.2 kW de potencia y otra hacia el garaje con 2.3 kW de potencia.

Así, para 30 viviendas, con una potencia de 11.5 kW y aplicando un coeficiente de simultaneidad ($CS = 19.8$) la potencia prevista es de 227.7 W.

MEMORIA DESCRIPTIVA - 4 INSTALACIONES

Como se desconoce qué plaza de aparcamiento va asociada a cada vivienda, se ha optado por calcular la línea que une la centralización de contadores con el punto de recarga de vehículo eléctrico más alejado.

- Servicios generales: en esta sección se engloban todos los servicios necesarios para el funcionamiento del edificio, incluyendo zonas comunes (alumbrado y tomas de corriente), grupos de bombeo, ventilación, piscina, etc. El coeficiente de simultaneidad aplicado es 1.
 - o Iluminación del edificio: se han supuesto 200 lámparas de 18 W cada una, 150 luminarias de emergencia de 6 W cada una y 25 tomas de corriente de 160 W; todo ello distribuido por todas las zonas comunes del edificio, según se indica en los planos adjuntos. El coeficiente de simultaneidad aplicado es 1.

Pot. Lámpara (W)	Nº Lámparas	Pot. Alumbrado (W)
18	200	3600
Pot. Toma Corriente (W)	Nº Tomas Corriente	Pot. Toma Corriente (W)
160	25	4000
Pot. Lum. Emerg. (W)	Nº Lum. Emerg.	Pot. Lum. Emerg. (W)
6	150	900

Potencia Iluminación (kW)

8,5

- o Ascensores viviendas: se disponen de 2 ascensores ITA-2 de 7500 W cada uno, 3 lámparas de 10 W cada una, 5 luminarias de emergencia de 6 W cada una y 2 tomas de corriente de 160 W. El coeficiente de simultaneidad aplicado es 1.

Tipo Ascensor	Potencia Ascen. (W)	Numero de ascensores
ITA-2	7500	2
Pot. Toma Corriente (W)	Nº Tomas Corriente	Pot. Toma Corriente (W)
160	2	320
Pot. Lámpara (W)	Nº Lámparas	Pot. Alumbrado (W)
10	3	30
Pot. Lum. Emerg. (W)	Nº Lum. Emerg.	Pot. Lum. Emerg. (W)
6	5	30

Potencia Ascensor viv (kW)

15,38

MEMORIA DESCRIPTIVA - 4 INSTALACIONES

- Ascensor oficinas: 1 ascensor ITA-1 de 4500 W, 3 lámparas de 10 W cada una, 5 luminarias de emergencia de 6 W cada una y 2 tomas de corriente de 160 W. El coeficiente de simultaneidad aplicado es 1.

Tipo Ascensor	Potencia Ascen. (W)	Numero de ascensores
ITA-1	4500	1
Pot. Toma Corriente (W)	Nº Tomas Corriente	Pot. Toma Corriente (W)
160	2	320
Pot. Lámpara (W)	Nº Lámparas	Pot. Alumbrado (W)
10	3	30
Pot. Lum. Emerg. (W)	Nº Lum. Emerg.	Pot. Lum. Emerg. (W)
6	5	30

Potencia Ascensor viv (kW)
15,38

- Grupo de presión: se dispone de un grupo de presión de 5000 W, 3 lámparas de 10 W cada una, 5 luminarias de emergencia de 6 W cada una y 2 tomas de corriente de 160 W. El coeficiente de simultaneidad aplicado es 1.

Pot. Grupo Pres. (W)		
5000		
Pot. Toma Corriente (W)	Nº Tomas Corriente	Pot. Toma Corriente (W)
160	2	320
Pot. Lámpara (W)	Nº Lámparas	Pot. Alumbrado (W)
10	3	30
Pot. Lum. Emerg. (W)	Nº Lum. Emerg.	Pot. Lum. Emerg. (W)
6	5	30

Potencia Grupo presion (kW)
5,38

- Antena y portero: una antena y portero de 1000 W cada uno, 3 lámparas de 10 W cada una, 5 luminarias de emergencia de 6 W cada una y 2 tomas de corriente de 160 W. El coeficiente de simultaneidad aplicado es 1.

Pot. Antena (W)	Pot. Portero (W)	Pot. Telecom (W)
1000	1000	2000
Pot. Toma Corriente (W)	Nº Tomas Corriente	Pot. Toma Corriente (W)
160	2	320

MEMORIA DESCRIPTIVA - 4 INSTALACIONES

Pot. Lámpara (W)	Nº Lámparas	Pot. Alumbrado (W)
10	3	30
Pot. Lum. Emerg. (W)	Nº Lum. Emerg.	Pot. Lum. Emerg. (W)
6	5	30

Potencia Antena y portero (kW)
2,38

- Piscina: se dispone de un grupo de presión y depuradora de 10000 W, 3 lámparas de 10 W cada una, 5 luminarias de emergencia de 6 W cada una y 2 tomas de corriente de 160 W. El coeficiente de simultaneidad aplicado es 1.

Pot. Dep. Piscina (W)		
10000		
Pot. Toma Corriente (W)	Nº Tomas Corriente	Pot. Toma Corriente (W)
160	4	640
Pot. Lámpara (W)	Nº Lámparas	Pot. Alumbrado (W)
10	5	50
Pot. Lum. Emerg. (W)	Nº Lum. Emerg.	Pot. Lum. Emerg. (W)
6	5	30

Potencia Piscina (kW)
10,72

- Local comercial y oficinas: la potencia de los locales comerciales y oficinas se calcula en función de su superficie, aplicando el factor de 100 W/m² que establece ITC-BT-10. Además, se han supuesto 15 luminarias de emergencia de 6 W cada una. El coeficiente de simultaneidad aplicado es 1.

Superficie L.C. 1 (m ²)	kW/m ²	Pot. Loc. Com. 1 (kW)
235	0,1	23,5
Pot. Lum. Emerg. (W)	Nº Lum. Emerg.	Pot. Lum. Emerg. (W)
6	15	90
Superficie P. of. 1 (m ²)	kW/m ²	Pot. Planta of. 1 (kW)
420	0,1	42
Pot. Lum. Emerg. (W)	Nº Lum. Emerg.	Pot. Lum. Emerg. (W)
6	15	90
Superficie P. of. 2 (m ²)	kW/m ²	Pot. Planta of. 2 (kW)
375	0,1	37,5
Pot. Lum. Emerg. (W)	Nº Lum. Emerg.	Pot. Lum. Emerg. (W)

6	15	90
---	----	----

Pot. Local Comercial (kW)
23,59
Pot. Planta oficina 1 (kW)
42,09
Pot. Planta oficina 2 (kW)
37,59

- Garaje: la potencia del garaje se calcula en función de la superficie, por ello, cada planta de garaje dispone tiene asociada las siguientes potencias: 20 W/m^2 que establece ITC-BT-10 por disponer de ventilación forzada. Además, se han supuesto 2 ventiladores de 3 kW cada uno, una potencia de iluminación de 10 W/m^2 , 15 luminarias de emergencia de 8 W cada una y 10 tomas de corriente de 160 W . El coeficiente de simultaneidad aplicado es 1.

Superficie Garaje (m ²)	kW/m ²	Pot. Garaje (kW)
720	0,02	14,4
Pot. Ventiladores (kW)	Nº ventiladores	Pot. Ventiladores (kW)
3	2	6
Superficie Garaje (m ²)	kW/m ²	Pot. Iluminación (kW)
720	0,01	7,2
Pot. Toma Corriente (W)	Nº Tomas Corriente	Pot. Toma Corriente (kW)
160	10	1,6
Pot. Lum. Emerg. (W)	Nº Lum. Emerg.	Pot. Lum. Emerg. (W)
8	15	120

Potencia cada Garaje (kW)
29,32
Potencia Garaje (kW)
87,96

Tras sumar todas las potencias aplicando un coeficiente de simultaneidad de 1, la potencia total que demandada por el edificio de 461.93 kW .

4.1.3 Esquema general de la instalación

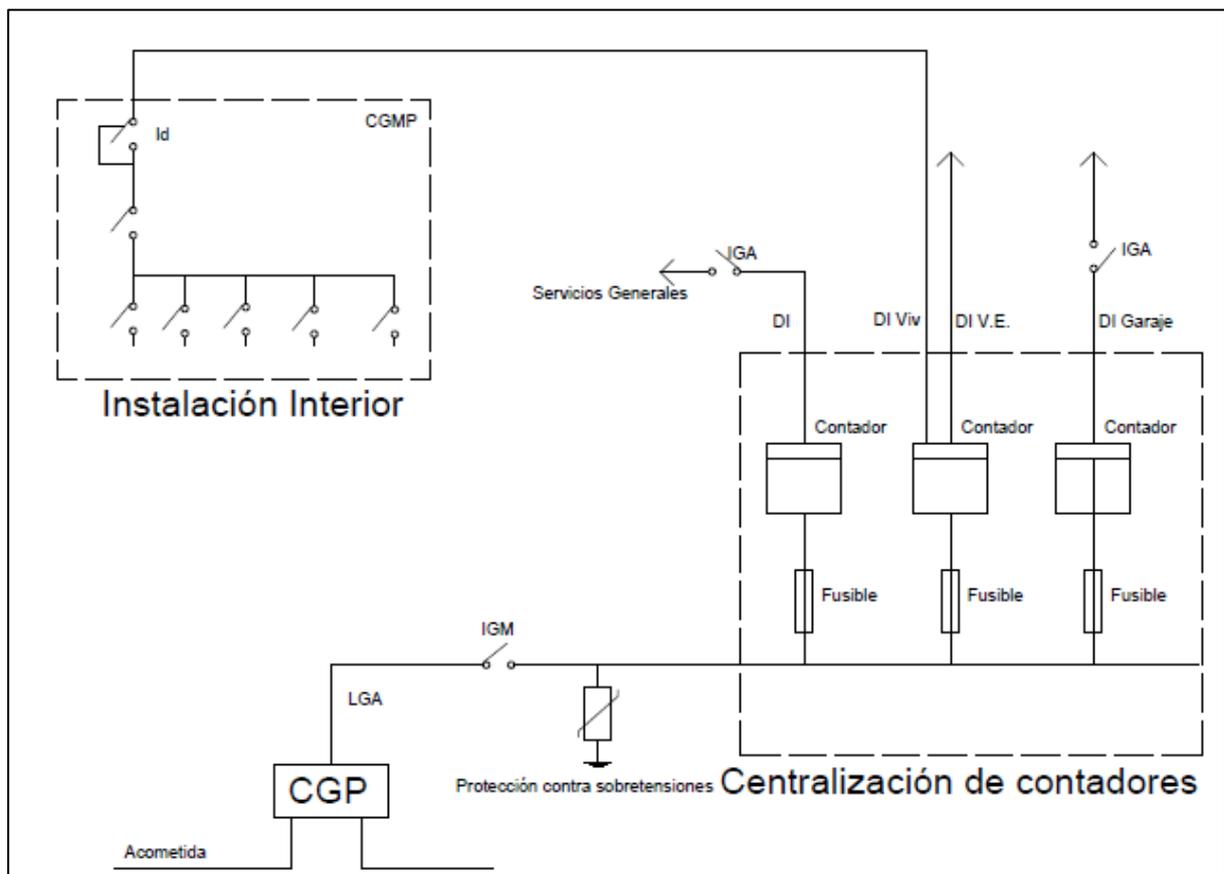
A continuación, se presenta el esquema general de la instalación eléctrica, que se inicia en la Caja General de Protección (CGP) y de la cual parten las Líneas Generales de Alimentación (LGA) hasta llegar a la centralización de contadores (CC).

Entre la CPG y CC se encuentran el Interruptor General de Maniobra (IGM) y la protección contra sobretensiones.

En la centralización de contadores se ubican los contadores y toda la aparamenta para la protección de la Derivación Individual (DI), que terminan en la Caja General de Mando y Protección (CGMP) de cada vivienda, lugar en el cual comienza la instalación interior de cada domicilio.

Destaca el Interruptor General Automático (IGA) como elemento de protección de las líneas que cuelgan de las Derivaciones Individuales. En el caso de las viviendas este interruptor automático se encuentra dentro de la Caja General de Mando y Protección.

Para los vehículos eléctricos, se instala un subcuadro donde se ubican el IGA y el interruptor diferencial.



4.1.4 Caja General de Protección

La Caja General de Protección es aquel elemento donde se inicia la instalación eléctrica en baja tensión del edificio y aloja los elementos de protección de las Líneas Generales de Alimentación (LGA). Se proponen dos CGP-Tipo 11 BUC 250/250 por cada pareja LGAs ubicadas en el cuarto eléctrico de la centralización de los contadores. La acometida será subterránea hasta su enganche con la CGP.

Los elementos que deben tener las CGPs en su interior son:

- Fusibles para las fases de la LGA

- Embarrado para el neutro

Los elementos de protección de la Caja General de Protección deben realizar un corte omnipolar de las fases, es decir, interrumpir la corriente eléctrica primero en todas las fases activas y posteriormente la del neutro. O como mínimo se deben desconectar las fases y el neutro al mismo tiempo.

Esto es así porque conlleva gran riesgo desconectar primero el neutro y luego las fases ya que se estaría poniendo, por ejemplo, las viviendas a 400 V (al no tener neutro, la corriente entra y sale por las fases, cuya tensión son 400 V), tensión que puede dañar los aparatos eléctricos y puede, incluso, hacer estallar las luminarias.

4.1.5 Línea General de Alimentación e IGM

La LGA es la parte de la instalación que va desde la CGP hasta la Centralización de Contadores, según se expone en la ITC-BT-14.

4.1.5.1 Interruptor General de Maniobra

Antes de exponer los resultados de las Líneas Generales de Alimentación, se debe describir el Interruptor General de Maniobra. Es un elemento para uso exclusivo de emergencias por la policía o bomberos. No es un elemento automático, por lo que no tienen poder de corte. Además, debe realizar un corte omnipolar.

El apartado 3 de la ITC-BT-16 establece una limitación de potencia máxima de 150 kW (250 A) sobre el Interruptor General de Maniobra. Es por ello, que una LGA y, por ende, una Centralización de Contadores no pueden tener una potencia superior a 150 kW (250 A).

Establecida esta consideración, y sabiendo que la potencia total del edificio es de 461.93 kW, se necesitan 4 LGAs, cuyas potencias quedan repartidas de la siguiente manera:

- LGA 1: abastece de energía eléctrica a las viviendas de las plantas 3, 4, 5 y 6, es decir a un total de 16 viviendas. La longitud supuesta es de 12 m a potencia es de $P_{LGA1} = 147.20 \text{ kW}$
- LGA 2: proporciona energía eléctrica a las viviendas de las plantas 7, 8, 9 y ático, es decir a un total de 14 viviendas. La longitud supuesta es de 12 m. La potencia es de $P_{LGA2} = 135.70 \text{ kW}$
- LGA 3: suministra energía eléctrica a las plantas de oficinas y local comercial. La longitud supuesta es de 12 m. La potencia es de $P_{LGA3} = 103.27 \text{ kW}$
- LGA 4: distribuye energía eléctrica a las plantas de garaje y servicios generales. La longitud supuesta es de 12 m. La potencia es de $P_{LGA4} = 130.2 \text{ kW}$

Si se suman estas 4 potencias se obtienen 516.49 kW, valor superior al calculado en apartados anteriores (461.93 kW). Esto es así porque se ha recalculado el coeficiente de simultaneidad de las viviendas, separándolas en 2 LGAs, donde dicho factor toma valores diferentes para 16 y 14 viviendas; siendo más alto que para 30 viviendas.

4.1.5.2 Consideraciones generales LGA

Se ha tomado las siguientes consideraciones para el cálculo de las LGAs, en función de lo expuesto en la ITC-BT-14.

MEMORIA DESCRIPTIVA - 4 INSTALACIONES

- La LGA será trifásica, con 3 cables de fase y 1 de neutro, de cobre, unipolares y aislados, con una tensión asignada de 0.6/1 kV. Con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos y opacidad reducida (Z1). Serán no propagadores de incendio (AS) y conductor de cobre de clase 5 (K), es decir, flexible.

El tipo de cable para la LGA es: RZ1 – K (AS)

- Los cables tendrán una sección mínima de 10 mm² y de sección constante en todo su recorrido
- La caída de tensión se ha establecido en 0.5 % por tener una alimentación destinada a contadores totalmente centralizados
- El tipo de montaje que se ha elegido es montaje bajo tubo superficial o empotrados en obra (B1).
- El conductor de neutro se ha supuesto de la misma sección que las fases para evitar confusiones a la hora de ejecutar la instalación, aunque la ITC-BT-14 permite que este sea de menor sección.
- Las cargas de alumbrado se han mayorado aplicando un factor de 1.8 según la ITC-BT-44 y a las cargas de motores se les aplica una mayoración de 1.25 según la ITC-BT-47.
- Los elementos de protección de la LGA serán fusibles ubicados en la CGP, del tipo gG.
- Por último, el tubo de protección será el que corresponda según la tabla de la ITC-BT-14.

En base a las consideraciones expuestas se presentan los resultados obtenidos para cada LGA especificando el tipo de cable, sección, diámetro de tubo de protección, tipo de fusible, poder de corte y ubicación.

L.G.A. 1 – Longitud=12 m	
RZ1-K (AS)	3x150+150 mm ² φ 160 mm
Fusible de 250 A, tipo gG, 500 V, 100kA en CGP	

L.G.A. 3 – Longitud=12 m	
RZ1-K (AS)	3x95+95 mm ² φ 140 mm
Fusible de 200 A, tipo gG, 500 V, 100kA en CGP	

L.G.A. 2 – Longitud=12 m	
RZ1-K (AS)	3x150+150 mm ² φ 160 mm
Fusible de 250 A, tipo gG, 500 V, 100kA en CGP	

L.G.A. 4 – Longitud=12 m	
RZ1-K (AS)	3x150+150 mm ² φ 160 mm
Fusible de 250 A, tipo gG, 500 V, 100kA en CGP	

Se necesitan 4 IGM de las siguientes características:

Cuatro IGM (4 x 250 A,) ubicados en CC, de corte omnipolar

4.1.6 Centralización de contadores

La centralización de contadores es aquella parte de la instalación que recibe a la LGA y sale la DI. Alberga el módulo de embarrado y fusibles de la DI y los contadores.

Los elementos que componen la centralización de contadores son:

- Módulo de embarrado general, donde se realiza la conexión entre la LGA y el resto de los módulos de la CC, para posteriormente enlazar con la Derivación Individual.
- A continuación, se encuentra el módulo de embarrado de fusibles, donde se conectan los elementos de protección de las líneas.
- Seguidamente están los contadores de vivienda, servicios generales y demás.
- Por último, se encuentran los bornes de protección y los bornes de salida, para conectar las líneas que componen las Derivaciones Individuales a los elementos anteriores.

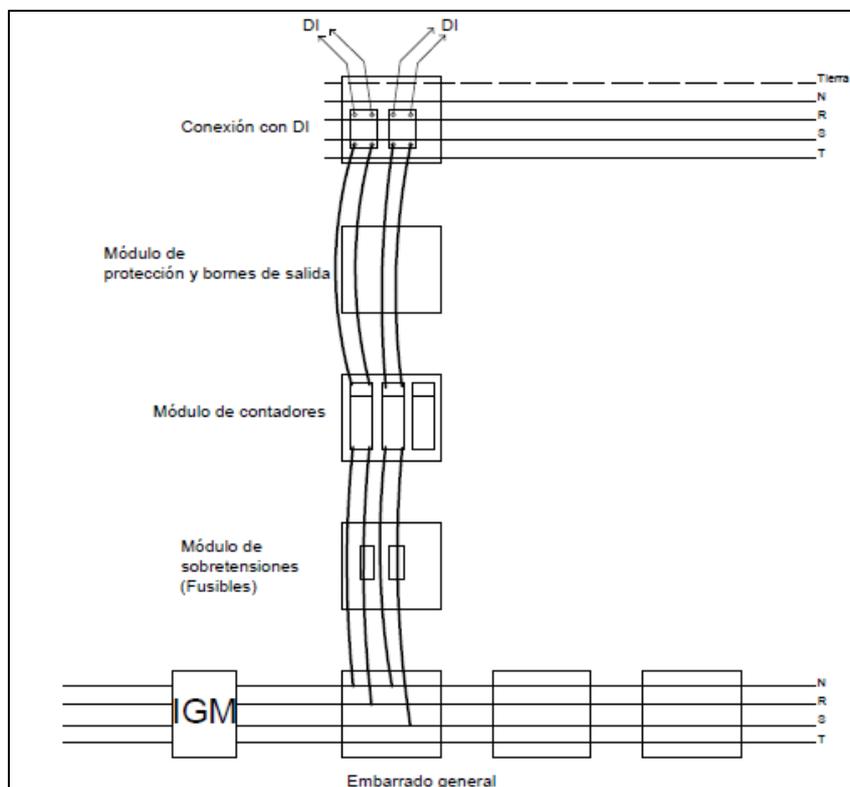
Los cables necesarios para realizar los puentes entre los diferentes elementos que componen la Centralización de Contadores serán, según la ITC-BT-16:

- Cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos y opacidad reducida (Z1), no propagadores de incendios (AS), de tensión asignada 450/750 V, semirrígidos de clase 2 (R)

El cable será: H07Z1 – R (AS)

- Tendrán una sección mínima de 6 mm².

El esquema es el siguiente:



Centralización de Contadores	
H07Z1-R (AS)	1x6 mm ²

Por último, según la GUIA-BT-52 en su apartado 5 se recomienda prever un espacio junto a la Centralización de Contadores para que la empresa distribuidora pueda instalar un filtro PLC (Power Line Cominication) que permite suprimir el ruido frecuencial que generar las estaciones de recarga de vehículos eléctricos, y que impide la correcta telegestión del resto de suministros.

4.1.7 Derivación individual

Según la ITC-BT-15, la Derivación Individual es la parte de la instalación que va desde la Centralización de Contadores hasta el Cuadro General de Mando y Protección (CGMP) en caso de las viviendas o hasta el IGA de los Servicios Generales o subcuadro del garaje.

4.1.7.1 Consideraciones generales DI

En función de lo expuesto en la ITC-BT-15, se ha tomado las siguientes consideraciones para el cálculo de las DIs:

- Los cables son unipolares, es decir, uno por fase, uno de neutro y otro de protección. De cobre y aislados. La tensión asignada es 450/750 V. Con cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos y opacidad reducida (Z1). Serán no propagadores de incendio (AS) y conductor de cobre de clase 5 (K), es decir, flexible.
- El tipo de cable para la D.I. es: H07Z1 – K (AS)
- Los cables tendrán una sección mínima de 6 mm² y constante en todo su recorrido
- La caída de tensión se ha establecido en 1 % por tener los contadores totalmente centralizados
- El tipo de montaje que se ha elegido es montaje bajo tubo superficial o empotrados en obra (B1).
- El conductor de neutro y protección debe ser de la misma sección que las fases.
- Los elementos de protección de la DI serán fusibles en la Centralización de Contadores, del tipo *gG*.
- Cada Derivación Individual parte de un contador para registrar el consumo:
 - o Un contador por DI de vivienda. Adicionalmente, se dispone de un contador secundario para el punto de recarga de vehículo eléctrico.
 - o Un contador para las DI de los servicios generales
 - o Un contador para las DI del garaje
 - o Un contador para cada planta de oficina
 - o Un contador para el local comercial

- Las cargas de alumbrado se han mayorado aplicando un factor de 1.8 según la ITC-BT-44 y a las cargas de motores se les aplica una mayoración de 1.25 según la ITC-BT-47.
- Por último, el tubo de protección será el que corresponda según la Tabla 5 de la GUIA-BT-21, con un diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Una vez definidas las características de las Derivaciones Individuales se procede a presentar los resultados obtenidos especificando el tipo de cable, sección, diámetro de tubo de protección, tipo de fusible, poder de corte y ubicación.

4.1.7.2 Derivación Individual Viviendas

A continuación, se presenta una tabla con los resultados de las Derivaciones Individuales a cada una de las plantas de viviendas.

Se ha supuesto una longitud de 30 m desde la Centralización de Contadores hasta el Cuadro General de Mando y Protección de las viviendas de la planta 3. La longitud de las sucesivas DI será la anterior más la diferencia de cotas entre plantas de vivienda, es decir 3.2 m.

Todas las Derivaciones Individuales de vivienda son monofásicas.

D.I. Viv. P3 – Longitud: 33,2 m
H07Z1-K (As) 2x25+TT25 mm ² ϕ 40 mm
Fusible de 50 A, tipo gG, 500 V,100 kA en CC

D.I. Viv. P7 – Longitud: 46 m
H07Z1-K (As) 2x35+TT35 mm ² ϕ 40 mm
Fusible de 50 A, tipo gG, 500 V,100 kA en CC

D.I. Viv. P4 – Longitud: 36,4 m
H07Z1-K (As) 2x35+TT35 mm ² ϕ 40 mm
Fusible de 50 A, tipo gG, 500 V,100 kA en CC

D.I. Viv. P8 – Longitud: 49,2 m
H07Z1-K (As) 2x35+TT35 mm ² ϕ 40 mm
Fusible de 50 A, tipo gG, 500 V,100 kA en CC

D.I. Viv P5 – Longitud: 39,6 m
H07Z1-K (As) 2x35+TT35 mm ² ϕ 40 mm
Fusible de 50 A, tipo gG, 500 V,100 kA en CC

D.I. Viv. P9 – Longitud: 52,4 m
H07Z1-K (As) 2x50+TT50 mm ² ϕ 50 mm
Fusible de 50 A, tipo gG, 500 V,100 kA en CC

D.I. Viv. P6 – Longitud: 42,8 m
H07Z1-K (As) 2x35+TT35 mm ² ϕ 40 mm
Fusible de 50 A, tipo gG, 500 V,100 kA en CC

D.I. Viv. P.Ático – Longitud: 55,6 m
H07Z1-K (As) 2x50+TT50 mm ² ϕ 50 mm
Fusible de 50 A, tipo gG, 500 V,100 kA en CC

Se observan secciones de cables bastante grandes para un suministro en baja de tensión de 9.2 kW. La razón reside en la caída de tensión de las DI, la cual no puede ser superior al 1 % y para las longitudes que se establecen, son necesarias secciones mayores.

Como se ha mencionado, se instala un contador por cada vivienda, del cual sale la DI para la vivienda y otra DI para el punto de recarga de vehículo eléctrico.

4.1.7.3 Derivación Individual Vehículo Eléctrico

Como se ha descrito en apartados anteriores, se ha calculado la DI más desfavorable para recarga de vehículo eléctrico debido a que se desconoce el reparto de plazas de aparcamiento asociadas a las viviendas del edificio.

Todas las Derivaciones Individuales de recarga de vehículos eléctricos son monofásicas.

A parte del contador general asociado a la vivienda, se instala otro para controlar el consumo del punto de recarga de vehículo eléctrico.

Para una longitud de 30 m y una potencia de 2.3 kW se requiere el siguiente cable:

D.I. Recarga V.E. – Longitud: 30 m	
H07Z1-K (As)	2x6+TT6 mm ² ϕ 32 mm
Fusible de 40 A, tipo gG, 500 V, 100 kA en CC	

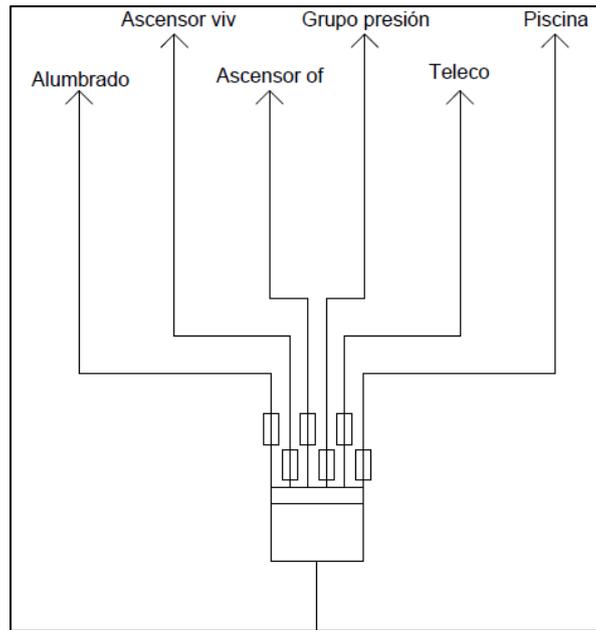
El cable se ha sobredimensionado por si algún vecino desea contratar más potencia de la supuesta en la previsión de cargas.

4.1.7.4 Derivaciones Individuales de Servicios Generales

En este apartado se muestran los resultados de los cálculos realizados de las Derivaciones Individuales que surte de energía eléctrica a los servicios generales. Todas ellas parten del contador ubicado en la centralización de contadores; hasta llegar al subcuadro desde el cual comienza la instalación interior de cada servicio general.

- Alumbrado, monofásico
- Ascensor viviendas, trifásico
- Ascensor oficinas, trifásico
- Grupo de presión, trifásico
- Telecomunicaciones, monofásico
- Piscina, trifásico

Se instala un único contador para los servicios generales, del cual parten todas las Derivaciones Individuales, protegidas mediante fusibles hasta llegar a cada uno de los subcuadros.



Seguidamente, se describen los circuitos las Derivaciones Individuales los Servicios Generales del edificio, así como sus protecciones. También se especificará si son líneas monofásicas o trifásicas

- Circuito Alumbrado y Tomas de corriente de uso general del edificio: este circuito tiene una longitud de 30 m , con una potencia de 8.5 kW (12.38 kW) tras mayorar las cargas Monofásico.

Resumen DI Circuito Alumbrado Longitud: 30 m	
H07Z1-K (As)	2x25+25 mm ² ϕ 40 mm
Fusible de 63 A, tipo gG, 500 V,100 kA en CC	

- Circuito Ascensor viviendas: este circuito interior tiene una longitud de 40 m, con una potencia de 15.38 kW (19.234 kW) tras mayorar las cargas Trifásico.

Resumen DI Circuito Ascensor viv Longitud: 40 m	
H07Z1-K (As)	2x16+16 mm ² ϕ 40 mm
Fusible de 40 A, tipo gG, 500 V, 100 kA en CC	

- Circuito Ascensor oficinas: este circuito interior tiene una longitud de 40 m con una potencia de 4.88 kW (6.109 kW) tras mayorar las cargas. Trifásico.

Resumen DI Circuito Ascensor of Longitud: 40 m	
H07Z1-K (As)	2x16+16 mm ² ϕ 40 mm
Fusible de 40 A, tipo gG, 500 V, 100 kA en CC	

- Circuito Grupo de presión: este circuito interior tiene una longitud de 20 m con una potencia de 5.38 kW (6.734 kW) tras mayorar las cargas. Trifásico.

Resumen DI Circuito G. Presión Longitud: 20 m	
H07Z1-K (As)	2x16+16 mm ² ϕ 40 mm
Fusible de 40 A, tipo gG, 500 V, 100 kA en CC	

- Circuito Telecomunicaciones: este circuito interior tiene una longitud de 20 m, con una potencia de 2.38 kW (2.484 kW) tras mayorar las cargas. Monofásico.

Resumen DI Circuito Telecom Longitud: 20 m	
H07Z1-K (As)	2x10+10 mm ² ϕ 40 mm
Fusible de 40 A, tipo gG, 500 V, 100 kA en CC	

- Circuito Piscina: este circuito interior tiene una longitud de 25 m, con una potencia de 10.72 kW (13.42 kW) tras mayorar las cargas. Trifásico.

Resumen DI Circuito Piscina Longitud: 25 m	
H07Z1-K (As)	2x16+16 mm ² ϕ 40 mm
Fusible de 40 A, tipo gG, 500 V, 100 kA en CC	

4.1.7.5 Derivación Individual Garaje

Se disponen de 3 Derivaciones Individuales para garaje, una para cada planta. Será trifásica y seguirá las consideraciones descritas anteriormente. Tendrán longitud de 30, 33 y 35 m hasta llegar al subcuadro ubicado en cada una de las plantas de sótano, que controla y proteja la instalación interior del garaje.

Existe un único contador del que parten las 3 Derivaciones Individuales hasta los subcuadros en cada planta de garaje.

D.I. Garaje -1 – L= 30 m
H07Z1-K (As) 3x25+25+TT25 mm ² ϕ 50 mm
Fusible de 63 A, tipo gG, 500 V, 100 kA en CC

D.I. Garaje -2 – L= 33 m
H07Z1-K (As) 3x25+25+TT25 mm ² ϕ 50 mm
Fusible de 63 A, tipo gG, 500 V, 100 kA en CC

D.I. Garaje -3 – L= 35 m

H07Z1-K (As) 3x25+25+TT25 mm² ϕ 50 mm

Fusible de 63 A, tipo gG, 500 V,100 kA en CC

4.1.7.6 Derivación Individual Local Comercial

Se desconoce el uso que tendrá el local comercial, por ello se ha hecho una previsión de potencia y solo se proyectará la DI, que será trifásica. También se instala un contador.

D.I. Local Comercial 1 – Longitud: 12 m

H07Z1-K (As) 3x16+16+TT16 mm² ϕ 40 mm

Fusible de 50 A, tipo gG, 500 V,100 kA en CC

4.1.7.7 Derivación Individual Oficinas

También se desconoce el uso final de las plantas de oficinas, por ello, se ha proyectado un suministro trifásico en función de la previsión de potencia con un contador en cada una.

D.I. Planta Oficina 1 – Longitud: 20 m

H07Z1-K (As) 3x25+25+TT25 mm² ϕ 50 mm

Fusible de 80 A, tipo gG, 500 V,100 kA en CC

D.I. Planta Oficina 2 – Longitud: 30 m

H07Z1-K (As) 3x25+25+25 mm² ϕ 50 mm

Fusible de 80 A, tipo gG, 500 V,100 kA en CC

4.1.8 Instalación Interior

La Instalación Interior es aquella parte de la instalación eléctrica que comienza a partir del IGA o de la Caja General de Mando y Protección (CGMP) y termina dando corriente eléctrica a los aparatos conectados. Se rige por:

- GUIA e ITC-BT-19
- GUIA e ITC-BT-22-23
- ITC-BT-25

4.1.8.1 Consideraciones Generales Instalación Interior

Antes de comenzar a describir los circuitos de las diferentes instalaciones interiores, se debe exponer las consideraciones que se han tenido en cuenta para el dimensionamiento:

- Los cables de los circuitos interiores de viviendas estarán formados por multiconductores aislados de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 ($-K$) y aislamiento de policloruro de vinilo (V); es decir, $H07V - K$.
- La caída de tensión máxima en los circuitos interiores de viviendas será del 3%.
- Los cables del resto de circuitos interiores estarán formados por conductores no propagadores del incendio, multiconductores aislados de tensión asignada 450/750 V, conductor de cobre clase 5 ($-K$), aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos ($Z1$), es decir, $H07Z1 - K (AS)$. Este tipo de cable no es obligatorio para todos los circuitos, pero debido a la poca diferencia de precios que existe con respecto al anterior ($H07V - K$) se ha decidido instalar, para estar del lado de la seguridad.
- Las cargas de alumbrado se han mayorado aplicando un factor de 1.8 según la ITC-BT-44 y a las cargas de motores se les aplica una mayoración de 1.25 según la ITC-BT-47.

A continuación, se exponen los resultados de las líneas de las instalaciones interiores, organizadas de la misma manera que se ha venido haciendo. Para cada Instalación Interior se detallarán las características de los cables y consideraciones adoptadas., así como sus protecciones.

4.1.8.2 Instalación Interior de vivienda

La Derivación Individual de las viviendas termina en la Caja General de Mando y Protección (CGMP) de cada vivienda que alberga los elementos de protección de los circuitos que componen la Instalación Interior de dicha vivienda.

En esta sección se definirán, en primer lugar, los circuitos, que forman la Instalación Interior de las viviendas y posteriormente, los elementos de protección de la Caja General de Mando y Protección:

- Circuitos Instalación Interior

Como se ha mencionado en apartados anteriores todas las viviendas tienen un Grado de Electrificación Elevado y contarán con los mismos circuitos interiores descritos en la Tabla 1 de la ITC-BT-25. Se detallará el tipo de cable, sección, interruptor automático y diámetros de tubos.

Las viviendas contarán con los siguientes circuitos:

- o C1: Iluminación
- o C2: Toma de corriente
- o C3: Cocina y horno
- o C4: Lavadora, lavavajillas y termo
- o C5: Baño y cuarto de cocina
- o C8: Calefacción
- o C9: Aire acondicionado
- o C10: Secadora

El circuito C13: Recarga de vehículos eléctricos no se incluye en este listado ya que pate directamente del contador ubicado en la Centralización de Contadores.

Todos los conductores serán de cobre, y la máxima caída de tensión se establece en un 3%, según el apartado 3 de la ITC-BT-25.

El circuito C4 se ha separado en 3 circuitos independientes.

Se presentan los circuitos interiores de vivienda:

Circuito C1: Iluminación – L=25m
H07V-K 2x1,5 + TTx1,5 mm ² ϕ 16 mm PIA C10 A, PdC 6 kA

Circuito C4.3: Termo – L=30m
H07V-K 2x2,5 + TTx2,5 mm ² ϕ 20 mm PIA C20 A, PdC 6 kA

Circuito C2: TC – L=25m
H07V-K 2x2,5 + TTx2,5 mm ² ϕ 20 mm PIA C16 A, PdC 6 kA

Circuito C5: Baño y TC cocina – L=30m
H07V-K 2x4 + TTx4 mm ² ϕ 20 mm PIA C20 A, PdC 6 kA

Circuito C3: Cocina y horno – L=30m
H07V-K 2x6 + TTx6 mm ² ϕ 25 mm PIA C25 A, PdC 6 kA

Circuito C8: Calefacción – L=30m
H07V-K 2x6 + TTx6 mm ² ϕ 25 mm PIA C25 A, PdC 6 kA

Circuito C4.1: Lavadora – L=30m
H07V-K 2x2,5 + TTx2,5 mm ² ϕ 20 mm PIA C20 A, PdC 6 kA

Circuito C9: Aire acondicionado – L=30m
H07V-K 2x6 + TTx6 mm ² ϕ 25 mm PIA C25 A, PdC 6 kA

Circuito C4.2: Lavavajillas – L=30m
H07V-K 2x2,5 + TTx2,5 mm ² ϕ 20 mm PIA C20 A, PdC 6 kA

Circuito C10: Secadora – L=15m
H07V-K 2x2,5 + TTx2,5 mm ² ϕ 20 mm PIA C16 A, PdC 6 kA

- Elementos de protección

Los elementos de protección presentes en la CGMP de cada vivienda que gobiernan a los circuitos anteriores son:

- Interruptor General Automático: el IGA de las viviendas deberá ser de una intensidad nominal coincidente con la potencia prevista para las viviendas. Como la potencia de las viviendas es de $9.2 \text{ kW} = 40 \text{ A}$, el IGA de las viviendas será de 40 A ; con un poder de corte de 6 kA .

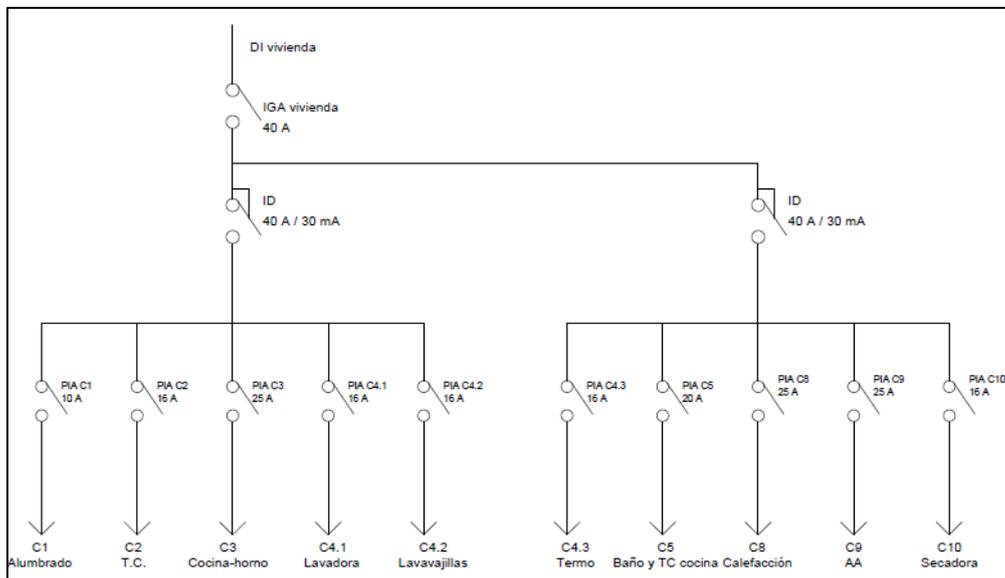
- Interruptor Diferencial: el Interruptor Diferencial tiene la función de protección de las personas frente a contactos indirectos. Tendrá una sensibilidad e 30 mA y una intensidad nominal de 40 A; según el apartado 2.1 de la ITC-BT-25.

Al tener más de 5 circuitos son necesarios 2 Interruptores Diferenciales según indica el apartado 2.3.2 de la ITC-T-25. Los elementos de protección presentes en la CGMP son:

1 x IGA 40A Monofásico

2 Idif 40A/30mA

Por último, se presenta un esquema de la instalación interior de todas las viviendas. En los planos adjuntos se detalla el esquema unifilar incluyendo toda la información de los cables e interruptores automáticos y diferenciales.



Po último, el número de puntos de luz y tomas de corriente cumple los mínimos establecidos en la Tabla 2 de la ITC-BT-25:

4.1.8.3 Instalación Interior recarga de vehículos eléctricos

La Instalación Interior de recarga de vehículos eléctricos podría no considerarse como una instalación interior propiamente dicha ya que simplemente es una prolongación de la Derivación Individual que parte de la Centralización de Contadores, ya que abastece de suministro eléctrico a un único punto de consumo. No obstante, se acepta que la esta instalación interior parta a rais del IGA.

El cable será de la misma sección y características que la Derivación Individual y el IGA que lo protege se ha calculado en función de la potencia prevista para la toma, 2.3 kW.

Circuito C13: Vehículo Eléctrico – L=15 m	
H07V-K	2x6 + TTx6 mm ² ϕ 25 mm
PIA C16 A, PdC 6 A IDif 25A/30 mA	

4.1.8.4 Instalación Interior de Servicios Generales

Las Instalaciones Interiores de Servicios Generales se inician a partir del interruptor general automático de cada uno de los subcuadros, del cual nacen líneas que abastecen de energía eléctrica a los servicios generales del edificio, como son:

- Alumbrado
- Ascensor viviendas
- Ascensor oficinas
- Grupo de presión
- Telecomunicaciones
- Piscina

A continuación, se describen los circuitos interiores que componen los Servicios Generales del edificio y se expondrá un resumen de los cables instalados y sus características, así como los elementos de protección.

Se dispone un Interruptor General Automático que gobierna el Subcuadro e Interruptores Diferenciales en cada uno de los circuitos que cuelgan del IGA. La sensibilidad se ha establecido en 300 mA

- Circuito Alumbrado y Tomas de corriente de uso general del edificio: este circuito tiene un interruptor general automático IGA C63 A, PdC 6kA, del cual parten un circuito de alumbrado (30 m), uno para tomas de corriente (30 m) y otro para alumbrado de emergencia (30 m) para uso general del edificio. Monofásico.

SubCircct Alumb-Alumb L= 30 m	
H07Z1-K (As)	2x6 + TT6 mm ² ϕ 25 mm
PIA C32 A, PdC 6 kA IDif 40A/300 mA	

SubCircct TC-Alumb L= 30 m	
H07Z1-K (As)	2x6 + TT6 mm ² ϕ 25 mm
PIA C25 A, PdC 6 kA IDif 40A/300 mA	

SubCircuit Emerg-Alumb L= 30 m

H07Z1-K (As) 2x6 + TT6 mm² ϕ 25 mm

PIA C10 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

- Circuito Ascensor viviendas: este circuito tiene un interruptor general automático *IGA C40 A, PdC 6kA*, lugar donde se ubica el subcuadro del circuito ascensor vivienda, del cual parten las líneas que suministran energía a los dos ascensores de viviendas (15 m), una línea auxiliar para alumbrado (10 m), otra para tomas de corriente (10 m) y otra para luminarias de emergencias (10 m). Trifásico.

SubCircuit Alumb-Ascensor viv L= 10 m

H07Z1-K (As) 2x1,5 + TT1,5 mm² ϕ 16 mm

PIA C10 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCircuit Emerg-Ascensor viv L= 10 m

H07Z1-K (As) 2x1,5 + TT1,5 mm² ϕ 16 mm

PIA C10 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCircuit TC-Ascensor viv L= 10 m

H07Z1-K (As) 2x2,5 + TT2,5 mm² ϕ 20 mm

PIA C16 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCircuit Ascensor 1-Asc L= 15 m

H07Z1-K (As) 4x4 + TT4 mm² ϕ 25 mm

PIA C20 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCircuit Ascensor 2-Asc L= 15 m

H07Z1-K (As) 4x4 + TT4mm² ϕ 25 mm

PIA C20 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

- Circuito Ascensor oficinas: este circuito tiene un interruptor general automático *IGA C25 A PdC 6kA*, lugar donde se ubica el subcuadro del circuito ascensor oficinas, del cual parten las líneas que suministran energía al ascensor de las oficinas (15 m), una línea auxiliar para alumbrado (10 m), otra para tomas de corriente (10 m) y otra para luminarias de emergencias (10 m). Trifásico.

SubCircct Alumb-Ascensor of L= 10 m

H07Z1-K (As) 2x1,5 + TT1,5 mm² ϕ 16 mm
PIA C10 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCircct Emerg-Ascnc of L= 10 m

H07Z1-K (As) 2x1,5 + TT1,5 + mm² ϕ 16 mm
PIA C10 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCircct TC-Ascensor of L= 10 m

H07Z1-K (As) 2x2,5 + TT2,5 mm² ϕ 20 mm
PIA C16 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCircct Ascensor-Asc of L= 15 m

H07Z1-K (As) 4x4 + TT4 mm² ϕ 25 mm
PIA C16 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

- Circuito Grupo de presión: este circuito tiene un interruptor general automático *IGA C25 A PdC 6kA*, lugar donde se ubica el subcuadro, del cual parten las líneas que suministran energía al grupo de presión del edificio (10 m), una línea auxiliar para alumbrado (10 m), otra para tomas de corriente (10 m) y otra para luminarias de emergencias (10 m). Trifásico.

SubCircct Alumb-G. Presión L= 10 m

H07Z1-K (As) 2x1,5 + TT1,5 mm² ϕ 16 mm
PIA C10 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCircct Emerg-GP L= 10 m

H07Z1-K (As) 2x1,5 + TT1,5 mm² ϕ 16 mm
PIA C10 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCircct TC-G. Presión L= 10 m

H07Z1-K (As) 2x2,5 + TT2,5 mm² ϕ 20 mm
PIA C16 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCirc GP-G. Presión L= 10 m

H07Z1-K (As) 4x2,5 + TT2,5 mm² ϕ 20 mm
PIA C16 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

- Circuito Telecomunicaciones: este circuito tiene un interruptor general automático *IGA C16 A PdC 6kA*, lugar donde se ubica el subcuadro, del cual parten las líneas que suministran energía a la antena (50 m) y portero (15 m), una línea auxiliar para alumbrado (10 m), otra para tomas de corriente (10 m) y otra para luminarias de emergencias (10 m). Monofásico.

SubCirc Alumb-Telecom L= 10 m

H07Z1-K (As) 2x1,5 + TT1,5 mm² ϕ 16 mm
PIA C10 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCirc Emerg-Telecom L= 10 m

H07Z1-K (As) 2x1,5 + TT1,5 mm² ϕ 16 mm
PIA C10 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCirc TC-Telecom L= 10 m

H07Z1-K (As) 2x2,5 + TT2,5 mm² ϕ 20 mm
PIA C16 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCirc Antena-Telecom L= 50 m

H07Z1-K (As) 2x2,5 + TT2,5 mm² ϕ 20 mm
PIA C16 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCirc Portero-Telecom L= 15 m

H07Z1-K (As) 2x1,5 + TT1,5 mm² ϕ 16 mm
PIA C10 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

- Circuito Piscina: este circuito tiene un interruptor general automático *IGA C25 A PdC 6kA*, lugar donde se ubica el subcuadro, del cual parten las líneas que suministran energía al grupo de la piscina (15 m), una línea auxiliar para alumbrado(15 m), otra para tomas de corriente (15 m) y otra para luminarias de emergencias (10 m). Trifásico.

SubCircuit Alumb-Pisc L= 15 m

H07Z1-K (As) 2x1,5 + TT1,5 mm² ϕ 16 mm
PIA C10 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCircuit Emerg-Pisc L= 15 m

H07Z1-K (As) 2x1,5 + TT1,5 mm² ϕ 16 mm
PIA C10 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCircuit TC-Pisc L= 10 m

H07Z1-K (As) 2x2,5 + TT2,5 mm² ϕ 20 mm
PIA C16 A, PdC 6 kA IDif 25A/300 mA

SubCircuit Pisc-Pisc L= 12 m

H07Z1-K (As) 4x6 + TT6 mm² ϕ 25 mm
PIA C25 A, PdC 6 A IDif 40A/300 mA

4.1.8.5 Instalación Interior Garaje

Tal y se ha descrito anteriormente, se disponen de 3 Derivaciones Individuales y, por tanto, 3 subcuadros de instalación interior de garaje, uno por cada planta; ubicados en cuartos de instalaciones.

Los circuitos de instalación interior que cuelgan de los subcuadros con idénticos entre sí para las 3 plantas de aparcamientos, por ello, se procede a definir solamente uno de ellos.

La Instalación Interior comienza en el IGA ubicado en el subcuadro del garaje, desde donde cuelgan los siguientes circuitos:

- 3 circuitos de alumbrado
- Circuito de tomas de corriente
- Circuito para emergencias
- 2 circuito para extractores

El interruptor general automático que gobierna sobre los circuitos interiores del garaje es:

IGA Garaje 4x63 A PdC = 6 kA

Para cada uno de los circuitos de la instalación interior del garaje, que cuelga del subcuadro, se dispondrán interruptores diferenciales, a parte del PIA, donde la intensidad nominal asignada será como mínimo la de interruptor automático al que acompaña.

La sensibilidad se ha establecido en 300 mA.

A continuación, se detallarán las características de cada uno de los circuitos, así como los cables y elementos de protección.

- Alumbrado: 3 circuitos de alumbrado destinados a dar servicio a las luminarias de la planta de aparcamiento. Monofásico

Circuito Alumbr 1 – Garaje L= 35 m

H07Z1-K (As) 2x6 + TT6 mm² ϕ 25 mm
PIA C25 A, PdC 6 kA IDif 40A/300 mA

Circuito Alumbr 2 - Garaje L= 35 m

H07Z1-K (As) 2x6 + TT6 mm² ϕ 25 mm
PIA C25 A, PdC 6 kA IDif 40A/300 mA

Circuito Alumbr 3 - Garaje L= 35 m

H07Z1-K (As) 2x6 + TT6 mm² ϕ 25 mm
PIA C25 A, PdC 6 kA IDif 40A/300 mA

- Tomas de corriente: este circuito da servicio a las tomas de corriente que se puedan necesitar en las plantas de sótano, así como a las que existen en cada trastero. Monofásico.

Circuito TC - Garaje L= 40 m

H07Z1-K (As) 2x6 + TT6 mm² ϕ 25 mm
PIA C25A, PdC 6 kA IDif 40A/300 mA

- Emergencias: es un que abastece las luminarias de emergencia de la planta de garaje. Monofásico.

Circuito Emergencias - Garaje L= 35 m

H07Z1-K (As) 2x6 +TT 6 mm² ϕ 25 mm
PIA C25 A, PdC 6 kA IDif 40A/300 mA

- Extractores: son dos circuitos destinados a alimentar los 2 extractores del garaje. Trifásico.

Circuito Extractor 1 – Garaje L= 35 m

H07Z1-K (As) 4x6 + TT6 mm² ϕ 25 mm
PIA C25 A, PdC 6 kA IDif 40A/300 mA

Circuito Extractor 2 - Garaje L= 35 m
--

H07Z1-K (As) 4x6 + TT6 mm ² ϕ 25 mm

PIA C25 A, PdC 6 kA IDif 40A/300 mA

4.1.9 Instalación de puesta a tierra

Una vez definido todos los circuitos que componen la instalación eléctrica en baja tensión del edificio se procede a definir la instalación de puesta a tierra, que incluye el cálculo del conductor de tierra, el pararrayos y el sistema de protección contra sobretensiones.

4.1.9.1 Pararrayos

El edificio cuenta con un pararrayos de nivel de protección 3, descrito en el apartado 3.4 de la presente memoria descriptiva, y 5 del anejo de cálculos.

4.1.9.2 Conductor de tierra

Según la ITC-BT-26 y la GUIA-BT-26, toda edificación residencial deberá contar con una instalación de protección de toma de tierra compuesta por un cable de cobre (Cu) desnudo de 35 mm² de sección mínima y clase 2 (cable rígido, formado por alambres rígidos cableados entre sí); de tal manera que forme un anillo cerrado recorriendo todo el perímetro del edificio. Dicho anillo se fijará a las armaduras de la cimentación mediante una soldadura aluminotérmica o autógena. Con esto se consigue una reducida resistencia de tierra. Dicho conductor desnudo de 35 mm² se debe conectar a una caja de puesta a tierra ubicada en la centralización de contadores, tal y como especifica la GUIA-BT-26.

Cuando sea necesario reducir, aún más, el valor de la resistencia de tierra de la instalación se conectarán electrodos verticales hincados (picas) al anillo anteriormente descrito mediante el mismo tipo de soldadura, también de cobre (Cu) y 35 mm² de sección mínima.

Según el perímetro de la cimentación del edificio, el anillo de cobre de 35 mm² tendrá una longitud de 125 m. Se debe comprobar que esta longitud es mayor a la necesaria, obtenida a partir de la Tabla A de la GUIA-BT-26, que depende el tipo de terreno que se tenga y de la existencia de pararrayos.

Para un suelo de arenas arcillosas y graveras, rocas sedimentarias y metamórficas, la instalación de pararrayos se necesita una longitud mínima de 67 m de conductor desnudo de 35 mm² y ninguna pica.

Por ello, es suficiente anillo de cobre de 35 mm² de 125 m.

Adicionalmente, el cable que une el pararrayos con la instalación de puesta a tierra es de cobre desnudo de 50 mm², y a 2 metros del suelo, debe estar protegido mediante un tubo.

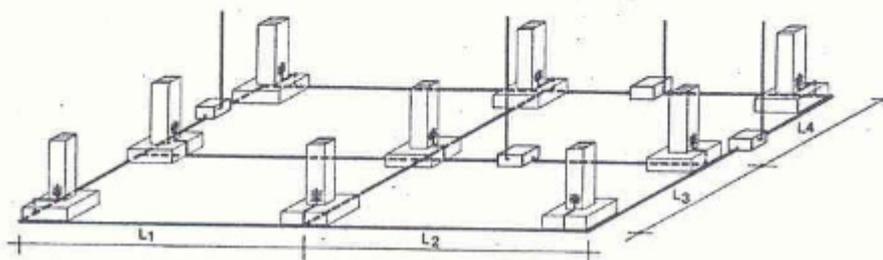
La resistencia a tierra obtenida con la aplicación de los valores de esta tabla debería ser, en la práctica, inferior a 15 Ω para edificios con pararrayos y de 37 Ω para edificios sin pararrayos .

Tabla A: Número de electrodos en función de las características del terreno y la longitud del anillo.

Terrenos orgánicos, arcillas y margas		Arenas arcillosas y graveras, rocas sedimentarias y metamórficas		Calizas agrietadas y rocas eruptivas		Grava y arena silíceas		Nº de picas de longitud (2 metros)
sin pararrayos	con pararrayos	sin pararrayos	con pararrayos	sin pararrayos	con pararrayos	sin pararrayos	con pararrayos	
25	34	28	67	54	134	162	400	0
^	30	25	63	50	130	158	396	1
	26	^	59	46	126	154	392	2
	^		55	42	122	150	388	3
			51	38	118	146	384	4
			47	34	114	142	380	5
			43	30	110	138	376	6
			39	^	106	134	372	7
			35		105	130	368	8
			^		98	126	364	9
					94	122	360	10
					74	102	340	15
					^	82	320	20
						^	280	30
							240	40
							200	50
							^	

^ aumentar la longitud de los conductores enterrados del anillo.
 ΣL = longitud en planta de la conducción enterrada, en m

Figura A: Ejemplo de anillo enterrado de puesta a tierra



4.1.9.3 Sensibilidad de interruptores diferenciales

A continuación, se verificará la sensibilidad de los interruptores diferenciales que se han definido en apartados anteriores. Como punto de partida se han escogido dos tipos:

- 300 mA: usados en los circuitos de motores, alumbrado, servicios generales.
- 30 mA: usados en viviendas y para los circuitos de grupo de presión y depuradora de la piscina.

Para estos últimos circuitos se ha elegido un interruptor diferencial de sensibilidad 30 mA debido a que están alojados en locales húmedos.

A partir de la longitud de cable desnudo de 35 mm² establecida anteriormente, se puede verificar la protección frente a contactos indirectos, calculando la resistencia de tierra del electrodo. Según la Tabla 3 de la ITC-BT-18 un suelo de tierras arcillosas la resistividad $\rho = 500 \Omega m$. Así:

$$R = \frac{2 \cdot \rho}{L}$$
$$R = \frac{2 \cdot 500 \Omega m}{125 m}$$
$$R = 8 \Omega$$

Una vez obtenida se calcula la tensión de contacto V_c como el producto de la resistencia de tierra por la sensibilidad del interruptor diferencial:

$$V_c = R \cdot I$$

Como se han usado dos tipos de diferenciales:

- 300 mA $\rightarrow V_c = 2.4 V$
- 30 mA $\rightarrow V_c = 0.24 V$

Valores muy inferiores a los marcados en el apartado 9 de la ITC-BT-18, establecidos en 50 V para locales secos y 24 V para locales húmedos.

4.1.9.4 Protección contra sobretensiones

La protección contra sobretensiones es un elemento importante de la instalación de puesta a tierra del edificio. Se pueden distinguir dos tipos de sobretensiones:

- Permanentes: aquellas debidas a rotura o desconexión del neutro. La protección contra sobrecargas permanentes se ha incluido en los elementos de protección definidos en apartados anteriores, como los IGA o los interruptores automáticos.
- Transitorias: provenientes de descargas atmosféricas o del propio funcionamiento de la red eléctrica, según la ITC-BT-23. A continuación, se describirán los equipos de protección contra sobrecargas transitorias.

Estos equipos tienen la función de derivar a tierra la corriente eléctrica cuando la tensión supera los valores típicos de funcionamiento (230/400 V), reduciendo así la tensión soportada en las líneas eléctricas.

A un edificio alimentado mediante una línea subterránea le corresponde una situación natural y un riesgo de sobretensiones bajo, según el apartado 3 de la ITC-BT-23. En ese caso es suficiente la protección indicada en la Tabla 1 de la ITC-BT-23, y no es necesario ningún elemento de protección adicional. Según dicha tabla, los interruptores automáticos pertenecen a la categoría II, pudiendo soportar tensiones no inferiores de 2.5 kV.

No obstante, la GUIA-BT-23 propone la instalación de mecanismos de protección contra sobretensiones en aquellas localidades con 20 días de tormentas al año, siendo muy recomendable cuando hay más de 25 días de tormentas a año.

Por tanto, y según el mapa de tormentas al año que propone la GUIA-BT-23, para el edificio de estudio ubicado en Cádiz, se tienen más de 20 días de tormentas al año, por lo que es recomendable la instalación de un sistema de protección contra sobretensiones. Además, el apartado 4 de la GUIA-BT-23 expone la necesidad de instalación de protección cuando el edificio cuenta con un pararrayos.

El grado de protección de la protección contra sobretensiones será de tipo 1 (gran capacidad de absorción), según la tabla de la GUIA-BT-23. Y se ubicará justo antes de la centralización de contadores, junto al IGM. Tendrán una intensidad nominal asociada igual a la de la centralización de contadores.

Concluyendo:

4 equipos de protección contra sobretensiones, 250 A, tipo 1, junto a IGM en cda CC

4.2 Protección contra incendios

A continuación se describe la instalación de protección contra incendios, detallando los elementos que la componen y su ubicación. En los anejos de cálculo, se detallan las comprobaciones que verifican el cumplimiento del CTE. Para una mejor organización, se describen los elementos por cada planta del edificio. Pero, en primer lugar, se expone la sectorización de las zonas de incendio.

4.2.1 Normativa aplicada

La normativa utilizada para desarrollar la instalación de protección contra incendios es:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Seguridad contra Incendio.
- RIPCI: Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

4.2.2 Sectorización

Las zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, según establece la Tabla 1.1 del CTEDB-SI1, donde la resistencia al fuego de los elementos constructivos que los compartimentan queda fijada en la Tabla 1.2 del CTE-DB-SI1. No obstante, las superficies de los locales de riesgo especial, escaleras, vestíbulos de independencia y pasillos protegidos no se incluyen en el recuento total de superficie de los sectores de incendio establecidos. Los sectores de incendio son siguientes:

- Sector de incendio aparcamiento: es un sector de incendios que abarca las 3 plantas de sótano, junto con los trasteros y cuartos técnico. También incluye el cuarto de máquinas del sótano - 3 que alberga el grupo de bombeo de las BIEs.
- Sector de incendio comercial: es un sector de incendios exclusivo del local comercial de planta baja, que limita con la entrada al edificio.
- Sector de incendio administrativo: es un sector de incendios destinado a las plantas de oficinas, así como el zaguán y escaleras que permite el acceso a dichas plantas. También se ha incluido

el local que contiene el grupo de bombeo y depuradora de la piscina, estableciéndolo como local de riesgo especial medio.

- Sector residencial vivienda 1: sector que abarca la entrada del edificio, todo el núcleo de escaleras, desde el sótano -3 hasta el ático y las plantas de viviendas 3, 4, 5 y 6.
- Sector residencial vivienda 2: este sector contiene a las plantas de viviendas 7, 8, 9 y ático.

A continuación, se presentan los sectores de incendios antes descritos, detallando la superficie que se asigna a cada uno, el uso previsto y la resistencia al fuego de los elementos constructivos que separan dichos sectores.

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Aparcamiento_1	-	1811.52	Aparcamiento	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5
Sc_Comercial_1	2500	236.10	Comercial	EI 180	EI 180	EI ₂ 90-C5	-
Sc_Administrativo_1	2500	859.53	Administrativo	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5
Sc_Residencial Vivienda_1	2500	1467.57	Residencial Vivienda	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5
Sc_Residencial Vivienda_2	2500	2104.92	Residencial Vivienda	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5

Notas:

⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI₂ t-C5, donde 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos que separan viviendas entre sí, dentro de los sectores de incendio "Residencial vivienda", es de EI 240, muy superior al EI 60 exigido por la normativa.

4.2.3 Núcleo de escalera y vestíbulo de independencia

Se definen a parte los elementos de protección contra incendio del núcleo de escalera y vestíbulo de independencia porque son idénticos para todas las plantas, y así no repetir la misma información en cada una de las plantas que se definen a continuación.

El núcleo de escalera contendrá vías de evacuación que recogen a las personas de las plantas del edificio. Por ello, a medida que se baje, el ancho del recorrido de evacuación será mayor. Se instalan señales que marcan el sentido de la evacuación.

Se disponen de luminarias de emergencia LED de 220 lum para iluminan dichas vías de evacuación, una en el descansillo y otra superficialmente en la pared, donde también se encuentra un detector óptico de humos.

Al inicio de la escalera se ubica un extintor de polvo *ABC*.

Por último, las puertas de los vestíbulos de independencia y las que unen sectores de incendios diferentes serán del tipo *EI₂ 60 C5*, sobre las cuales se ubican luminarias de emergencia LED y señal de evacuación.

4.2.4 Escaleras de oficinas

Las escaleras de oficinas contienen vías de evacuación que, al igual que las anteriores, recogen a las personas de las plantas de oficina para su evacuación.

Cuentan con:

- Descansillo escalera:
 - o Luminaria de emergencia LED
 - o Detector óptico de humos
 - o señal indicativa de sentido de recorrido de evacuación
- Desembarco de la escalera
 - o Luminaria de emergencia LED
 - o Pulsado de alarma
 - o Extintor de polvo *ABC*

Las escaleras de oficinas solo tienen desembarco en las plantas de oficinas.

4.2.5 Plantas de aparcamiento

En este apartado se describen las protecciones contra incendio de las 3 plantas de garaje: sótano -3, sótano -2 y sótano -1.

En las 3 plantas, las vías de evacuación se disponen de tal manera que la longitud máxima que se establece es de 32.8 m, no superando los 35 m establecidos en el CTE, con un ancho mínimo de 0.8 m. Van acompañadas de señales que marcan la dirección y sentido del recorrido de evacuación, adosadas en pilares, superficialmente en los muros o encima de las puertas, como son las que marcan las salidas de emergencia.

En situación de emergencia, tanto las vías de evacuación como la señalética, quedan iluminadas mediante luminarias de emergencia estancas de 240 lum, verificando que se alcanzan los niveles mínimos de iluminación (5 lux).

Además, se disponen de elementos manuales de extinción de incendios como extintores portátiles de polvo *ABC* y de anhídrido carbónico *CO₂*, distribuidos de la siguiente manera:

- Extintor de polvo *ABC*:
 - o 3 en la planta de sótano.
 - o 3 en el núcleo de escaleras: 1 en el pasillo, otro en el vestíbulo de independencia y un tercero al inicio de la escalera.

- 1 extintor de polvo *ABC* en el interior de la sala de máquinas de la planta sótano -3, que alberga el grupo de bombeo de las BIEs.
- Extintor de anhídrido carbónico *CO₂*: ubicado en el cuarto eléctrico que alberga el subcuadro eléctrico en cada una de las plantas de aparcamiento.

Los extintores quedan convenientemente iluminados en situación de emergencia por las luminarias de emergencia estancias mencionadas anteriormente.

Además de los extintores, en cada planta de aparcamiento se instala una Boca de Incendio Equipara de 25 mm, alimentada mediante tuberías desde el grupo de bombeo ubicado en la planta sótano -3.

Las tuberías usadas para el transporte de agua desde el grupo de bombeo hasta las BIEs son de acero negro, con un diámetro de 2" para las aquellas que unen más de 1 BIE y de 1 1/4" para aquella tubería que solo abastece a una BIE.

A parte de los dos mecanismos de extinción definidos, las plantas de sótano cuentan con una boca de salida de columna seca, unidas al exterior mediante una tubería de 3" de diámetro.

También se disponen, adosados superficialmente al techo, detectores ópticos de humos en:

- Trasteros
- Pasillos
- Vestíbulo de independencia
- Cuarto eléctrico de plantas de sótano
- Escaleras

Las puertas de paso entre sectores de incendio diferentes y las que dan acceso a los vestíbulos de independencia de las escaleras protegidas son del tipo *EI₂ 60 C5*.

Por último, en el sótano -3 se encuentra el grupo de bombeo que abastece a las BIEs antes mencionadas. Está formado por un depósito, y un grupo de bombeo compuesto por una bomba principal y una bomba jokey a modo de reserva. El dimensionamiento de dicho grupo de bombeo no es objeto de este proyecto, pero se deberá elegir uno que garantice las siguientes condiciones de presión y caudal en la BIE más desfavorable:

- Presión a la salida: 5.967 bar
- Caudal a la salida 192.6 l/min

4.2.6 Planta baja

En planta baja se distinguen dos zonas, el local comercial y la entrada al edificio:

4.2.6.1 Local comercial

Aunque se desconoce el uso del local comercial, se han propuesto unos recorridos de evacuación que cruzan el local en su parte superior, inferior y central, con un ancho mínimo de 0.8 m; iluminados con luminarias de emergencia LED y señalización de dirección y sentido de evacuación. También se han

añadido dos extintores de polvo *ABC*. Esta solución es una propuesta que cambiará con el uso final del local.

4.2.6.2 Entrada edificio

Los recorridos de evacuación de la entrada al edificio deben recoger toda la evacuación de los ocupantes, quedando iluminados convenientemente en situación de emergencia mediante luminarias de emergencia LED y alcanzando la restricción de 5 *lux*. Se disponen superficialmente las señales que marcan la dirección y sentido del recorrido de evacuación.

Se tiene los siguientes extintores:

- Extintor de polvo *ABC*:
 - o 1 en cada sala/cuarto técnico como: contadores de agua, contadores de electricidad, ventilación, RITI y dos en el cuarto del centro de transformación.
 - o 1 en el pasillo de entrada del edificio.
 - o 1 en el vestíbulo de entrada de la escalera de oficinas.
- Extintor de anhídrido carbónico *CO₂*:
 - o 1 en el cuarto de contadores.
 - o 1 en el cuarto del centro de transformación

Se distribuyen homogéneamente detectores ópticos de humos adosados al techo tanto en el pasillo central como en todos los cuartos técnico, de contadores, centro de transformación y vestíbulo de entrada de las oficinas.

También se ubican pulsadores de emergencia que dan la señal a la central de alarma, una central de detección automática de incendios y una sirena acústica de interior.

Las puertas que comunican con los cuartos técnico y de instalaciones con todas *EI₂ 60 C5*.

Por último, en el exterior del edificio se ubica un hidrante exterior y dos tomas de alimentación de columna seca. Una de ellas va para las plantas de sótano con una tubería de 3" y la otra para las plantas sobre rasante, con una tubería de 3".

4.2.7 **Planta oficina 1**

La planta de oficinas 1 se proyecta vacía y sin uso, pero se ha realizado una propuesta para la protección contra incendios.

Los recorridos y vías de evacuación se han propuesto de tal manera que la longitud máxima es 23.1 *m* no superando los 25 *m* máximos marcados por el CTE, acompañados de señales que indican los sentidos de evacuación y siendo iluminados por luminarias de emergencia LED.

Los extintores que se disponen son de polvo *ABC* ubicados en

- 4 extintores en la zona diáfana de la planta.
- 1 en los aseos

A parte de los extintores, también existe una boca de salida de columna seca conectada a la toma de alimentación de planta baja mediante una tubería de 3".

También cuenta con un pulsador de alarma.

En esta planta destaca el cuarto de máquinas de la piscina, al cual se accede desde la planta superior (planta técnica).

Este cuarto técnico contiene un extintor de polvo *ABC*, señal de recorrido de evacuación y luminarias de emergencia LED, que iluminan la vía de evacuación de 11.3 m de longitud.

El vestíbulo de independencia cuenta con puertas *EI₂ 60 C5*, luminarias de emergencia LED y señalética de recorrido de evacuación, al igual que el tramo de escalera que va desde la planta técnica hasta el cuarto de máquinas de la piscina.

4.2.8 Planta técnica

Las vías de evacuación de la planta técnica se han propuesto suponiendo que no habrá objetos que obstaculicen o interrumpan el paso de las personas. Al igual que todas las anteriores, cuenta con señales de emergencia y luminarias de emergencia estancas con las que se alcanzan los niveles mínimos de iluminación en las vías de evacuación.

Se tienen los siguientes extintores de polvo *ABC*:

- 3 en la zona de la piscina
- 2 en el recinto posterior de la piscina que, de momento está sin uso.

Además, se dispone de una boca de salida de columna seca, conectada a la toma de alimentación de planta baja mediante una tubería de 3".

También cuenta con un pulsador de alarma.

Desde esta planta se da acceso a las escaleras que llevan al cuarto de máquinas de la piscina. Dichas escaleras cuentan con luminarias de emergencia LED, señal de recorrido de evacuación y un extintor de polvo *ABC*.

4.2.9 Planta oficinas 2

La planta de oficinas 2 se proyecta vacía y sin uso, pero se ha realizado una propuesta para la protección contra incendios.

Los recorridos y vías de evacuación se han propuesto de tal manera que la longitud máxima es 14.9 m no superando los 25 m máximos marcados por el CTE, acompañados de señales que indican los sentidos de evacuación y siendo iluminados por luminarias de emergencia LED.

Los extintores que se disponen son de polvo *ABC* ubicados en

- 4 extintores en la zona diáfana de la planta.
- 1 en los aseos

También cuenta con dos pulsadores de alarma.

4.2.10 Plantas vivienda

Los recorridos de evacuación Las plantas de vivienda solo se establecen en las zonas comunes, acompañadas por las luminarias de emergencia, señales de sentido de evacuación y detectores ópticos de humos.

Además, todas ellas cuentan con un extintor de polvo ABC y un pulsados de alarma.

Adicionalmente, las plantas de viviendas impares (3, 5, 7 y 9) y ático cuentan con una boca de salida de columna seca, conectada a la toma de alimentación de planta baja mediante una tubería de 3".

4.3 Iluminación

A continuación, se describe la iluminación de:

- Zonas comunes del edificio, como núcleos de escaleras, entrada de la planta baja incluyendo cuartos técnicos, pasillos distribuidores en plantas de viviendas y demás espacios.
- Plantas de oficinas. Aunque se desconoce el uso y distribución final de las plantas de oficinas, se ha decidido proponer una distribución de luminarias a modo orientativo.
- Garajes del edificio incluyendo los trasteros y cuartos de instalaciones donde se ubican los subcuadros eléctricos del garaje.
- Se desconoce el uso del local comercial por lo que no se ha realizado estudio de iluminación.

En los siguientes apartados se especifican las luminarias elegidas para el alumbrado del edificio y los resultados obtenidos y la eficiencia energética (VEEI), así como los tipos de luminarias de emergencia y sus ubicaciones.

4.3.1 Normativa aplicada

El cálculo de la instalación de iluminación se ha realizado en base a las exigencias establecidas en:

- Código Técnico de la Edificación y concretamente los Documentos Básicos HE3 y SUA 4

4.3.2 Luminarias alumbrado normal

Las luminarias elegidas para la instalación de iluminación de los recintos anteriormente definidos cumplen con los requisitos de uniformidad, deslumbramiento y VEEI marcados por las normativas, dejando a un lado el aspecto estético. Por esta razón, solo se proponen 4 tipos de luminarias diferentes, se pueden cambiar por otras que tengan las mismas características fotométricas y diagramas de iluminación.

La distribución de las luminarias descritas se observa en los planos de iluminación adjuntos.

Se verifica el cumplimiento del HE3 y SUA 4; descritas en el apartado de anexo de cálculo.

Las luminarias utilizadas en el proyecto son:

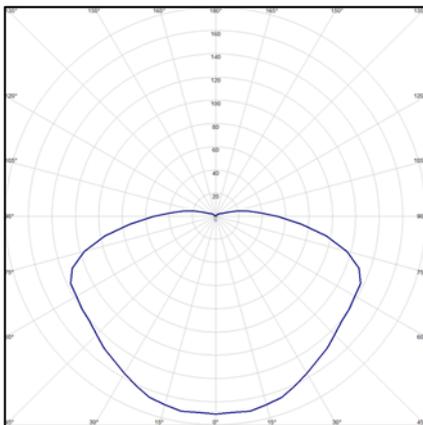
- **Tipo 1:** Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W. Montaje superficial.

Se trata de luminarias con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoestablado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto electrónico; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%.

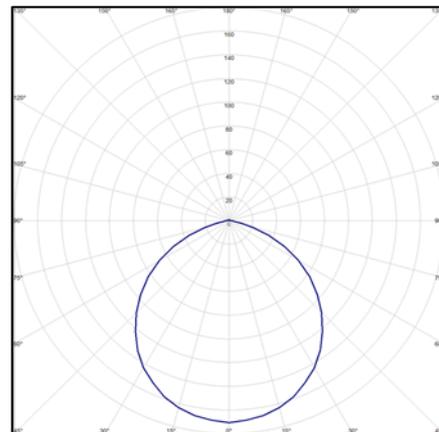


Curvas fotométricas:

Plano 0 - 180



Plano 90 - 270



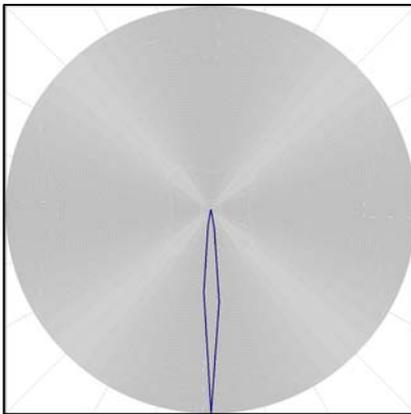
- **Tipo 2:** Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W Montaje empotrado en techo.

Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W, aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoestablado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F, con placa de led y convertidor electrónico.

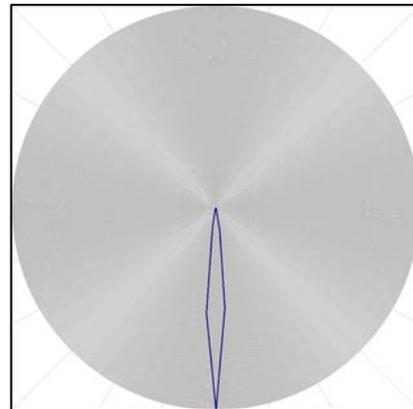


Curvas fotométricas

Plano 0 - 180



Plano 90 - 270



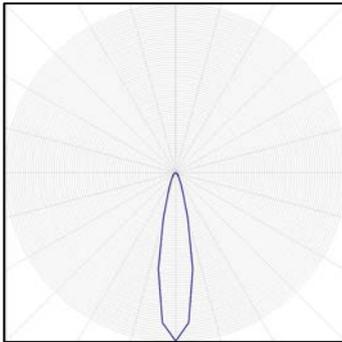
- **Tipo 3:** Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W. Montaje en superficie.

Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.

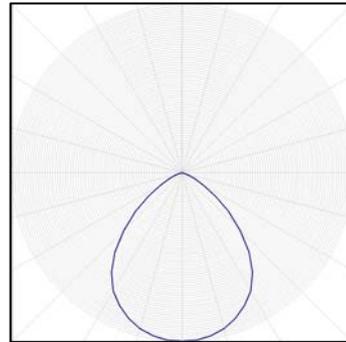


Curvas fotométricas

Plano 0 - 180



Plano 90 - 270



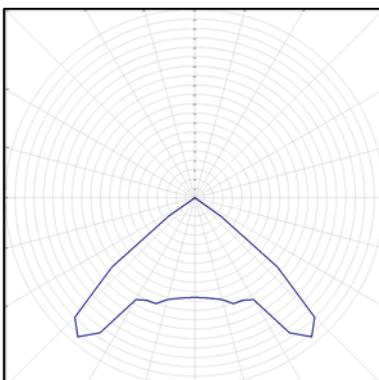
- **Tipo 4:** Luminaria rectangular de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W Montaje en superficie.

Luminaria rectangular de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoestablado de color blanco; reflector de aluminio con acabado espejante; balasto magnético; protección IP20.

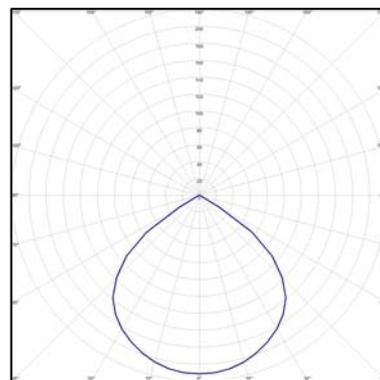


Curvas fotométricas

Plano 0 - 180



Plano 90 - 270



A continuación, se describe la instalación de iluminación propuesta en cada planta. Todos los resultados expuestos se acompañan de planos, tablas y esquemas.

4.3.2.1 Garaje

Para la iluminación de los garajes se han escogido las luminarias Tipo 1 con una disposición a tresbolillo en toda la superficie en planta, en las 3 plantas de sótano, teniendo un total de 47, 49 y 46 luminarias en las plantas de sótano -3, -2 y -1 respectivamente.

Los trasteros se han resuelto con luminarias de Tipo 2, instalando 4 en cada trastero.

Los cuartos técnicos, que albergan los subcuadros eléctricos, de las plantas de aparcamiento se iluminan con el mismo tipo de luminarias y distribución que los trasteros, es decir, Tipo 2.

Por último, la zona de circulación, próxima al vestíbulo de independencia, dispone de 2 luminarias Tipo 3.

4.3.2.2 Núcleo de escalera

La iluminación del núcleo de escaleras se ha resuelto con luminarias del Tipo 3 dispuestas de la siguiente manera: una luminaria tanto en el inicio como en el descansillo, y otras dos en las escaleras propiamente dichas. Esta configuración se mantiene desde la planta sótano -3 hasta el ático.

El vestíbulo de independencia previo a las escaleras se ilumina con dos luminarias del Tipo 2, salvo el de la planta de sótanos que serán Tipo 3.

4.3.2.3 Planta baja

La planta baja cuenta con varias estancias (como se describe en el apartado 1.3):

- La entrada al edificio, es decir, el zaguán se ilumina con luminarias Tipo 3 a tresbolillo, con un total de 13 luminarias.
- Los cuartos de contadores de agua, ventilación, electricidad y telecomunicaciones disponen de 5, 8, 5 y 3 luminarias Tipo 2 respectivamente.
- El cuarto destinado al posible centro de transformación contiene 5 luminarias Tipo 3.
- 7 luminarias del zaguán que da acceso a las oficinas son del Tipo 3.

4.3.2.4 Planta de oficinas

La iluminación de las plantas de oficinas se ha resuelto con luminarias Tipo 4, distribuidas a tresbolillo en toda la planta. La planta de oficinas 1 cuenta con 51 luminarias y la planta de oficinas 2, con 40.

La zona de aseos de ambas plantas de oficinas contiene luminarias del Tipo 2, distribuidas de la siguiente manera:

- El vestíbulo de entrada a los aseos, el aseo masculino y femenino disponen de 4 luminarias.
- El aseo de minusválidos dispone de 5.

El acceso a las oficinas desde sus propias escaleras, al igual que el hueco de escalera, contiene 6 luminarias Tipo 3.

Por último, tanto la zona de acceso al cuarto de instalaciones de la piscina, como dicho cuarto, se han iluminado con equipos del Tipo 3., con 4 y 6 luminarias respectivamente. El vestíbulo de independencia anterior a la sala de máquinas de la piscina cuenta con 2 luminarias Tipo 2.

4.3.2.5 Planta técnica

La zona de la piscina de la planta técnica es una zona abierta al exterior, por lo que no se ha propuesto iluminación.

La zona de aseos contiene luminarias del Tipo 2 y de igual distribución que las plantas de oficinas.

4.3.2.6 Plantas viviendas

Las luminarias de las zonas comunes de las plantas de viviendas son del Tipo 3, con 11 luminarias en los pasillos comunes.

4.3.3 Luminarias alumbrado emergencia

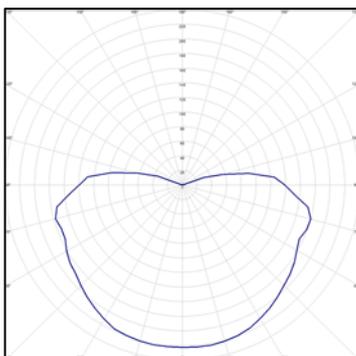
A continuación, se detallan los tipos de luminarias de emergencia utilizadas en el proyecto, y donde se ubican:

- Tipo 1: Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.

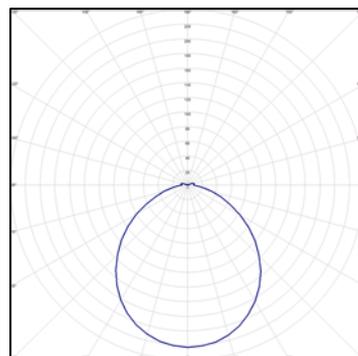


Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

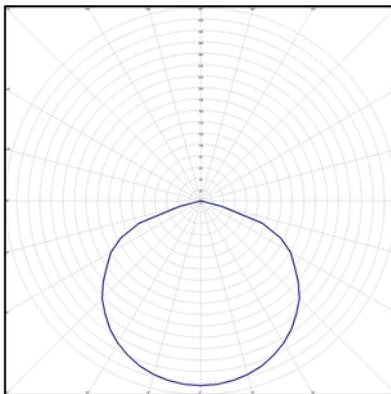
Este tipo de luminaria de emergencia se utiliza en las plantas de sótano (zona de aparcamiento y pasillos) y en la zona diáfana al aire libre de la planta técnica.

- Tipo 2: Luminaria de emergencia, con dos leds de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes.

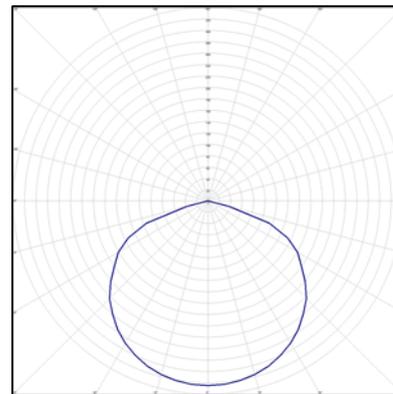


Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



Luminaria de emergencia, con dos leds de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

Este tipo de luminaria de emergencia se utiliza en el resto de recintos del edificio como zonas comunes, escaleras, entrada, oficinas, etc.

4.4 Pararrayos

Seguidamente se describe la instalación de protección frente a rayos.

4.4.1 Normativa aplicada

La normativa utilizada es:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SUA 8.

4.4.2 Instalación de pararrayos

Según los cálculos realizados, descritos en el anejo de cálculos, el edificio contará con un sistema externo de protección frente al rayo, formado por:

- Pararrayos tipo "PDC": pararrayo tipo "PDC" con dispositivo de cebado y avance de 30 μ s y radio de protección de 48 m para un nivel de protección 3 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta sobre mástil. El volumen de protección en planta baja es de 40 m de radio, quedando toda la estructura protegida frente a la acción de rayo.
- Conductor de cobre desnudo de 50 mm². Del pararrayos salen dos conductores de cobre desnudo de 50 mm² independientes entre sí, que, adosados a la fachada del edificio van a parar a arquetas de toma de tierra.
- Arquetas de toma de tierra: por cada conductor de cobre desnudo se instalan 3 arquetas de toma de tierra unidas entre sí.

No obstante, por tratarse de un edificio que supera los 43 m, el nivel de protección será de 1.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE
EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO
RESIDENCIAL Y TERCIARIO SITUADO EN CÁDIZ**

ANEJOS DE CÁLCULO

AUTOR: PABLO JOSÉ DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ

TUTOR: ANTONIO HOSPITALER PÉREZ

COTUTOR: SALVADOR CUCÓ PARDILLOS

Curso Académico: 2019-20

ÍNDICE ANEJOS DE CÁLCULOS

1	MUROS PANTALLA.....	- 129 -
1.1	Muro pantalla	- 129 -
1.1.1	Normativa y materiales.....	- 129 -
1.1.2	Descripción del terreno.....	- 129 -
1.1.3	Cargas aplicadas y reacciones	- 130 -
1.1.4	Dimensionamiento de las pantallas	- 133 -
1.1.5	Desplazamientos	- 133 -
1.1.6	Resultados fase ejecución de muros pantalla	- 141 -
1.1.7	Comprobaciones geométricas y de resistencia.....	- 147 -
1.1.8	Comprobaciones de estabilidad (coeficientes de seguridad)	- 149 -
1.1.9	Comprobaciones de estabilidad (círculo de deslizamientos pésimo	- 151 -
1.2	Anclajes	- 152 -
1.2.1	Cálculo de anclajes	- 152 -
1.2.2	Resultados cálculo anclajes	- 155 -
1.2.3	Resultado de elementos de anclaje	- 160 -
2	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN.....	- 164 -
2.1	Estructura de hormigón.....	- 164 -
2.1.1	Losa cimentación.....	- 164 -
2.1.2	Pilares.....	- 177 -
2.1.3	Vigas	- 202 -
2.1.4	Forjados.....	- 214 -
3	ESTRUCTURA METÁLICA.....	- 219 -
3.1.1	Predimensionado de perfiles	- 219 -
3.1.2	Envolvente.....	- 223 -
3.1.3	Coeficientes de aprovechamiento	- 233 -
3.1.4	Perfiles seleccionados	- 238 -
4	INSTALACIONES ELECTRICAS	- 241 -
4.1	Línea General de Alimentación.....	- 241 -
4.1.1	Intensidad.....	- 241 -
4.1.2	Cables	- 241 -
4.1.3	Cálculo de la LGA.....	- 242 -
4.1.4	Resultados LGA.....	- 247 -
4.2	Derivación Individual.....	- 249 -
4.2.1	Intensidad.....	- 249 -
4.2.2	Cables	- 249 -
4.2.3	Cálculo de la DI.....	- 249 -
4.2.4	Resultados DI.....	- 255 -

4.3	Instalaciones interiores	- 260 -
4.3.1	Intensidad.....	- 260 -
4.3.2	Cables	- 260 -
4.3.3	Cálculo de Instalación Interior	- 261 -
4.3.4	Resultados Instalación Interior.....	- 266 -
5	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	- 277 -
5.1	SI 1 – Propagación interior.....	- 277 -
5.1.1	Compartimentación en sectores de incendio	- 277 -
5.1.2	Escaleras protegidas.....	- 278 -
5.1.3	Vestíbulos de independencia	- 279 -
5.1.4	Locales de riesgo especial	- 280 -
5.1.5	Reacción al fuego de los elementos constructivos decorativos y revestimientos.	- 281 -
5.2	SI 2 – Propagación exterior	- 282 -
5.3	SI3 Evacuación de los ocupantes.....	- 284 -
5.3.1	Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación.....	- 284 -
5.3.2	Escaleras y pasos de evacuación	- 287 -
5.3.3	Señalización de recorrido de evacuación	- 288 -
5.4	SI 4 – Instalaciones de protección contra incendios	- 289 -
5.5	SI 5 – Intervención de los bomberos	- 291 -
5.5.1	Condiciones de aproximación	- 291 -
5.5.2	Accedo desde fachada.....	- 292 -
5.6	SI 6 – Resistencia de los elementos constructivos	- 292 -
5.6.1	Sótano -2	- 295 -
5.6.2	Sótano -1	- 297 -
5.6.3	Planta Baja.....	- 299 -
5.6.4	Planta Of.1.....	- 301 -
5.6.5	Planta Losa Piscina	- 305 -
5.6.6	Planta Técnica	- 306 -
5.6.7	Planta Of 2.....	- 310 -
5.6.8	Planta vivienda	- 312 -
5.6.9	Cubierta.....	- 315 -
5.6.10	Losa Ascensor	- 316 -
5.6.11	Castillete	- 317 -
5.7	Cálculos hidráulicos de BIEs.....	- 318 -
6	INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN	- 322 -
6.1	HE3 – VEEI	- 322 -
6.2	SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.....	- 326 -
6.2.1	Alumbrado normal en zonas de circulación	- 326 -
6.2.2	Alumbrado de emergencia.....	- 326 -
6.3	Resultados de cálculos	- 328 -

ANEJOS DE CÁLCULO - ÍNDICE ANEJOS DE CÁLCULOS

6.3.1	Garaje.....	- 332 -
6.3.2	Núcleo escaleras.....	- 334 -
6.3.3	Planta oficina 1.....	- 338 -
6.3.4	Planta técnica.....	- 341 -
6.3.5	Planta oficina 2.....	- 344 -
6.3.6	Planta vivienda 3, 5, 7, 9.....	- 346 -
6.3.7	Planta vivienda 4, 6, 8.....	- 346 -
6.3.8	Planta vivienda Ático.....	- 347 -
7	PARARRAYOS.....	- 349 -



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE
EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO
RESIDENCIAL Y TERCIARIO SITUADO EN CÁDIZ**

ANEJO DE CÁLCULO I - MUROS PANTALLA

AUTOR: PABLO JOSÉ DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ

TUTOR: ANTONIO HOSPITALER PÉREZ

COTUTOR: SALVADOR CUCÓ PARDILLOS

Curso Académico: 2019-20

1 MUROS PANTALLA

1.1 Muro pantalla

A continuación, se muestran los resultados de:

- Fases de ejecución de muros pantalla
- Elementos de anclaje
- Comprobaciones geométricas y de resistencia
- Comprobaciones de estabilidad
 - o Coeficientes de seguridad
 - o Círculo de deslizamiento pésimo

A continuación, se presentan las fases de ejecución de los muros pantalla y posteriormente se definen las cargas aplicadas y por último se presentan la dimensión de los muros pantalla.

1.1.1 Normativa y materiales

Norma de hormigón: EHE-08 (España)

Hormigón: $HA - 30, \gamma_c = 1.5$

Acero: $B 500 S, \gamma_s = 1.15$

Clase de exposición: *Clase IIIa*

Recubrimiento geométrico: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

1.1.2 Descripción del terreno

Los datos del terreno se obtienen a partir del informe geotécnico proporcionado.

- Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0%
- Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 30.0%
- Profundidad del nivel freático: 2.3 m

Se ha supuesto un terreno de arenas limosas con los siguientes datos:

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
ARENAS LIMOSA	0.00 m	Densidad aparente: 20.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³	Activo trasdós: 0.30 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.30 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 4.07

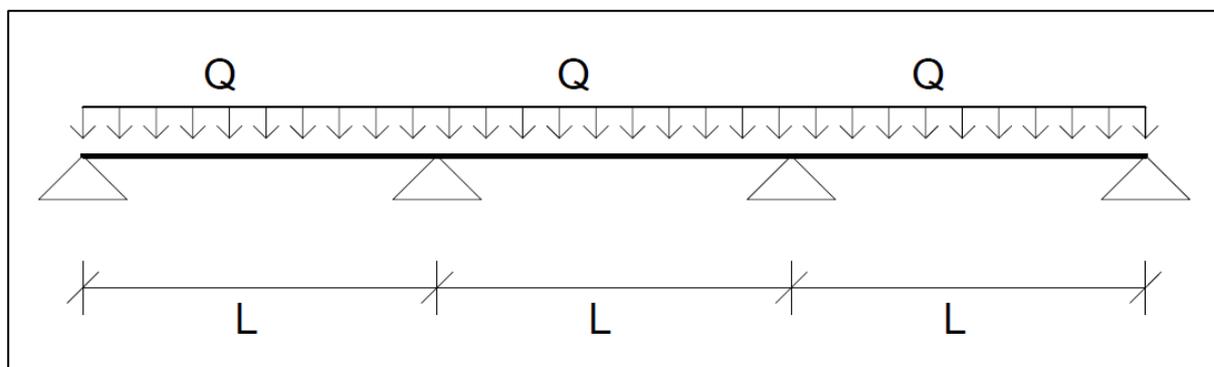
1.1.3 Cargas aplicadas y reacciones

A continuación, se describen las cargas que se aplican al terreno y a los muros pantalla en su unión con los forjados de las plantas de sótano.

En primer lugar, se ha supuesto como valor de referencia el proporcionado por la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras", donde en el apartado 4.1.6 se considera una sobrecarga uniforme de 10 kN/m², la cual solo tiene en cuenta las cargas producidas por el tráfico. A parte de los esfuerzos anteriores se han estimado aquellos que actúan como cortantes en la unión de la pantalla, mayorados según los siguientes criterios:

- Mayoración de esfuerzos en construcción: 1.50
- Mayoración de esfuerzos en servicio: 1.50
- Sin análisis sísmico
- Sin considerar acciones térmicas en puntales

Según los planos de las plantas de sótano, existen alineaciones verticales de 4 pilares, donde los extremos quedarán embebidos en el propio muro pantalla. Para simplificar el cálculo de cargas aplicadas se asemeja la unión de pilares y losa a una viga continua de 3 vano sobre apoyos fijos con un ancho tributario de 1 m.



Donde:

L : luz entre pilares, $L = 6.25 \text{ m}$

Las cargas que actúan sobre los forjados conectados a los muros pantalla son:

- Peso de la losa de cimentación:

El peso de la losa de cimentación se obtiene multiplicando del peso del hormigón (25 kN/m^3) por el espesor (1.7 m), todo aplicado en 1 m de ancho tributario. Así:

$$\begin{aligned} \text{Peso}_{\text{LosaCim}} &= 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 1.7 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \\ \text{Peso}_{\text{LosaCim}} &= 42.5 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

- Peso de la losa de forjados

El peso de la losa se obtiene mediante el producto del peso del hormigón (25 kN/m^3) por el espesor del forjado (0.3 m), todo aplicado en 1 m de ancho tributario. Así:

$$\begin{aligned} \text{Peso}_{\text{Losa}} &= 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0.3 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \\ \text{Peso}_{\text{Losa}} &= 7.5 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

- Peso debido al tráfico: se considera una carga de 2 kN/m^2 (según el CTE.DB-SE-AE) para tráfico ligero, aplicado en 1 m de ancho tributario. Por lo que se obtiene:

$$\text{Peso}_{\text{tráfico}} = 2 \text{ kN/m}$$

- Peso debido a la planta baja: se considera una carga de 5 kN/m^2 (según el CTE.DB-SE-AE) para zonas de acceso a edificios, aplicado en 1 m de ancho tributario. Por lo que se obtiene:

$$\text{Peso}_{\text{Pbaja}} = 5 \text{ kN/m}$$

A continuación, se deben mayorar las cargas multiplicando por 1.5 las permanentes y por 1.35 las sobrecargas de uso. Se obtiene:

$$\begin{aligned} \text{Peso}_D \text{ LosaCim} &= 63.75 \text{ kN/m} \\ \text{Peso}_D \text{ Losa} &= 11.25 \text{ kN/m} \\ \text{Peso}_D \text{ tráfico} &= 2.7 \text{ kN/m} \\ \text{Peso}_D \text{ Pbaja} &= 6.75 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Para obtener las reacciones (R) de esfuerzos cortantes en los extremos, punto de unión con la pantalla, se recurre a los prontuarios de vigas. Se calculan para una viga continua de 3 vanos sobre 4 apoyos equidistantes como el producto de la carga aplicada (Q) por la luz (L) y un factor "a", donde para 3 luces iguales, $a = 0.4$:

$$R = a \cdot Q \cdot L$$

$$R_{PESOD\ LosaCim} = 0.4 \cdot 63.75 \frac{kN}{m} \cdot 6.25m$$

$$R_{PESOD\ LosaCim} = 159.375\ kN$$

$$R_{PESOD\ Losa} = 0.4 \cdot 11.25 \frac{kN}{m} \cdot 6.25m$$

$$R_{PESOD\ Losa} = 28.125\ kN$$

$$R_{PESOD\ Trafico} = 0.4 \cdot 2.7 \frac{kN}{m} \cdot 6.25m$$

$$R_{PESOD\ Trafico} = 6.75\ kN$$

$$R_{PESOD\ Pbaja} = 0.4 \cdot 6.75 \frac{kN}{m} \cdot 6.25m$$

$$R_{PESOD\ Pbaja} = 16.875\ kN$$

Por último, los esfuerzos transmitidos al muro se obtienen como combinación de los anteriores en función de las que actúan en cada planta de sótano.

- Losa cimentación, en la que actúan el peso de la propia losa y las cargas debidas al tráfico:

$$R_{Sótano-3} = R_{PESOD\ LosaCim} + R_{PESOD\ Trafico}$$

$$R_{Sótano-3} = 159.375\ kN + 6.75\ kN$$

$$R_{Sótano-3} = 166.125\ kN$$

- Forjados sótanos -2 y -1, en los que actúan las cargas de propia losa y las debidas al tráfico

$$R_{Sótano-2} = R_{Sótano-1} = R_{PESOD\ Losa} + R_{PESOD\ Trafico}$$

$$R_{Sótano-2} = R_{Sótano-1} = 28.125\ kN + 6.75\ kN$$

$$R_{Sótano-2} = R_{Sótano-1} = 31.875\ kN$$

- En planta baja actúan peso del forjado y la sobrecarga de uso de acceso en zonas comunes:

$$R_{Pbaja} = R_{PESOD\ Losa} + R_{PESOD\ Pbaja}$$

$$R_{Pbaja} = 28.125\ kN + 16.875\ kN$$

$$R_{Pbaja} = 45\ kN$$

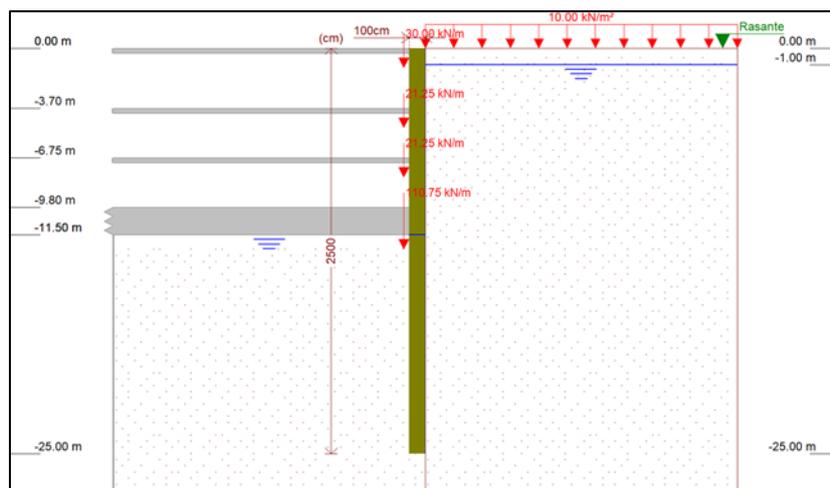
Por último, las reacciones calculadas se dividen entre 1.5, factor de mayoración aplicado por el programa informático.

$$R_{Sótano-3} = 110.75\ kN$$

$$R_{Sótano-2} = R_{Sótano-1} = 21.25\ kN$$

$$R_{Pbaja} = 30\ kN$$

A continuación, se muestra el estado final de los muros pantalla con las cargas aplicadas:



1.1.4 Dimensionamiento de las pantallas

Tras calcular las longitudes de los anclajes y aplicar las cargas en cabera de muro se obtienen las siguientes dimensiones de los muros pantalla:

- La profundidad será de 25 m para evitar que la cabeza del muro se desplace excesivamente con respecto a su posición inicial.
- El ancho de la pantalla es de 100 cm
- Los bataches tendrán una longitud de 2.5 m.
- El armado será el siguiente

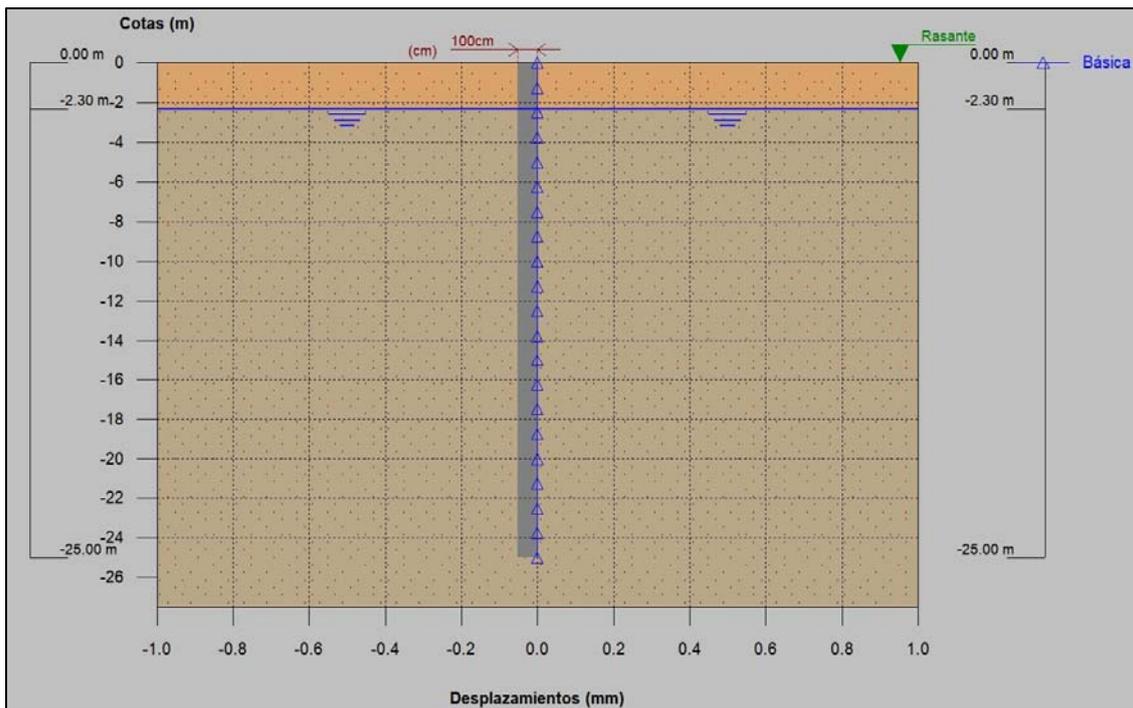
Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø20c/15	Ø20c/15	Ø16c/15	10Ø20	10Ø20

1.1.5 Desplazamientos

A continuación, se exponen gráficas que muestran los desplazamientos máximos a lo largo del muro pantalla para cada una de las fases de obra.

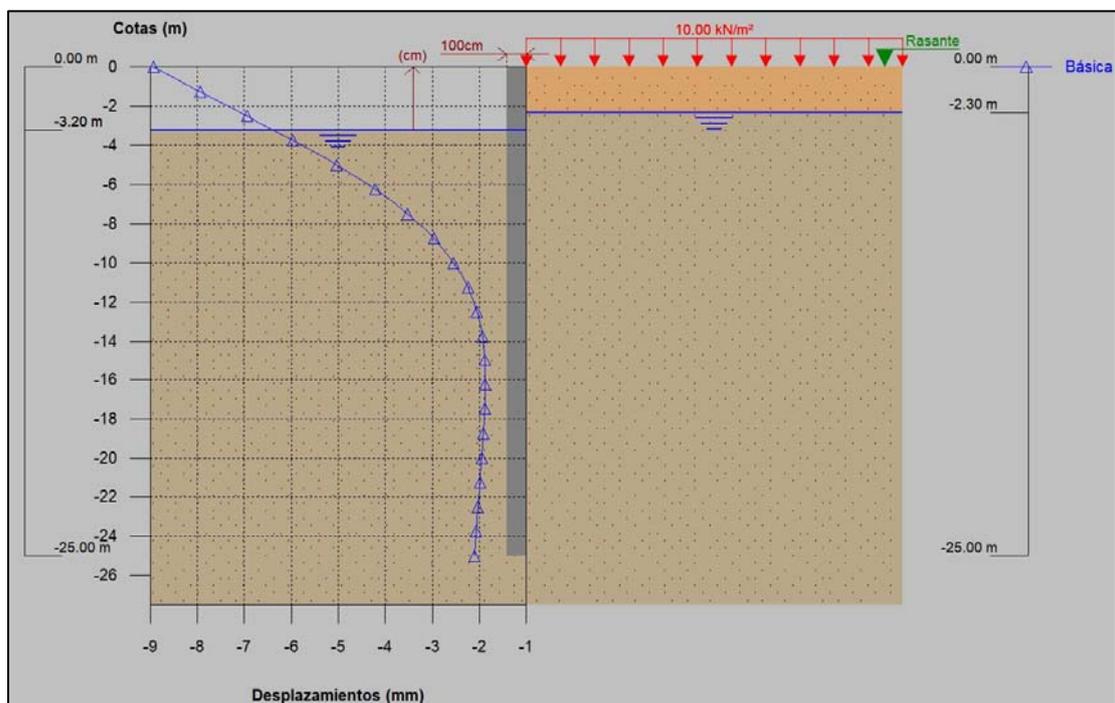
- SITUACION INICIAL

En la situación inicial donde no se ha realizado la excavación, el muro pantalla no sufre desplazamiento.



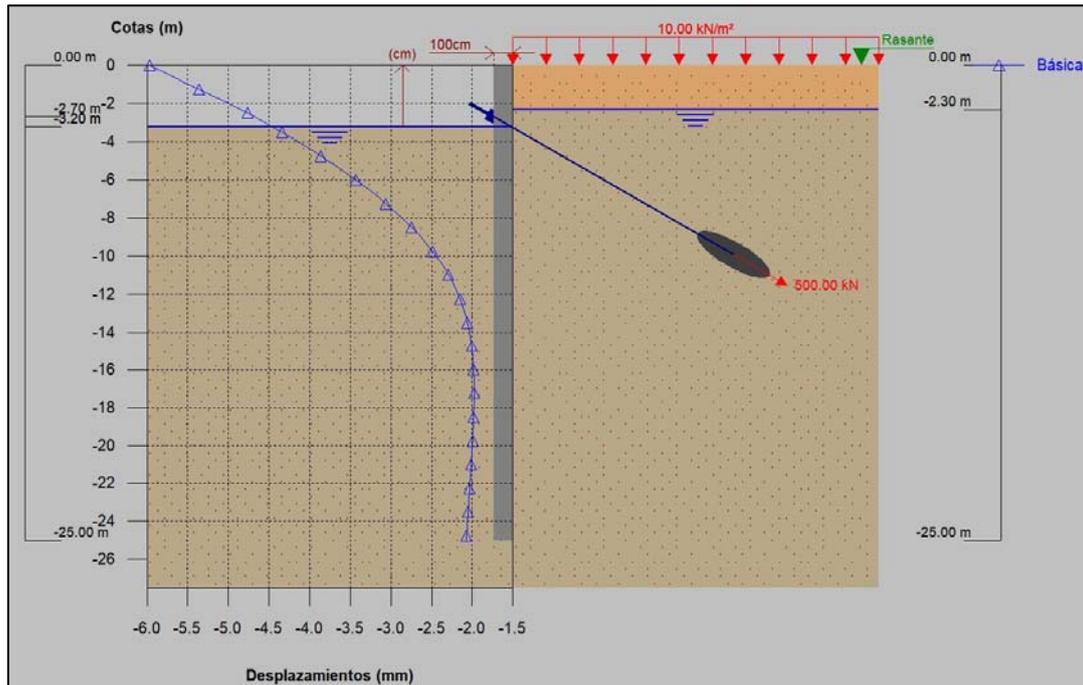
- EXCAV. CARA INF. LOSA 1º SOTANO

Tras excavar hasta la cota del primer forjado, se observa un desplazamiento de 9 mm en la cabeza y 2 mm en la base.



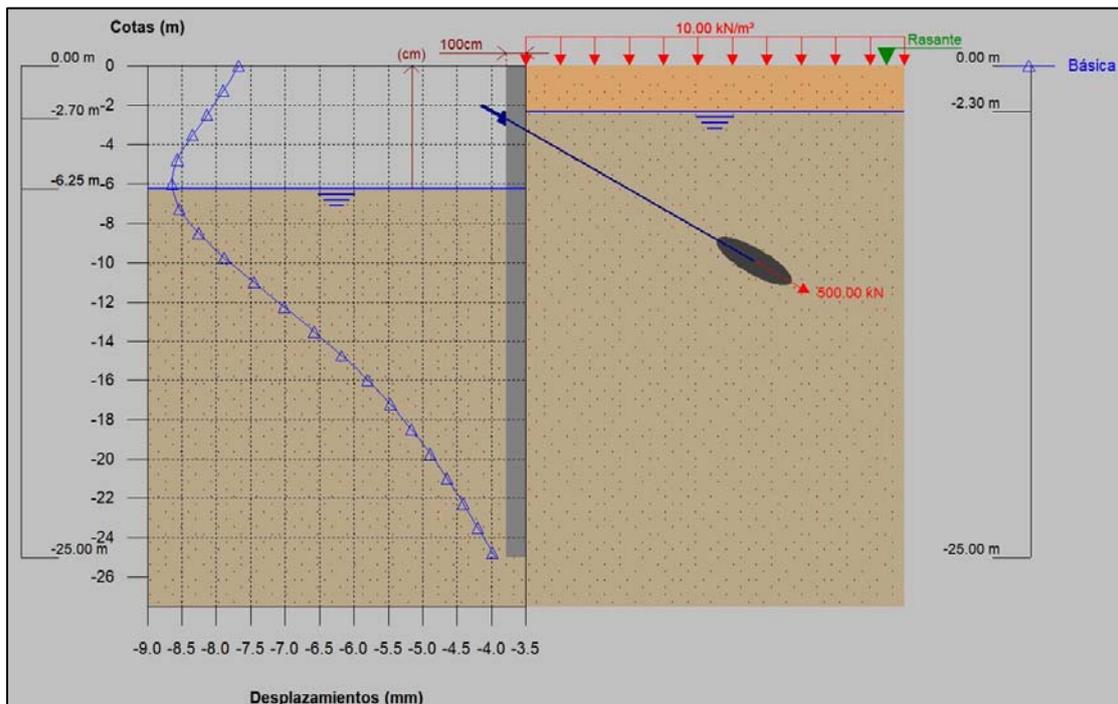
- 1º ANCLAJE

Al ejecutar el primer anclaje, el desplazamiento en cabeza se reduce a 6 mm, manteniéndose el desplazamiento de la base.



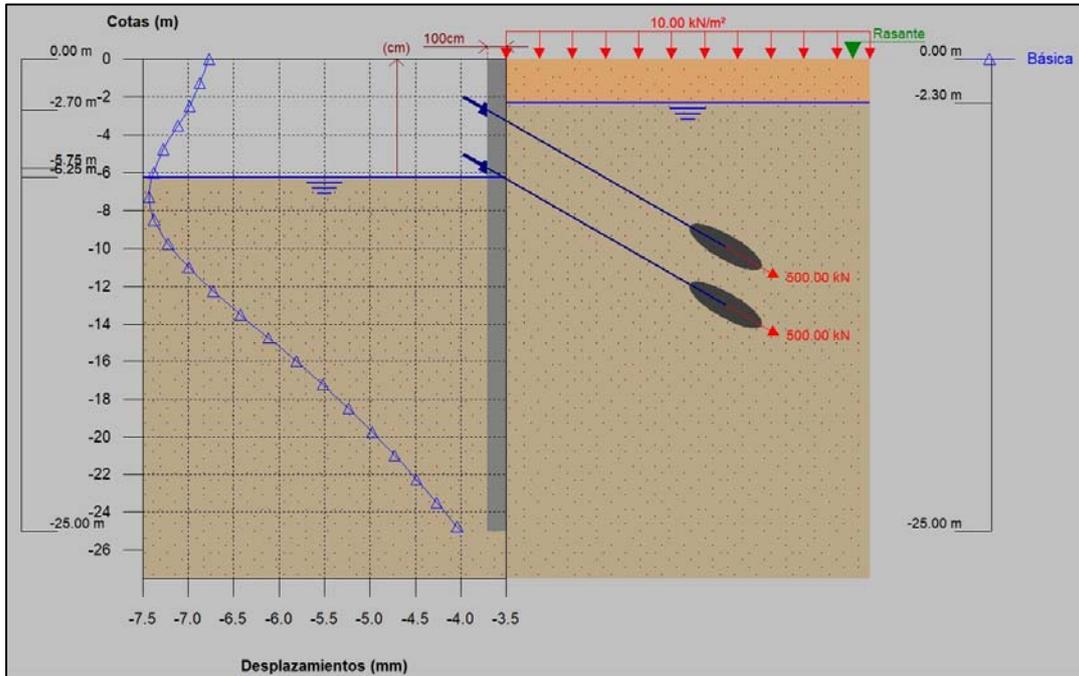
- EXCAV. CARA INF. LOSA 2º SOTANO

La excavación hasta la cota del forjado de la planta sótano -2 genera un desplazamiento en cabeza de muro de 7.5 mm y de 4 mm en la base.



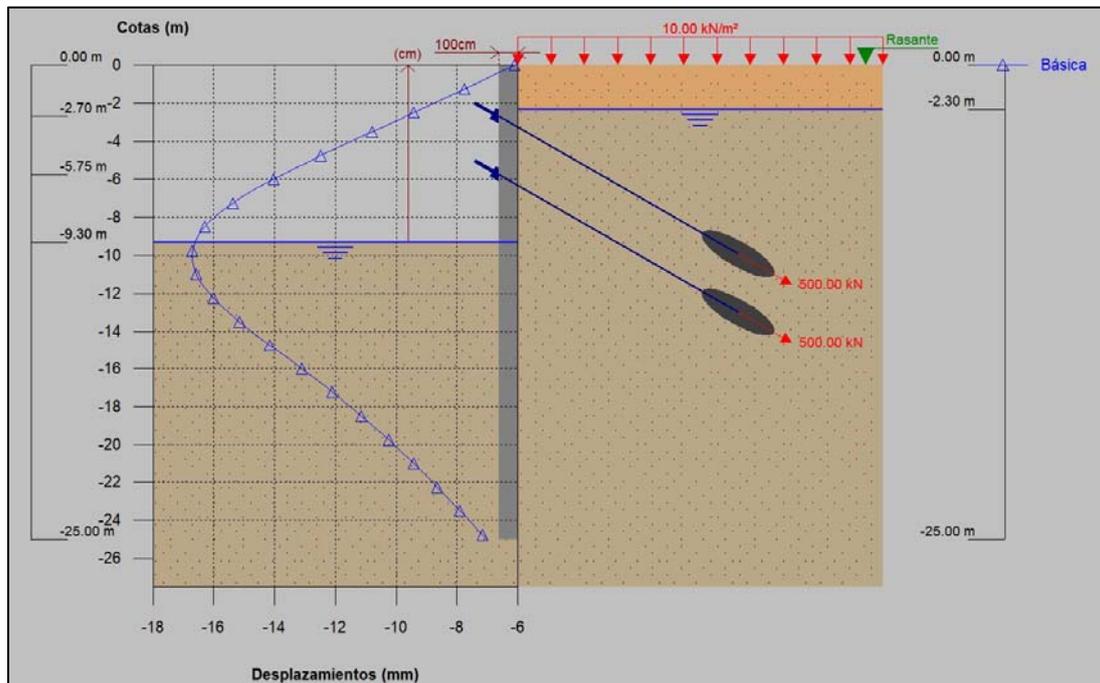
- 2º ANCLAJE

La ejecución del segundo anclaje reduce el desplazamiento en cabeza hasta 6.75 mm, manteniéndose el desplazamiento de la base.



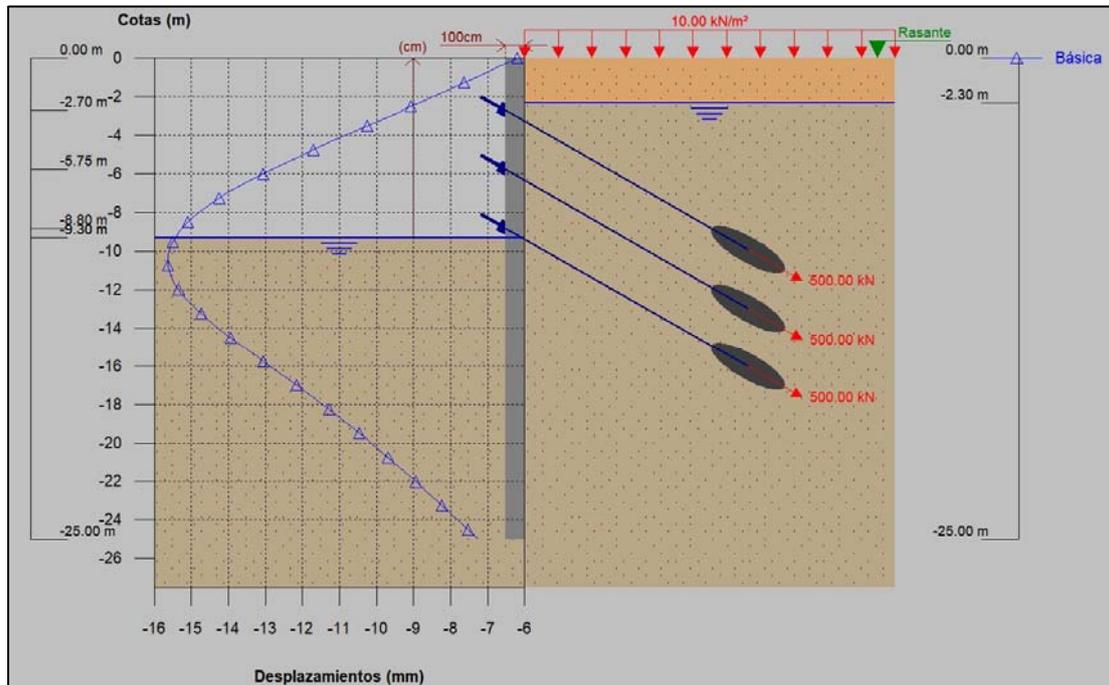
- EXCAV.HASTA ANCLAJE 3º

La excavación hasta la cota de la losa de cimentación genera un desplazamiento en cabeza de muro de 6 mm, 17 mm en la zona central y 7 mm en la base.



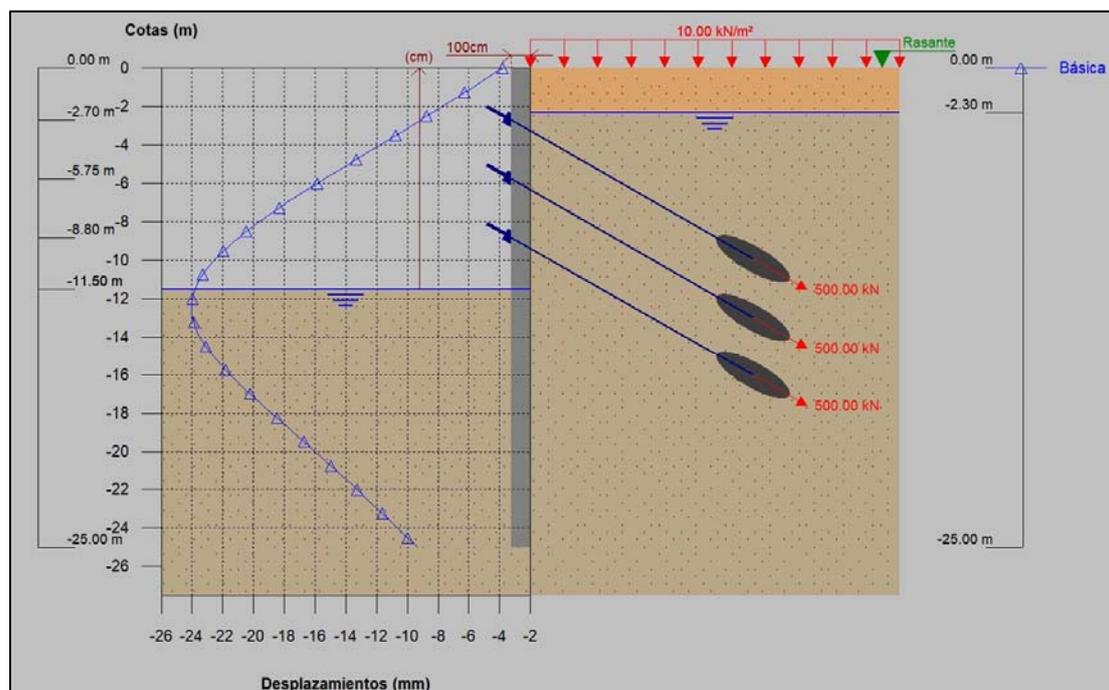
- 3º ANCLAJE

La ejecución del tercer anclaje reduce el desplazamiento en cabeza de muro de 6.5 mm, 15.5 mm en la zona central y 7.5 mm en la base.



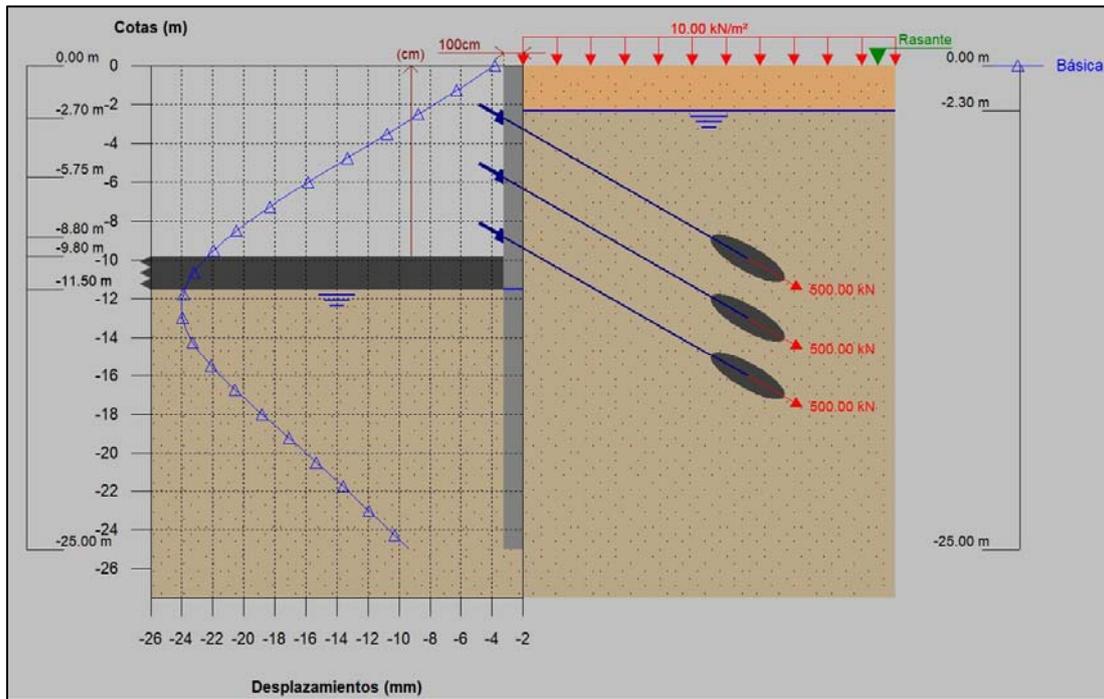
- EXCAV.CARA INF. LOSA FONDO

La excavación hasta la cota inferior de la losa de cimentación genera un desplazamiento en cabeza de muro de 4 mm, 24 mm en la zona central y 10 mm en la base.



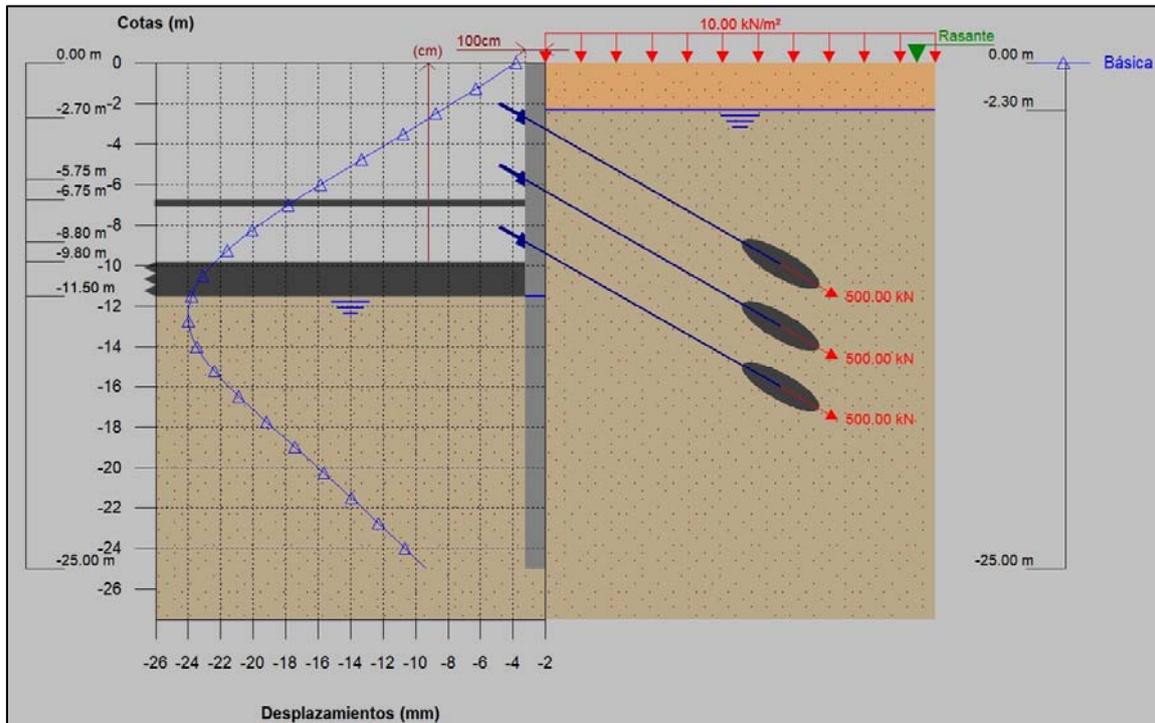
- EJEC. LOSA FONDO

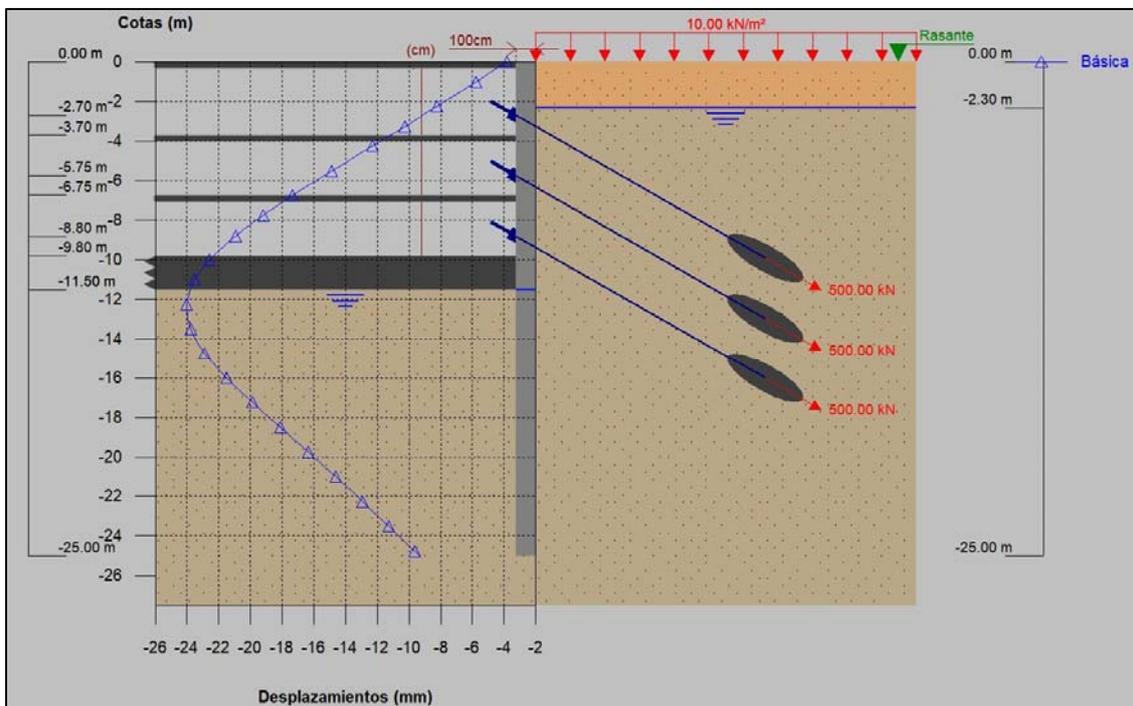
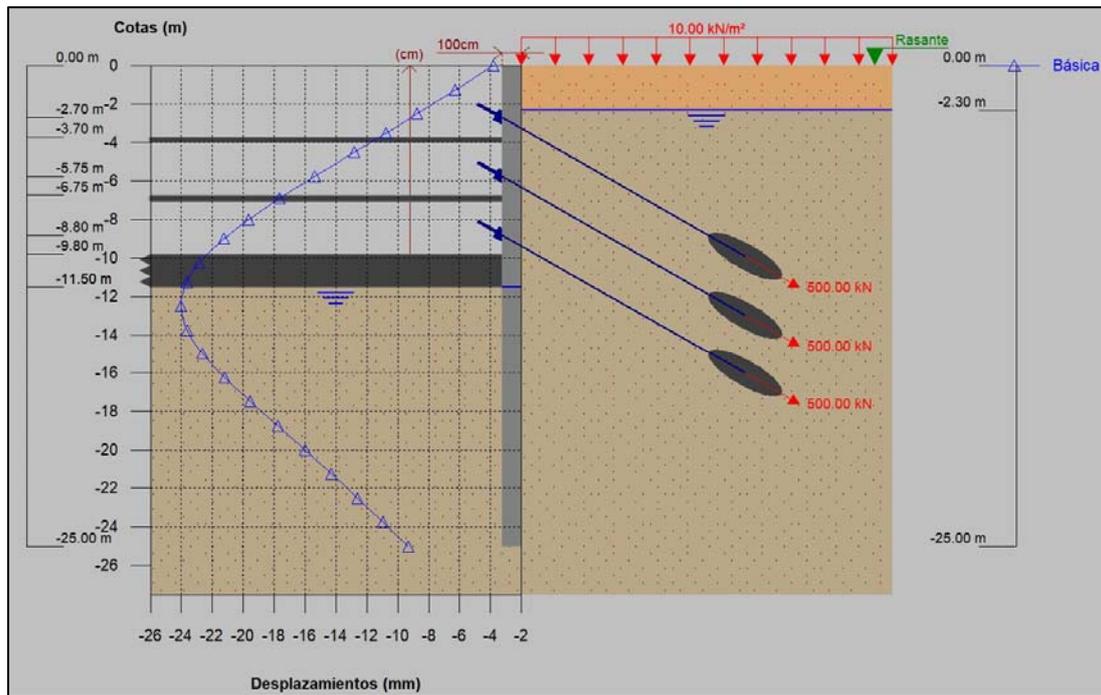
Tras ejecutar la losa de cimentación, no se reduce el desplazamiento del muro pantalla.



- EJEC. LOSA 2º SOTANO, 1º SOTANO Y P BAJA

Tras ejecutar las losas de los forjados de sótano y planta baja, se observa que el desplazamiento en cabeza de muro de 4 mm, 24 mm en la zona central y 10 mm en la base.

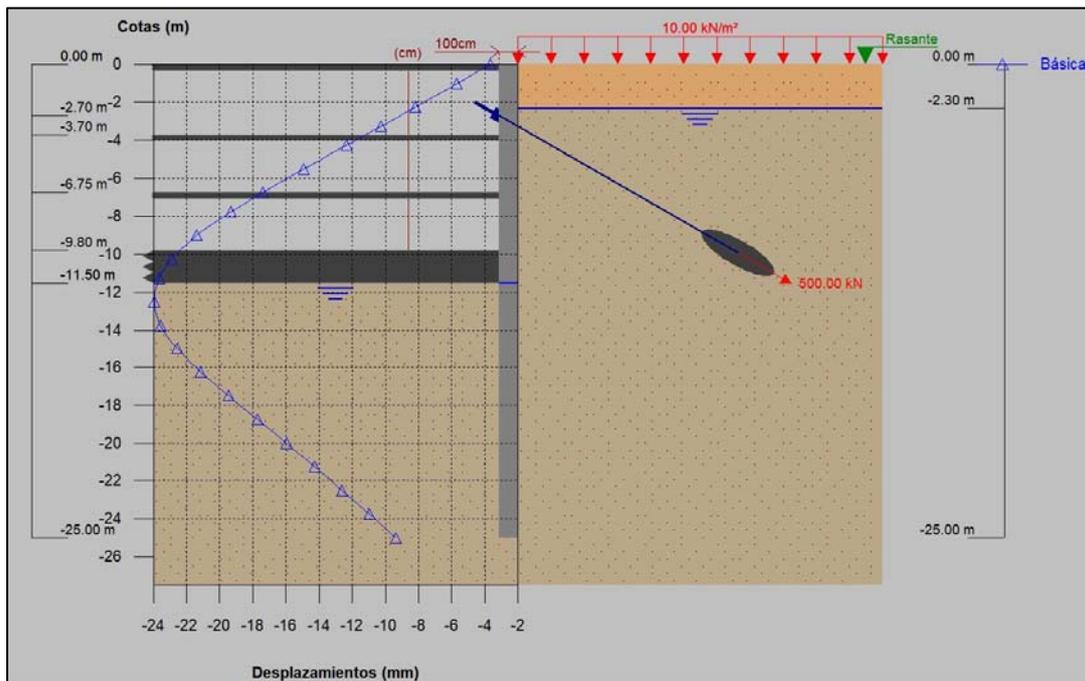
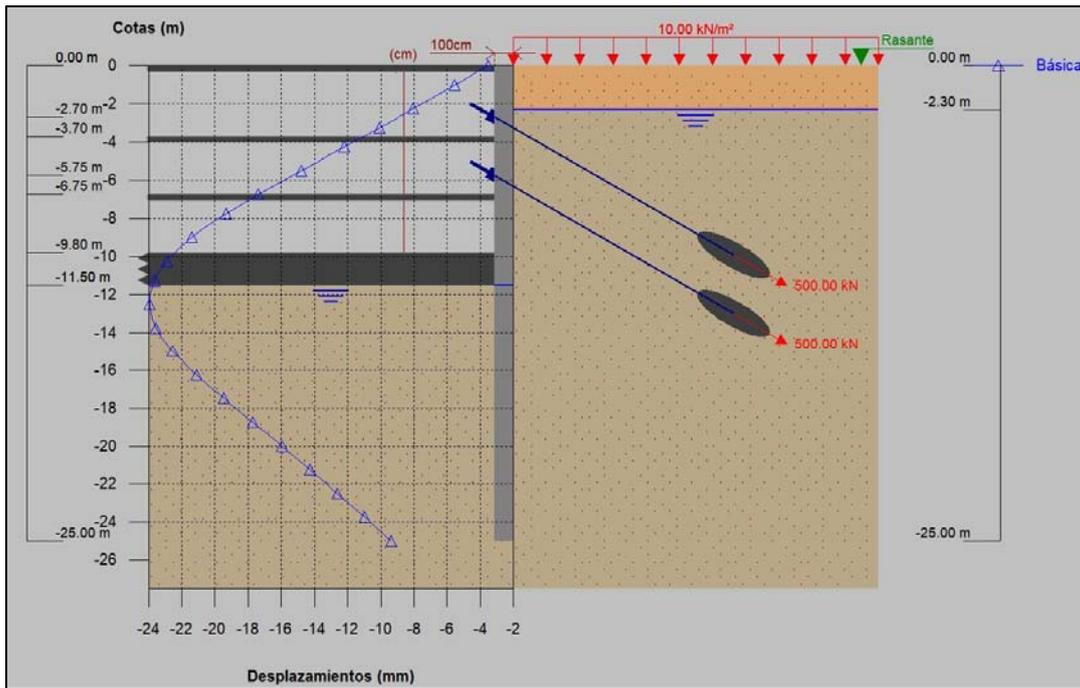


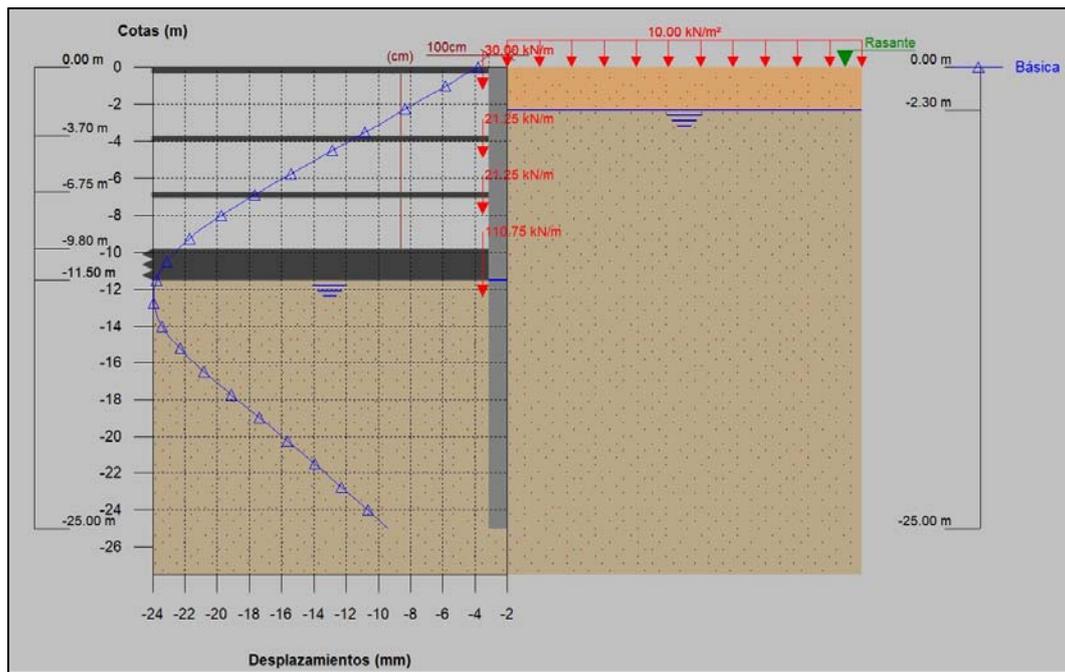


- RETIRADA ANCLAJES 2º SOT, 1º SOT y FASE FINAL-SERVICIO

Tras retirar todos los anclajes, se obtiene un desplazamiento, en situación de servicio, de 4 mm en cabeza de muro de, 24 mm en la zona central y 10 mm en la base.

ANEJOS DE CÁLCULO - 1 MUROS PANTALLA





1.1.6 Resultados fase ejecución de muros pantalla

FASE 1: SIT. INICIAL

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-2.50	0.00	61.31	0.00	0.00	0.00	0.00
-5.00	0.00	122.62	0.00	0.00	0.00	0.00
-7.50	0.00	183.94	0.00	0.00	0.00	0.00
-10.00	0.00	245.25	0.00	0.00	0.00	0.00
-12.50	0.00	306.56	0.00	0.00	0.00	0.00
-15.00	0.00	367.87	0.00	0.00	0.00	0.00
-17.50	0.00	429.19	0.00	0.00	-0.00	0.00
-20.00	0.00	490.50	0.00	0.00	0.00	0.00
-22.50	0.00	551.81	0.00	0.00	0.00	0.00
-25.00	0.00	613.12	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: 0.00 m	613.12 Cota: -25.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: -13.50 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -13.25 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 2: EXCAV. CARA INF. LOSA 1º SOTANO

ANEJOS DE CÁLCULO - 1 MUROS PANTALLA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	-12.80	-0.00	0.42	-0.00	3.33	0.00
-2.50	-9.93	61.31	32.74	31.15	15.00	14.72
-5.00	-7.17	122.62	73.31	200.43	-49.88	21.58
-7.50	-4.92	183.94	7.83	286.10	-38.99	21.58
-10.00	-3.40	245.25	-21.76	259.12	-27.97	21.58
-12.50	-2.55	306.56	-31.70	188.71	-23.70	21.58
-15.00	-2.20	367.87	-30.52	107.79	-18.09	21.58
-17.50	-2.14	429.19	-19.56	45.82	-16.81	21.58
-20.00	-2.20	490.50	-8.71	12.44	-18.01	21.58
-22.50	-2.30	551.81	-1.88	1.04	-19.92	21.58
-25.00	-2.40	613.12	0.00	-0.00	-21.91	21.58
Máximos	-2.14 Cota: -17.25 m	613.12 Cota: -25.00 m	80.53 Cota: -4.25 m	286.97 Cota: -7.75 m	16.67 Cota: -3.00 m	21.58 Cota: -3.25 m
Mínimos	-12.80 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-33.23 Cota: -13.50 m	-0.04 Cota: -24.25 m	-55.24 Cota: -5.25 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 3: 1º ANCLAJE

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	-9.84	0.00	3.75	0.00	30.00	0.00
-2.50	-7.76	61.31	93.95	114.76	36.75	14.72
-4.75	-6.08	216.49	25.86	117.14	-13.58	21.58
-7.25	-4.53	277.81	9.37	164.14	-28.85	21.58
-9.75	-3.39	339.12	-5.61	165.60	-26.28	21.58
-12.25	-2.69	400.43	-15.54	137.04	-24.66	21.58
-14.75	-2.35	461.74	-20.30	89.61	-20.93	21.58
-17.25	-2.24	523.06	-15.50	44.26	-18.75	21.58
-19.75	-2.25	584.37	-8.33	15.44	-18.94	21.58
-22.25	-2.30	645.68	-2.81	2.73	-19.97	21.58
-24.75	-2.36	706.99	-0.14	0.01	-21.18	21.58
Máximos	-2.23 Cota: -18.00 m	713.12 Cota: -25.00 m	106.82 Cota: -2.70 m	169.42 Cota: -8.50 m	36.75 Cota: -2.50 m	21.58 Cota: -3.25 m
Mínimos	-9.84 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-66.39 Cota: -2.75 m	-0.00 Cota: -25.00 m	-31.77 Cota: -5.25 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 4: EXCAV. CARA INF. LOSA 2º SOTANO

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	-13.26	0.00	0.42	0.00	3.33	0.00
-2.50	-12.89	61.31	32.74	31.15	15.00	14.72
-4.75	-12.54	243.82	-91.37	-239.07	22.50	36.79
-7.25	-11.59	305.13	74.89	-237.69	-9.84	51.50
-9.75	-10.05	366.45	78.29	-2.26	-78.82	51.50
-12.25	-8.48	427.76	23.36	111.91	-67.29	51.50
-14.75	-7.19	489.07	-5.59	125.92	-58.57	51.50
-17.25	-6.23	550.38	-16.48	94.07	-53.10	51.50
-19.75	-5.51	611.70	-16.69	50.99	-50.09	51.50
-22.25	-4.93	673.01	-11.11	16.08	-48.42	51.50

Proyecto de estructura e instalaciones de edificio de 17 plantas (10067 m²) para uso residencial y terciario situado en Cádiz

ANEJOS DE CÁLCULO - 1 MUROS PANTALLA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-24.75	-4.39	734.32	-2.01	0.19	-46.50	51.50
Máximos	-4.33 Cota: -25.00 m	740.45 Cota: -25.00 m	103.63 Cota: -8.50 m	128.61 Cota: -14.00 m	27.50 Cota: -6.25 m	51.50 Cota: -6.25 m
Mínimos	-13.26 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-180.37 Cota: -2.75 m	-293.59 Cota: -6.00 m	-81.27 Cota: -9.25 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 5: 2º ANCLAJE

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	-12.35	0.00	1.54	0.00	12.36	0.00
-2.50	-11.74	61.31	56.97	61.92	26.48	14.72
-4.75	-11.25	237.76	-29.05	-98.43	35.45	36.79
-7.25	-10.49	399.07	3.34	-153.31	12.18	51.50
-9.75	-9.39	460.39	52.09	-29.85	-65.55	51.50
-12.25	-8.19	521.70	21.38	56.08	-61.50	51.50
-14.75	-7.13	583.01	1.08	79.49	-57.43	51.50
-17.25	-6.28	644.32	-9.51	65.63	-53.64	51.50
-19.75	-5.60	705.64	-11.61	37.58	-51.00	51.50
-22.25	-5.02	766.95	-8.35	12.18	-49.34	51.50
-24.75	-4.47	828.26	-1.43	0.14	-48.02	51.50
Máximos	-4.41 Cota: -25.00 m	834.39 Cota: -25.00 m	67.27 Cota: -2.70 m	79.49 Cota: -14.75 m	39.86 Cota: -6.25 m	51.50 Cota: -6.25 m
Mínimos	-12.35 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-142.77 Cota: -2.75 m	-154.14 Cota: -7.00 m	-66.23 Cota: -9.25 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 6: EXCAV.HASTA ANCLAJE 3º

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	-11.89	0.00	2.13	-0.00	17.00	0.00
-2.50	-14.93	61.31	39.61	46.16	15.00	14.72
-4.75	-17.67	255.84	-105.32	-251.29	22.50	36.79
-7.25	-20.10	481.85	-205.39	-704.79	30.83	61.31
-9.75	-20.75	543.16	59.42	-868.26	20.86	81.42
-12.25	-19.20	604.47	210.11	-464.38	-72.49	81.42
-14.75	-16.44	665.79	133.55	-2.73	-135.84	81.42
-17.25	-13.63	727.10	25.09	169.56	-111.90	81.42
-19.75	-11.24	788.41	-27.97	149.05	-92.19	81.42
-22.25	-9.24	849.72	-36.43	59.25	-76.30	81.42
-24.75	-7.39	911.04	-7.45	0.65	-62.02	81.42
Máximos	-7.21 Cota: -25.00 m	917.17 Cota: -25.00 m	212.34 Cota: -12.50 m	177.49 Cota: -18.00 m	37.50 Cota: -9.25 m	81.42 Cota: -9.50 m
Mínimos	-20.81 Cota: -9.25 m	0.00 Cota: 0.00 m	-308.25 Cota: -6.00 m	-891.46 Cota: -9.00 m	-140.85 Cota: -14.25 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 7: 3º ANCLAJE

ANEJOS DE CÁLCULO - 1 MUROS PANTALLA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	-11.97	-0.00	2.02	0.00	16.15	0.00
-2.50	-14.56	61.31	42.68	48.17	18.68	14.72
-4.75	-16.91	253.74	-86.29	-221.19	30.18	36.79
-7.25	-18.97	472.01	-149.34	-576.45	42.12	61.31
-9.50	-19.63	627.19	-59.08	-716.96	49.34	81.42
-12.00	-18.62	688.50	164.91	-506.10	-46.92	81.42
-14.50	-16.31	749.81	138.64	-79.50	-129.93	81.42
-17.00	-13.76	811.12	38.26	119.47	-111.38	81.42
-19.50	-11.50	872.44	-17.13	130.17	-94.29	81.42
-22.00	-9.56	933.75	-31.70	59.45	-79.13	81.42
-24.50	-7.79	995.06	-10.58	2.23	-65.56	81.42
Máximos	-7.44 Cota: -25.00 m	1007.32 Cota: -25.00 m	184.17 Cota: -13.00 m	141.43 Cota: -18.25 m	49.34 Cota: -9.50 m	81.42 Cota: -9.50 m
Mínimos	-19.63 Cota: -9.50 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-265.17 Cota: -6.00 m	-723.55 Cota: -9.75 m	-131.73 Cota: -14.25 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 8: EXCAV.CARA INF. LOSA FONDO.

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	-9.39	-0.00	3.75	0.00	30.00	0.00
-2.50	-14.28	61.31	76.69	101.50	21.42	14.72
-4.75	-18.83	253.29	-60.27	-96.22	22.50	36.79
-7.25	-23.64	496.30	-189.79	-481.26	30.83	61.31
-9.50	-27.00	764.36	-321.60	-882.58	38.33	83.39
-12.00	-28.50	825.67	16.50	-1235.09	26.33	103.01
-14.50	-26.86	886.98	234.82	-845.52	-67.02	103.01
-17.00	-23.02	948.30	219.76	-231.05	-160.37	103.01
-19.50	-18.54	1009.61	52.51	82.57	-153.68	103.01
-22.00	-14.23	1070.92	-29.82	80.51	-114.77	103.01
-24.50	-10.12	1132.23	-17.53	3.83	-77.88	103.01
Máximos	-9.31 Cota: -25.00 m	1144.50 Cota: -25.00 m	256.80 Cota: -15.50 m	118.64 Cota: -2.70 m	45.00 Cota: -11.50 m	103.01 Cota: -11.50 m
Mínimos	-28.50 Cota: -12.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-380.00 Cota: -9.00 m	-1239.22 Cota: -11.75 m	-182.27 Cota: -17.75 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 9: EJEC. LOSA FONDO

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	-9.39	-0.00	3.75	0.00	29.99	0.00
-2.50	-14.28	61.31	76.68	101.48	21.43	14.72
-4.75	-18.83	253.29	-60.27	-96.24	22.51	36.79
-7.25	-23.64	496.28	-189.71	-481.17	30.86	61.31
-9.50	-27.00	764.29	-321.37	-882.17	38.37	83.39
-11.75	-28.49	819.47	-18.41	-1238.79	35.73	103.01
-14.25	-27.14	880.78	223.38	-904.21	-57.64	103.01
-16.75	-23.46	942.09	231.75	-286.10	-151.02	103.01
-19.25	-18.98	1003.41	66.21	69.34	-157.72	103.01
-21.75	-14.65	1064.72	-25.92	87.92	-118.54	103.01

Proyecto de estructura e instalaciones de edificio de 17 plantas (10067 m²) para uso residencial y terciario situado en Cádiz

ANEJOS DE CÁLCULO - 1 MUROS PANTALLA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-24.25	-10.53	1126.03	-22.89	8.21	-81.55	103.01
Máximos	-9.31 Cota: -25.00 m	1144.43 Cota: -25.00 m	256.75 Cota: -15.50 m	118.62 Cota: -2.70 m	45.03 Cota: -11.50 m	103.01 Cota: -11.50 m
Mínimos	-28.50 Cota: -12.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-379.78 Cota: -9.00 m	-1238.79 Cota: -11.75 m	-182.25 Cota: -17.75 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 10: EJEC. LOSA 2º SOTANO

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	-9.39	-0.00	3.75	-0.00	30.00	0.00
-2.50	-14.28	61.31	76.70	101.51	21.44	14.72
-4.75	-18.83	253.29	-60.20	-96.08	22.53	36.79
-7.00	-23.19	490.13	-212.12	-433.40	30.04	58.86
-9.25	-26.69	758.13	-351.13	-801.88	37.54	80.93
-11.50	-28.45	813.31	-55.37	-1234.40	45.03	103.01
-14.00	-27.41	874.62	209.75	-960.15	-48.31	103.01
-16.50	-23.89	935.93	241.44	-344.07	-141.69	103.01
-19.00	-19.43	997.25	80.91	52.79	-161.79	103.01
-21.50	-15.07	1058.56	-21.08	94.41	-122.33	103.01
-24.00	-10.94	1119.87	-27.34	13.93	-85.21	103.01
Máximos	-9.31 Cota: -25.00 m	1144.40 Cota: -25.00 m	256.77 Cota: -15.50 m	118.66 Cota: -2.70 m	45.03 Cota: -11.50 m	103.01 Cota: -11.50 m
Mínimos	-28.50 Cota: -12.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-379.93 Cota: -9.00 m	-1238.99 Cota: -11.75 m	-182.26 Cota: -17.75 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 11: EJEC LOSA.1º SOTANO

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	-9.39	-0.00	3.75	0.00	30.00	0.00
-2.50	-14.28	61.31	76.70	101.51	21.44	14.72
-4.50	-18.32	247.16	-74.20	-81.03	21.69	34.34
-6.90	-23.01	487.68	-211.81	-412.19	31.36	57.88
-9.00	-26.36	752.00	-379.93	-714.10	36.70	78.48
-11.25	-28.38	807.18	-91.56	-1220.55	44.20	100.55
-13.75	-27.65	868.49	193.74	-1012.59	-38.97	103.01
-16.25	-24.31	929.80	248.77	-404.42	-132.35	103.01
-18.75	-19.88	991.12	96.63	32.56	-165.87	103.01
-21.25	-15.49	1052.43	-15.30	99.68	-126.15	103.01
-23.75	-11.35	1113.74	-30.88	20.77	-88.87	103.01
Máximos	-9.31 Cota: -25.00 m	1144.40 Cota: -25.00 m	256.77 Cota: -15.50 m	118.66 Cota: -2.70 m	45.03 Cota: -11.50 m	103.01 Cota: -11.50 m
Mínimos	-28.50 Cota: -12.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-379.93 Cota: -9.00 m	-1238.99 Cota: -11.75 m	-182.26 Cota: -17.75 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 12: EJEC LOSA P.B.

ANEJOS DE CÁLCULO - 1 MUROS PANTALLA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	-9.39	-0.00	3.75	0.00	30.00	0.00
-2.25	-13.79	55.18	68.02	82.34	22.49	12.26
-4.25	-17.82	241.02	-87.40	-62.48	20.86	31.88
-6.75	-22.73	484.00	-233.23	-380.45	29.20	56.41
-8.80	-26.09	647.09	-11.32	-638.12	36.04	76.52
-11.00	-28.27	801.05	-126.93	-1197.66	43.37	98.10
-13.50	-27.86	862.36	175.40	-1061.02	-29.64	103.01
-16.00	-24.71	923.67	253.77	-466.62	-123.01	103.01
-18.50	-20.33	984.98	113.37	8.40	-169.97	103.01
-21.00	-15.92	1046.30	-8.55	103.50	-130.00	103.01
-23.50	-11.75	1107.61	-33.49	28.49	-92.54	103.01
Máximos	-9.31 Cota: -25.00 m	1144.40 Cota: -25.00 m	256.77 Cota: -15.50 m	118.66 Cota: -2.70 m	45.03 Cota: -11.50 m	103.01 Cota: -11.50 m
Mínimos	-28.50 Cota: -12.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-379.92 Cota: -9.00 m	-1238.99 Cota: -11.75 m	-182.26 Cota: -17.75 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 13: RETIRADA ANCLAJES 2º SOT

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	-9.10	-0.00	3.75	0.00	30.00	0.00
-2.25	-13.57	55.18	73.02	88.17	24.64	12.26
-4.25	-17.68	239.98	-76.87	-39.43	22.29	31.88
-6.75	-22.74	482.42	-219.67	-326.52	29.17	56.41
-9.00	-26.53	537.60	-187.87	-955.11	36.67	78.48
-11.25	-28.36	592.78	-106.53	-1153.72	44.41	100.55
-13.75	-27.54	654.09	182.07	-979.68	-36.90	103.01
-16.25	-24.21	715.41	242.38	-393.39	-130.38	103.01
-18.75	-19.82	776.72	94.40	33.71	-164.63	103.01
-21.25	-15.47	838.03	-15.31	98.70	-125.70	103.01
-23.75	-11.36	899.34	-30.56	20.55	-89.02	103.01
Máximos	-9.10 Cota: 0.00 m	930.00 Cota: -25.00 m	249.03 Cota: -15.75 m	127.09 Cota: -2.70 m	45.39 Cota: -11.50 m	103.01 Cota: -11.50 m
Mínimos	-28.44 Cota: -11.75 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-388.59 Cota: -7.00 m	-1179.59 Cota: -11.75 m	-180.70 Cota: -17.75 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 14: RETIRADA ANCLAJES 1º SOT.

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	-9.23	-0.00	3.59	0.00	28.70	0.00
-2.25	-13.73	55.18	70.03	84.69	23.11	12.26
-4.25	-17.85	240.80	-151.10	-81.30	20.83	31.88
-6.75	-22.78	302.11	17.66	-243.95	29.17	56.41
-9.00	-26.51	357.29	-222.52	-910.10	36.93	78.48
-11.25	-28.36	412.47	-104.20	-1164.14	44.38	100.55
-13.75	-27.56	473.79	183.89	-984.82	-37.22	103.01
-16.25	-24.22	535.10	243.39	-395.10	-130.69	103.01
-18.75	-19.83	596.41	94.76	33.57	-164.82	103.01
-21.25	-15.47	657.72	-15.31	98.91	-125.78	103.01

ANEJOS DE CÁLCULO - 1 MUROS PANTALLA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-23.75	-11.36	719.04	-30.63	20.60	-88.99	103.01
Máximos	-9.23 Cota: 0.00 m	749.69 Cota: -25.00 m	250.20 Cota: -15.75 m	122.02 Cota: -2.70 m	45.34 Cota: -11.50 m	103.01 Cota: -11.50 m
Mínimos	-28.45 Cota: -11.75 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-423.52 Cota: -7.00 m	-1188.86 Cota: -11.75 m	-180.94 Cota: -17.75 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 15: FASE FINAL-SERVICIO

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	-9.38	-0.00	3.40	0.00	27.17	0.00
-2.25	-13.87	85.18	25.39	-6.10	21.72	12.26
-4.50	-18.36	161.61	-176.53	-32.71	21.69	34.34
-6.90	-23.05	220.47	0.70	-247.36	30.93	57.88
-9.25	-26.82	299.36	-191.03	-961.59	37.73	80.93
-11.50	-28.42	465.29	-68.08	-1180.64	45.34	103.01
-14.00	-27.32	526.60	200.25	-934.49	-46.50	103.01
-16.50	-23.80	587.91	236.42	-335.90	-140.06	103.01
-19.00	-19.38	649.23	79.29	53.40	-160.80	103.01
-21.50	-15.05	710.54	-21.00	93.65	-122.02	103.01
-24.00	-10.95	771.85	-27.12	13.82	-85.36	103.01
Máximos	-9.34 Cota: -25.00 m	796.38 Cota: -25.00 m	250.14 Cota: -15.75 m	105.17 Cota: -20.50 m	45.34 Cota: -11.50 m	103.01 Cota: -11.50 m
Mínimos	-28.45 Cota: -11.75 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-420.90 Cota: -7.00 m	-1188.39 Cota: -11.75 m	-180.93 Cota: -17.75 m	0.00 Cota: 0.00 m

1.1.7 Comprobaciones geométricas y de resistencia

Referencia: MUROP_PANTALLA02 (MUROS PANTALLA TRES SOTANOS)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 13.4 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00268	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.00041 Calculado: 0.00134	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 1 MUROS PANTALLA

Referencia: MUROP_PANTALLA02 (MUROS PANTALLA TRES SOTANOS)		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Longitud de patilla horizontal:</p> <p><i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i></p>	<p>Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm</p>	Cumple
<p>Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada:</p> <p><i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i></p> <p>- Trasdós:</p> <p>- Intradós:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.00209</p> <p>Calculado: 0.00209</p>	Cumple Cumple
<p>Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida:</p> <p><i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i></p> <p>- Trasdós:</p> <p>- Intradós:</p>	<p>Mínimo: 0.00027</p> <p>Calculado: 0.00209</p> <p>Calculado: 0.00209</p>	Cumple Cumple
<p>Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada:</p> <p><i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i></p> <p>- Trasdós:</p> <p>- Intradós:</p>	<p>Calculado: 0.00209</p> <p>Mínimo: 0.00154</p> <p>Mínimo: 0.00184</p>	Cumple Cumple
<p>Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida:</p> <p><i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i></p> <p>- Trasdós:</p> <p>- Intradós:</p>	<p>Mínimo: 0.00024</p> <p>Calculado: 0.00209</p> <p>Calculado: 0.00209</p>	Cumple Cumple
<p>Separación libre mínima armaduras verticales:</p> <p><i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i></p> <p>- Trasdós, vertical:</p> <p>- Intradós, vertical:</p>	<p>Mínimo: 2.5 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p> <p>Calculado: 13 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Separación máxima entre barras:</p> <p><i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i></p> <p>- Armadura vertical Trasdós, vertical:</p> <p>- Armadura vertical Intradós, vertical:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Rigidizadores horizontales:</p> <p>- Diámetro mínimo:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i></p> <p>- Separación máxima:</p> <p><i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno. Cimentaciones.</i></p>	<p>Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm</p> <p>Máximo: 2.5 m Calculado: 2.5 m</p>	Cumple Cumple
Rigidizadores verticales:		

ANEJOS DE CÁLCULO - 1 MUROS PANTALLA

Referencia: MUROP_PANTALLA02 (MUROS PANTALLA TRES SOTANOS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno. Cimentaciones.</i>	Máximo: 1.5 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -11.75 m, Md: -4647.06 kN·m, Nd: 3073.27 kN		
- Sección crítica a cortante: Cota: -7.00 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -11.75 m, M: -2970.97 kN·m, N: 1178.55 kN		
- Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 2.50 m)		

1.1.8 Comprobaciones de estabilidad (coeficientes de seguridad)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad) :(MUROS PANTALLA TRES SOTANOS)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós:		
- Hipótesis básica: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1	
- SIT. INICIAL:	Calculado: 12.202	Cumple
- EXCAV. CARA INF. LOSA 1º SOTANO:	Calculado: 4.286	Cumple
- 1º ANCLAJE:	Calculado: 6.744	Cumple
- EXCAV. CARA INF. LOSA 2º SOTANO:	Calculado: 3.969	Cumple
- 2º ANCLAJE ⁽¹⁾		No procede
- EXCAV. HASTA ANCLAJE 3º ⁽¹⁾		No procede
- 3º ANCLAJE ⁽¹⁾		No procede
- EXCAV. CARA INF. LOSA FONDO ⁽¹⁾		No procede
- EJEC. LOSA FONDO ⁽¹⁾		No procede
- EJEC. LOSA 2º SOTANO ⁽¹⁾		No procede
- EJEC LOSA. 1º SOTANO ⁽¹⁾		No procede
- EJEC LOSA P.B ⁽¹⁾		No procede
- RETIRADA ANCLAJES 2º SOT ⁽¹⁾		No procede
- RETIRADA ANCLAJES 1º SOT ⁽¹⁾		No procede
- FASE FINAL-SERVICIO ⁽¹⁾		No procede
⁽¹⁾ Existe más de un apoyo.		

ANEJOS DE CÁLCULO - 1 MUROS PANTALLA

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad) :(MUROS PANTALLA TRES SOTANOS)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós:		
Hipótesis básica:		
- SIT. INICIAL ⁽¹⁾		No procede
- EXCAV. CARA INF. LOSA 1º SOTANO: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1 Calculado: 5.219	Cumple
- 1º ANCLAJE: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1 Calculado: 5.347	Cumple
- EXCAV. CARA INF. LOSA 2º SOTANO: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1 Calculado: 3.425	Cumple
- 2º ANCLAJE: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1 Calculado: 3.493	Cumple
- EXCAV.HASTA ANCLAJE 3º: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1 Calculado: 2.176	Cumple
- 3º ANCLAJE: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1 Calculado: 2.215	Cumple
- EXCAV.CARA INF. LOSA FONDO: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1 Calculado: 1.636	Cumple
- EJEC. LOSA FONDO: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1 Calculado: 1.636	Cumple
- EJEC. LOSA 2º SOTANO: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1 Calculado: 1.636	Cumple
- EJEC LOSA.1º SOTANO: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1 Calculado: 1.636	Cumple
- EJEC LOSA P.B: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1 Calculado: 1.636	Cumple
- RETIRADA ANCLAJES 2º SOT: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1 Calculado: 1.641	Cumple
- RETIRADA ANCLAJES 1º SOT: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1 Calculado: 1.64	Cumple
- FASE FINAL-SERVICIO: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1 Calculado: 1.64	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 1 MUROS PANTALLA

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad) :(MUROS PANTALLA TRES SOTANOS)		
Comprobación	Valores	Estado
⁽¹⁾ No se ha movilizad el empuje pasivo en el intradós.		
Se cumplen todas las comprobaciones		

1.1.9 Comprobaciones de estabilidad (círculo de deslizamientos pésimo)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): (MUROS PANTALLA TRES SOTANOS)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo:		
- Combinaciones sin sismo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1	
- EXCAV. CARA INF. LOSA 1º SOTANO: Coordenadas del centro del círculo (-3.36 m ; 8.39 m) - Radio: 33.59 m:	Calculado: 9.568	Cumple
- 1º ANCLAJE: Coordenadas del centro del círculo (-3.36 m ; 8.39 m) - Radio: 33.59 m:	Calculado: 9.568	Cumple
- EXCAV. CARA INF. LOSA 2º SOTANO: Coordenadas del centro del círculo (-4.06 m ; 8.95 m) - Radio: 34.20 m:	Calculado: 5.611	Cumple
- 2º ANCLAJE: Coordenadas del centro del círculo (-4.06 m ; 8.95 m) - Radio: 34.20 m:	Calculado: 5.611	Cumple
- EXCAV.HASTA ANCLAJE 3º: Coordenadas del centro del círculo (-3.56 m ; 6.40 m) - Radio: 31.70 m:	Calculado: 3.814	Cumple
- 3º ANCLAJE: Coordenadas del centro del círculo (-3.56 m ; 6.40 m) - Radio: 31.70 m:	Calculado: 3.814	Cumple
- EXCAV.CARA INF. LOSA FONDO.: Coordenadas del centro del círculo (-5.64 m ; 6.64 m) - Radio: 32.14 m:	Calculado: 2.976	Cumple
- EJEC. LOSA FONDO ⁽¹⁾		No procede
- EJEC. LOSA 2º SOTANO ⁽¹⁾		No procede
- EJEC LOSA.1º SOTANO ⁽¹⁾		No procede
- EJEC LOSA P.B ⁽¹⁾		No procede
- RETIRADA ANCLAJES 2º SOT ⁽¹⁾		No procede
- RETIRADA ANCLAJES 1º SOT ⁽¹⁾		No procede
- FASE FINAL-SERVICIO ⁽¹⁾		No procede
⁽¹⁾ No es necesario comprobar la estabilidad global (círculo de deslizamiento pésimo) cuando en la fase se ha definido algún forjado.		

1.2 Anclajes

1.2.1 Cálculo de anclajes

A continuación, se exponen las bases de cálculo para determinar la longitud del bulbo. Se hará uso de la “Guía para el proyecto y ejecución de anclajes en obras de carretera” y de la norma UNE-EN 1537.

Durante el cálculo, se hace uso de factores F_i cuyos valores dependen de si el anclaje es provisional o permanente, tal como indica la Tabla 1:

	F_1	F_2	F_3	F_4
Provisional	1,20	1,25	1,10	1,45
Permanente	1,50	1,30	1,15	1,65

Tabla 1

Mayoración de acciones

Antes de comenzar con el proceso de dimensionado, es necesario mayorar la carga que actúa sobre el anclaje. Dicha carga se ha seleccionado de entre las máximas a las que está sometido el tirante en situación de servicio

$$P_{Nd} = F_1 \cdot P_N$$

Donde:

P_N : Carga nominal del anclaje.

F_1 : Coeficiente de mayoración, que depende de si el anclaje es provisional o permanente, obtenido a partir de los valores de la anterior.

P_{Nd} : Carga nominal mayorada del anclaje.

Para calcular y dimensionar un anclaje es necesario realizar tres comprobaciones:

1ª comprobación: Tensión admisible del acero

Esta primera comprobación se basa en determinar si la barra/cable seleccionado es capaz de resistir los esfuerzos de tracción a los que está sometido. Para ello se debe cumplir:

$$\frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{pk}}{F_2}$$
$$\frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{yk}}{F_3}$$

Donde:

P_{Nd} : Carga nominal mayorada del anclaje.

f_{pk} : Límite de rotura del tirante de acero.

f_{yk} : Límite elástico del tirante de acero.

A_T : Sección del tirante.

F_2 y F_3 : Coeficientes de seguridad de en función de tipo de anclaje (provisional o permanente) obtenidos en la anterior.

En este momento es necesario decidir si el anclaje se realiza mediante barras o cables. Se proponen las siguientes expresiones para cada una de las dos opciones:

$$\text{Barras} \rightarrow D = 1.5 \cdot \sqrt{\frac{P_N}{f_{yk}}}$$

$$\text{Cables de 0.6"} \rightarrow n = \frac{P_N}{80 \cdot f_{yk}}$$

2ª comprobación: Deslizamiento del tirante en el bulbo

Se debe verificar:

$$\frac{P_{Nd}}{L_b \cdot p_T} \leq \frac{\tau_{lim}}{1.2}$$

$$\tau_{lim} = 6.9 \cdot \left(\frac{f_{ck}}{22.5}\right)^{\frac{2}{3}}$$

Donde:

P_{Nd} : Carga nominal mayorada del anclaje.

p_T : Perímetro nominal del tirante. Si es una barra, $p_t = \pi \cdot \phi$.

L_b : Longitud de cálculo del bulbo.

τ_{lim} : Adherencia límite entre el tirante y la lechada, expresada en MPa.

f_{ck} : Resistencia característica de la lechada, en MPa.

El dato importante que se obtiene a partir de esta comprobación es la longitud del anclaje del bulbo, que se puede despejar de la expresión anterior:

$$L_b = \frac{1.2 \cdot P_{Nd}}{\tau_{lim} \cdot p_T}$$

Y de manera aproximada se calcula como:

$$L_b = \frac{P_{Nd}}{19 \cdot D} = \frac{P_{Nd}}{258 \cdot \sqrt{n}}$$

3ª comprobación: Seguridad frente al arrancamiento del bulbo

Se debe verificar que:

$$\frac{P_{Nd}}{\pi \cdot D_N \cdot L_b} = a_{adm}$$

Donde:

P_{Nd} : Carga nominal mayorada del anclaje.

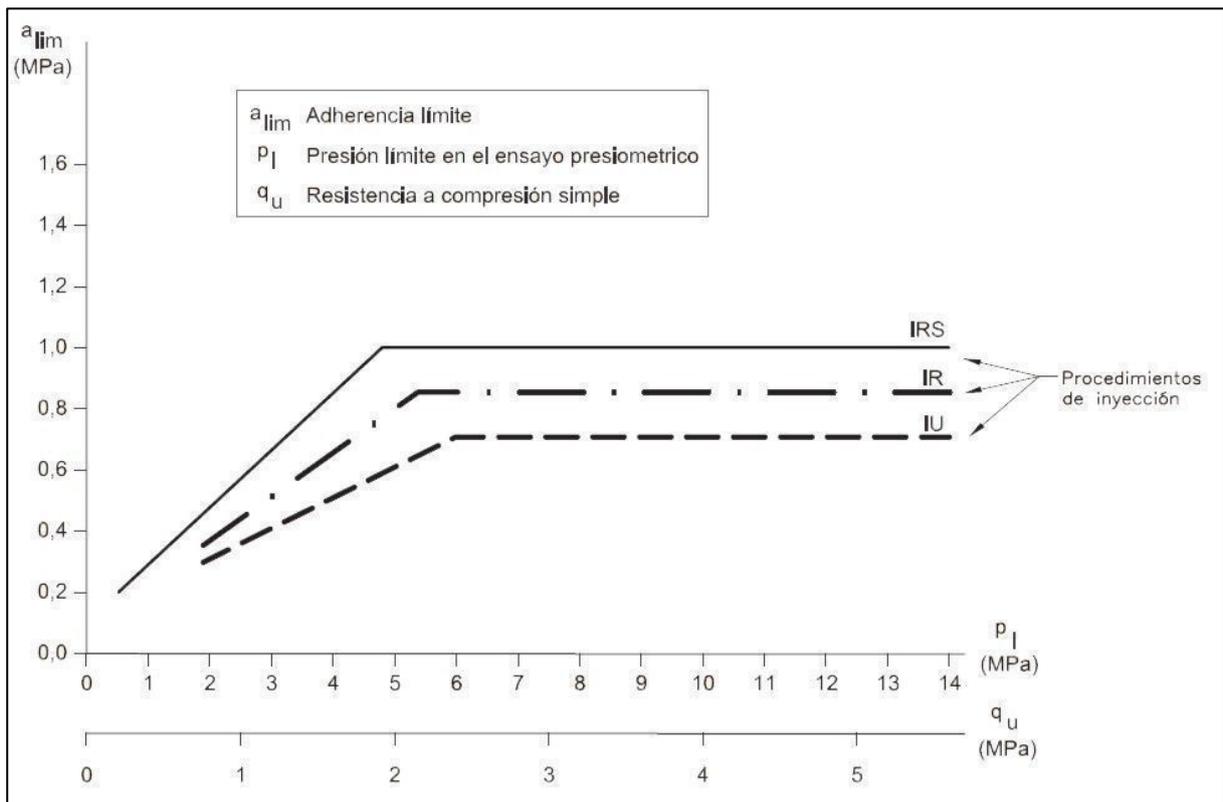
D_N : Diámetro nominal del bulbo.

a_{adm} : Adherencia admisible frente al deslizamiento o arrancamiento que rodea el bulbo. Se obtiene como:

$$a_{adm} = \frac{a_{lim}}{F_4}$$

F_4 : Coeficiente de seguridad en función del tipo de anclaje.

a_{lim} : Se puede obtener a partir de gráficas, en función del tipo de inyección que se realice y tipo de terreno, en MPa



La longitud de bulbo se puede obtener como:

$$L_b = \frac{P_{Nd}}{\pi \cdot D_N \cdot a_{adm}}$$

Y de manera aproximada:

$$L_b = \alpha \cdot \frac{P_{Nd}}{D_N}$$

Donde:

α : Coeficiente que depende el tipo del terreno.

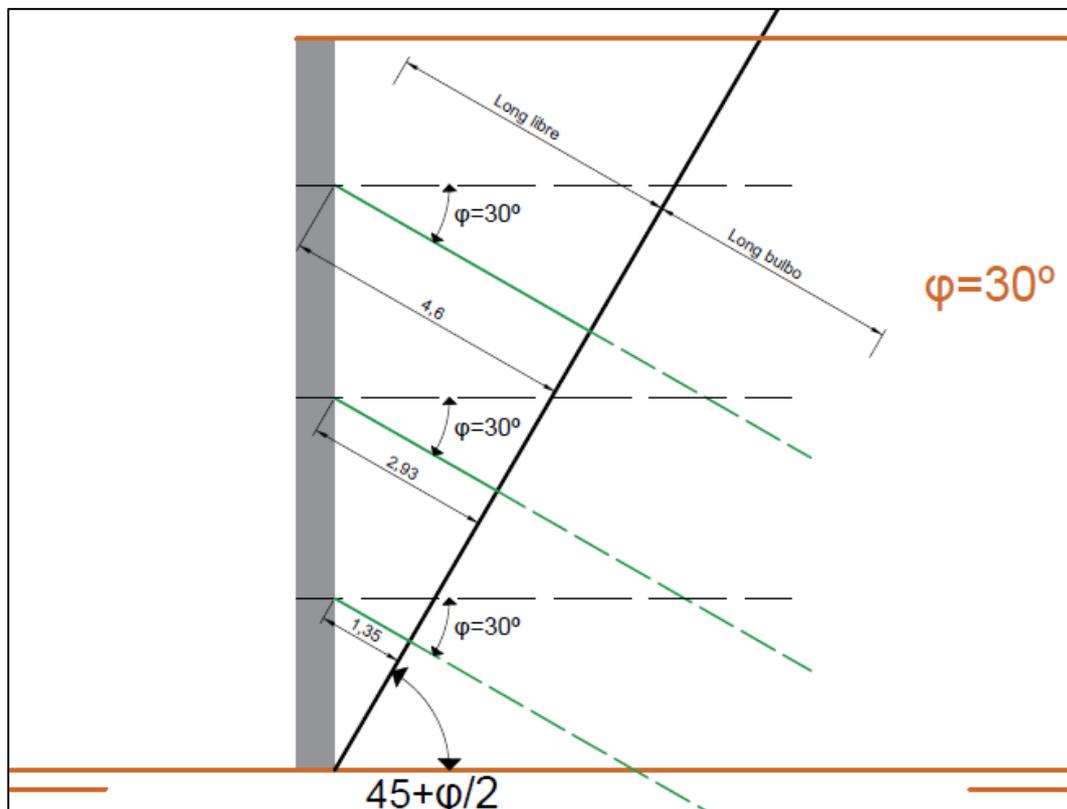
α	Arcillas y limos	Arenas y grabas	Margas	Roca Alterada
	3.4	2.5	1.3	1

Tabla 2

1.2.2 Resultados cálculo anclajes

En primer lugar, la longitud libre del anclaje viene impuesta por la necesidad de que el bulbo se encuentre dentro de la zona estable del terreno, es decir, fuera de la zona de rotura y para ello se ubicará fuera de la cuña de empuje activo, también llamada cuña de Rankine.

El ángulo de rozamiento interno $\phi = 30^\circ$:



Así, las longitudes libres de los anclajes serán:

- Anclaje 1: 4.3 m
- Anclaje 2: 2.93 m
- Anclaje 3: 1.35 m

A continuación, se procede a calcular la longitud del bulbo en función de las bases de cálculo anteriormente establecidas.

Se ha propuesto que cada anclaje debe ejercer una fuerza inicial de 500 kN. No obstante, en los resultados obtenidos tras el cálculo, se observa que la carga máxima a la que estará sometido es 908.46 kN, por lo que se dimensionarán con este valor.

En primer lugar, se debe mayorar la carga aplicada. Para un anclaje provisional se aplica una mayoración $F_1 = 1.2$.

Tipo de anclaje → *Provisional* → $F_1 = 1.2$

$$P_{Nd} = P_N \cdot F_1$$

$$P_{Nd} = 908.46 \text{ kN} \cdot 1.2$$

$$P_{Nd} = 1090.152 \text{ kN}$$

1ª comprobación: Tensión admisible del acero

Para realizar el cálculo lo más exacto y cercano a la realidad, se han tomado los datos de un fabricante de cables de anclar. Se escogen el menor número de cables que soporten los esfuerzos antes determinados, es decir, cuyo límite elástico sea mayor a la carga aplicada.

Para Cables:

Acero de tesado DYWIDAG, cables 140 mm², Ø 15,3 mm (0.6")

Número	Sección A [mm ²]	Peso [kg/m]	Estándar Y1770		Alto grado Y1860	
			Carga al límite elástico	Carga al límite de rotura	Carga al límite elástico	Carga al límite de rotura
			F _{p0,1k} [kN]	F _{pk} [kN]	F _{p0,1k} [kN]	F _{pk} [kN]
1	140	1.09	218	248	230	260
2	280	2.19	437	496	459	521
3	420	3.28	655	743	689	781
4	560	4.37	874	991	918	1,042
5	700	5.47	1,092	1,239	1,148	1,302
6	840	6.56	1,310	1,487	1,378	1,562
7	980	7.65	1,529	1,735	1,607	1,823
8	1,120	8.74	1,747	1,982	1,837	2,083
9	1,260	9.84	1,966	2,230	2,066	2,344
10	1,400	10.93	2,184	2,478	2,296	2,604
11	1,540	12.02	2,402	2,726	2,526	2,864
12	1,680	13.12	2,621	2,974	2,755	3,125
13	1,820	14.21	2,839	3,221	2,985	3,385
14	1,960	15.30	3,058	3,469	3,214	3,646
15	2,100	16.40	3,276	3,717	3,444	3,906
16	2,240	17.49	3,494	3,965	3,674	4,166
17	2,380	18.58	3,713	4,213	3,903	4,427
18	2,520	19.67	3,931	4,460	4,133	4,687
19	2,660	20.77	4,150	4,708	4,362	4,948
20	2,800	21.86	4,368	4,956	4,592	5,208
21	2,940	22.95	4,586	5,204	4,822	5,468
22	3,080	24.05	4,805	5,452	5,051	5,729

Se eligen 7 cables Estándar Y1770 de diametro $\phi = 15.3 \text{ mm}$, cuyo límite elástico es $F_{p0} = 1529 \text{ kN}$ y límite de rotura $F_{pk} = 1735 \text{ kN}$.

Para primera comprobación se realiza el siguiente cálculo:

$$\frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{pk}}{F_2}$$

$$\frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{yk}}{F_3}$$

La sección de los 6 cables es $S = 980 \text{ mm}^2$, no obstante, el fabricante ya proporciona la tensión de límite elástico y de rotura, por lo que no es necesario dividir entre la sección.

$$P_{Nd} \leq \frac{f_{pk}}{F_2}$$

$$P_{Nd} \leq \frac{f_{yk}}{F_3}$$

Por tanto:

$$1090.152 \text{ kN} \leq \frac{1735 \text{ kN}}{1.25} = 1388 \text{ kN} \rightarrow \text{Cumple}$$

$$1090.152 \text{ kN} \leq \frac{1529 \text{ kN}}{1.10} = 1390 \text{ kN} \rightarrow \text{Cumple}$$

2ª comprobación: Deslizamiento del tirante en el bulbo

Se comprueba:

$$L_b = \frac{1.2 \cdot P_{Nd}}{\tau_{lim} \cdot p_T}$$

$$\tau_{lim} = 6.9 \cdot \left(\frac{f_{ck}}{22.5} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Suponiendo una lechada de cemento cuya $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ se aplica la siguiente fórmula empírica:

$$\tau_{lim} = 6.9 \cdot \left(\frac{30 \text{ N/mm}^2}{22.5} \right)^{\frac{2}{3}} = 8.36 \text{ N/mm}^2$$

$$L_b = \frac{1.2 \cdot 1090.152 \cdot 10^3 \text{ N}}{8.36 \text{ N/mm}^2 \cdot \pi \cdot 7 \cdot 15.3 \text{ mm}}$$

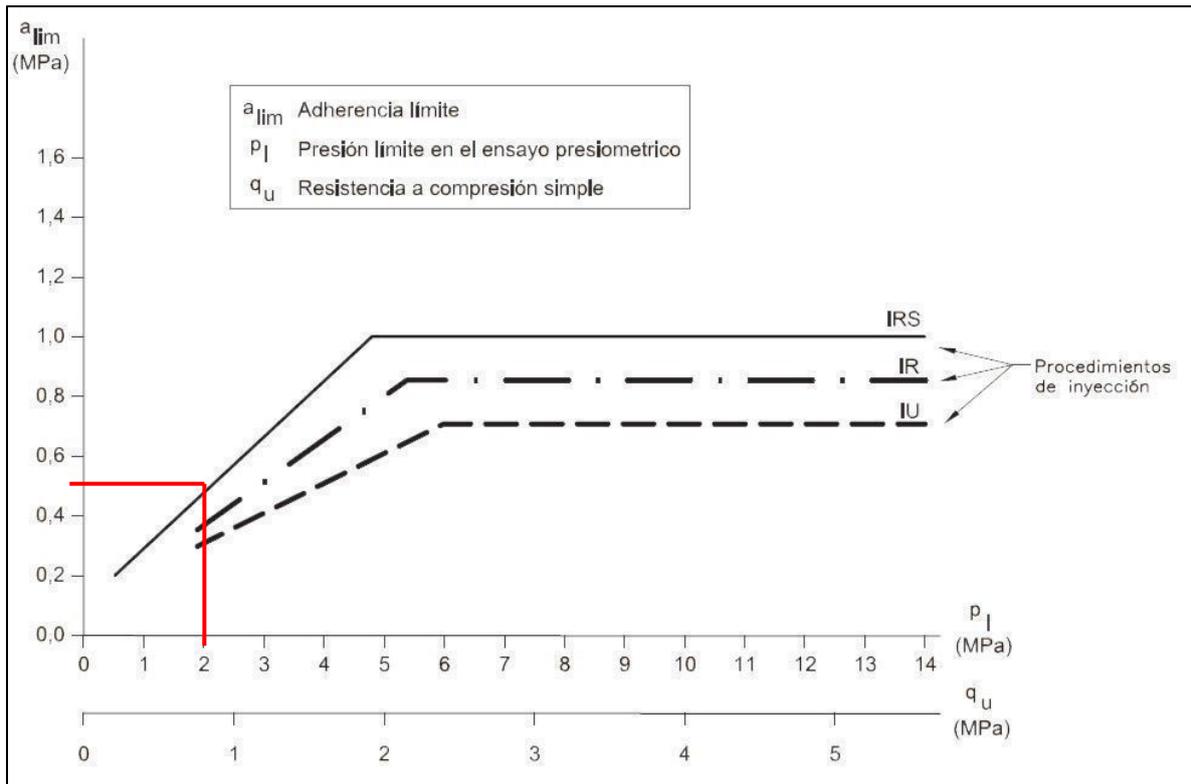
$$L_b = 465.07 \text{ mm}$$

3ª comprobación: Seguridad frente al arrancamiento del bulbo

$$\frac{P_{Nd}}{\pi \cdot D_N \cdot L_b} = a_{adm}$$

$$a_{adm} = \frac{a_{lim}}{F_4}$$

Teniendo, por ejemplo, un terreno de roca alterada y método de inyección IRS, se puede obtener el valor de a_{lim} a partir de la siguiente gráfica entrando con una resistencia a compresión simple de 2 MPa:



$$a_{adm} = \frac{0.5 \text{ MPa}}{1.45} = 0.345 \text{ MPa}$$

$$L_b = \frac{1090.152 \cdot 10^3 \text{ N}}{\pi \cdot 7 \cdot 15.3 \text{ mm} \cdot 0.345 \text{ N/mm}^2}$$

$$L_b = 9.4 \text{ m}$$

En base a los cálculos realizados se obtienen las siguientes longitudes totales de los anclajes:

- Anclaje 1: $L_l = 4.3 + L_b = 4.3 + 9.4 \rightarrow L_1 = 13.7 \text{ m}$
- Anclaje 2: $L_l = 2.93 + L_b = 2.93 + 9.4 \rightarrow L_2 = 12.33 \text{ m}$
- Anclaje 3: $L_l = 1.35 + L_b = 1.35 + 9.4 \rightarrow L_3 = 10.75 \text{ m}$

Concluyendo, el anclaje escogido para este proyecto estará formado por:

7 Cables de diámetro $\phi = 15.3 \text{ mm}$

- Anclaje 1: $L_l = 4.3 + L_b = 4.3 + 9.4 \rightarrow L_1 = 13.7 \text{ m}$
- Anclaje 2: $L_l = 2.93 + L_b = 2.93 + 9.4 \rightarrow L_2 = 12.33 \text{ m}$
- Anclaje 3: $L_l = 1.35 + L_b = 1.35 + 9.4 \rightarrow L_3 = 10.75 \text{ m}$

1.2.3 Resultado de elementos de anclaje

Cota: -2.70 m	
Fase	Resultado
1º ANCLAJE	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 500.00 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 200.00 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 433.01 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 173.21 kN/m
EXCAV. CARA INF. LOSA 2º SOTANO	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 636.63 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 254.65 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 551.34 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 220.54 kN/m
2º ANCLAJE	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 606.33 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 242.53 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 525.10 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 210.04 kN/m
EXCAV. HASTA ANCLAJE 3º	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 696.75 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 278.70 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 603.40 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 241.36 kN/m
3º ANCLAJE	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 686.25 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 274.50 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 594.31 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 237.72 kN/m
EXCAV. CARA INF. LOSA FONDO.	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 684.00 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 273.60 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 592.37 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 236.95 kN/m
EJEC. LOSA FONDO	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 684.00 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 273.60 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 592.36 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 236.94 kN/m
EJEC. LOSA 2º SOTANO	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 683.96 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 273.59 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 592.33 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 236.93 kN/m
EJEC LOSA.1º SOTANO	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 683.96 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 273.59 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 592.33 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 236.93 kN/m
EJEC LOSA P.B.	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 683.96 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 273.58 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 592.33 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 236.93 kN/m
RETIRADA ANCLAJES 2º SOT	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 678.75 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 271.50 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 587.82 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 235.13 kN/m

ANEJOS DE CÁLCULO - 1 MUROS PANTALLA

Cota: -2.70 m	
Fase	Resultado
RETIRADA ANCLAJES 1º SOT.	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 682.84 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 273.14 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 591.36 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 236.54 kN/m

Cota: -5.75 m	
Fase	Resultado
2º ANCLAJE	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 500.00 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 200.00 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 433.01 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 173.21 kN/m
EXCAV.HASTA ANCLAJE 3º	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 823.46 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 329.38 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 713.14 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 285.25 kN/m
3º ANCLAJE	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 784.75 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 313.90 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 679.61 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 271.84 kN/m
EXCAV.CARA INF. LOSA FONDO.	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 908.46 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 363.38 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 786.75 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 314.70 kN/m
EJEC. LOSA FONDO	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 908.39 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 363.36 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 786.69 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 314.67 kN/m
EJEC. LOSA 2º SOTANO	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 908.33 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 363.33 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 786.64 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 314.65 kN/m
EJEC LOSA.1º SOTANO	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 908.33 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 363.33 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 786.64 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 314.65 kN/m
EJEC LOSA P.B.	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 908.33 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 363.33 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 786.64 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 314.65 kN/m
RETIRADA ANCLAJES 2º SOT	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 905.62 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 362.25 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 784.29 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 313.72 kN/m

ANEJOS DE CÁLCULO - 1 MUROS PANTALLA

Cota: -8.80 m	
Fase	Resultado
3º ANCLAJE	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 500.00 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 200.00 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 433.01 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 173.21 kN/m
EXCAV.CARA INF. LOSA FONDO.	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 1064.39 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 425.76 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 921.79 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 368.72 kN/m
EJEC. LOSA FONDO	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 1064.12 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 425.65 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 921.55 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 368.62 kN/m
EJEC. LOSA 2º SOTANO	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 1064.06 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 425.63 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 921.51 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 368.60 kN/m
EJEC LOSA.1º SOTANO	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 1064.06 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 425.63 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 921.51 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 368.60 kN/m
EJEC LOSA P.B.	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 1064.06 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 425.63 kN/m Carga puntual (En proyección horizontal): 921.51 kN Carga lineal (En proyección horizontal): 368.60 kN/m



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE
EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO
RESIDENCIAL Y TERCIARIO SITUADO EN CÁDIZ**

ANEJO DE CÁLCULO II - ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

AUTOR: PABLO JOSÉ DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ

TUTOR: ANTONIO HOSPITALER PÉREZ

COTUTOR: SALVADOR CUCÓ PARDILLOS

Curso Académico: 2019-20

2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Seguidamente se exponen los resultados de los cálculos realizados en la estructura del edificio, así como las comprobaciones e hipótesis de partida.

2.1 Estructura de hormigón

En primer lugar, se presentan los cálculos referentes a la estructura de hormigón, comenzando por los muros pantalla, losa de cimentación, pilares, vigas y terminando con los diferentes tipos de forjados.

2.1.1 Losa cimentación

Los resultados de los cálculos de la losa de cimentación esta formados por la comprobación a punzonamiento (especificando los refuerzos en aquellos pilares que hacen falta) y el armado completo de la losa, información que también se refleja en los planos.

2.1.1.1 Comprobación a punzonamiento

P7

Perímetro del soporte: 2800 mm

Dimensiones del soporte: 80x60 cm

Perímetro crítico: 23513 mm

Canto útil de la losa: 165 cm

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$1.80 \text{ N/mm}^2 \leq 6.00 \text{ N/mm}^2$	Cumple
Perímetro crítico	Zona sin armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.10 \text{ N/mm}^2 \leq 0.43 \text{ N/mm}^2$	Cumple

P8

Perímetro del soporte: 2800 mm

Dimensiones del soporte: 80x60 cm

Perímetro crítico: 23513 mm

Canto útil de la losa: 165 cm

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$1.44 \text{ N/mm}^2 \leq 6.00 \text{ N/mm}^2$	Cumple
Perímetro crítico	Zona sin armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.15 \text{ N/mm}^2 \leq 0.43 \text{ N/mm}^2$	Cumple

P9

Perímetro del soporte: 2800 mm

Dimensiones del soporte: 80x60 cm

Perímetro crítico: 23513 mm

Canto útil de la losa: 165 cm

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$1.75 \text{ N/mm}^2 \leq 6.00 \text{ N/mm}^2$	Cumple
Perímetro crítico	Zona sin armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.16 \text{ N/mm}^2 \leq 0.43 \text{ N/mm}^2$	Cumple

P11

Perímetro del soporte: 3000 mm

Dimensiones del soporte: 90x60 cm

Perímetro crítico: 21808 mm

Canto útil de la losa: 165 cm

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$2.21 \text{ N/mm}^2 \leq 6.00 \text{ N/mm}^2$	Cumple
Perímetro crítico	Zona sin armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.12 \text{ N/mm}^2 \leq 0.43 \text{ N/mm}^2$	Cumple

P12

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Perímetro del soporte: 2800 mm

Dimensiones del soporte: 60x80 cm

Perímetro crítico: 23513 mm

Canto útil de la losa: 165 cm

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$1.89 \text{ N/mm}^2 \leq 6.00 \text{ N/mm}^2$	Cumple
Perímetro crítico	Zona sin armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.11 \text{ N/mm}^2 \leq 0.43 \text{ N/mm}^2$	Cumple

P13

Perímetro del soporte: 2800 mm

Dimensiones del soporte: 60x80 cm

Perímetro crítico: 23513 mm

Canto útil de la losa: 165 cm

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$1.30 \text{ N/mm}^2 \leq 6.00 \text{ N/mm}^2$	Cumple
Perímetro crítico	Zona sin armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.18 \text{ N/mm}^2 \leq 0.43 \text{ N/mm}^2$	Cumple

P14

Perímetro del soporte: 2800 mm

Dimensiones del soporte: 60x80 cm

Perímetro crítico: 23513 mm

Canto útil de la losa: 165 cm

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$1.88 \text{ N/mm}^2 \leq 6.00 \text{ N/mm}^2$	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro crítico	Zona sin armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.15 \text{ N/mm}^2 \leq 0.43 \text{ N/mm}^2$	Cumple

P21

Perímetro del soporte: 2000 mm

Dimensiones del soporte: 50x50 cm

Perímetro crítico: 22713 mm

Canto útil de la losa: 165 cm

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$1.12 \text{ N/mm}^2 \leq 6.00 \text{ N/mm}^2$	Cumple
Perímetro crítico	Zona sin armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.22 \text{ N/mm}^2 \leq 0.43 \text{ N/mm}^2$	Cumple

P22

Perímetro del soporte: 2000 mm

Dimensiones del soporte: 50x50 cm

Perímetro crítico: 22713 mm

Canto útil de la losa: 165 cm

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$1.09 \text{ N/mm}^2 \leq 6.00 \text{ N/mm}^2$	Cumple
Perímetro crítico	Zona sin armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.23 \text{ N/mm}^2 \leq 0.43 \text{ N/mm}^2$	Cumple

2.1.1.2 Armado losa cimentación

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø20c/15

Armadura Base Superior: 1Ø20c/15

Canto: 170

Alineación 4: (y= 0.41) Superior (x= 21.83)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 5: (y= 0.66) Superior (x= 19.70)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 6: (y= 0.91) Superior (x= 19.70)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 7: (y= 1.16) Superior (x= 19.70)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 8: (y= 1.41) Superior (x= 19.70)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 9: (y= 1.66) Superior (x= 19.70)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 10: (y= 1.91) Superior (x= 19.70)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 11: (y= 2.16) Superior (x= 19.70)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 12: (y= 2.41) Superior (x= 19.70)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 13: (y= 2.66) Superior (x= 19.70)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 14: (y= 2.91) Superior (x= 19.70)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 15: (y= 3.16) Superior (x= 18.30)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 16: (y= 3.41) Superior (x= 18.30)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 17: (y= 3.66) Superior (x= 18.30)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 18: (y= 3.91) Superior (x= 18.30)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 19: (y= 4.16) Superior (x= 18.30)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 20: (y= 4.41) Superior (x= 18.30)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 21: (y= 4.66) Superior (x= 18.30)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 22: (y= 4.91) Superior (x= 18.30)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 23: (y= 5.16) Superior (x= 18.30)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 24: (y= 5.41) Inferior (x= 4.32)-(x= 8.72) 1Ø12c/15

Superior (x= 18.30)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 25: (y= 5.66) Inferior (x= 4.32)-(x= 8.72) 1Ø12c/15

Superior (x= 18.30)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 26: (y= 5.91) Inferior (x= 4.32)-(x= 8.72) 1Ø12c/15

Superior (x= 18.30)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 27: (y= 6.16) Inferior (x= 4.32)-(x= 8.72) 1Ø12c/15

Superior (x= 18.30)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Alineación 28: (y= 6.41) Inferior	(x= 4.32)-(x= 8.72)	1Ø12c/15
Superior	(x= 18.30)-(x= 25.31) +50	1Ø12c/15
Alineación 29: (y= 6.66) Inferior	(x= 4.32)-(x= 8.72)	1Ø12c/15
Superior	(x= 18.30)-(x= 25.31) +50	1Ø12c/15
Alineación 30: (y= 6.91) Superior	(x= 18.30)-(x= 25.31) +50	1Ø12c/15
Alineación 31: (y= 7.16) Superior	(x= 17.82)-(x= 25.31)	1Ø12c/15
Alineación 32: (y= 7.41) Superior	(x= 17.82)-(x= 25.31)	1Ø12c/15
Alineación 33: (y= 7.66) Superior	(x= 17.82)-(x= 25.31)	1Ø12c/15
Alineación 34: (y= 7.91) Superior	(x= 17.82)-(x= 25.31)	1Ø12c/15
Alineación 35: (y= 8.16) Superior	(x= 17.82)-(x= 25.31)	1Ø12c/15
Alineación 36: (y= 8.41) Superior	(x= 17.82)-(x= 25.31)	1Ø12c/15
Alineación 37: (y= 8.66) Superior	(x= 17.82)-(x= 25.31)	1Ø12c/15
Alineación 38: (y= 8.91) Superior	(x= 17.82)-(x= 25.31)	1Ø12c/15
Alineación 39: (y= 9.16) Superior	(x= 17.82)-(x= 25.31)	1Ø12c/15
Alineación 40: (y= 9.41) Superior	(x= 17.82)-(x= 25.31)	1Ø12c/15
Alineación 41: (y= 9.66) Superior	(x= 17.82)-(x= 25.31)	1Ø12c/15
Alineación 42: (y= 9.91) Superior	(x= 16.17)-(x= 25.31)	1Ø12c/15
Alineación 43: (y= 10.16) Superior	(x= 18.33)-(x= 25.31)	1Ø12c/15
Alineación 44: (y= 10.41) Superior	(x= 18.33)-(x= 25.31)	1Ø12c/15
Alineación 45: (y= 10.66) Superior	(x= 18.33)-(x= 25.31)	1Ø12c/15
Alineación 46: (y= 10.91) Superior	(x= 18.15)-(x= 25.31) +50	1Ø16c/15
Alineación 47: (y= 11.16) Superior	(x= 18.15)-(x= 25.31) +50	1Ø16c/15
Alineación 48: (y= 11.41) Superior	(x= 18.15)-(x= 25.31) +50	1Ø16c/15
Alineación 49: (y= 11.66) Superior	(x= 18.15)-(x= 25.31) +50	1Ø16c/15
Alineación 50: (y= 11.91) Inferior	(x= -2.29)-(x= 2.29)	1Ø12c/15
Superior	(x= 18.15)-(x= 25.31) +50	1Ø16c/15
Alineación 51: (y= 12.16) Inferior	(x= -2.29)-(x= 2.29)	1Ø12c/15
Superior	(x= 18.15)-(x= 25.31) +50	1Ø16c/15
Alineación 52: (y= 12.41) Inferior	(x= -2.29)-(x= 2.29)	1Ø12c/15
	(x= 4.22)-(x= 8.66)	1Ø12c/15
Superior	(x= 18.15)-(x= 25.31) +50	1Ø16c/15

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Alineación 53: (y= 12.66) Inferior (x= -2.29)-(x= 2.29) 1Ø12c/15

(x= 4.22)-(x= 8.66) 1Ø12c/15

Superior (x= 18.15)-(x= 25.31) +50 1Ø16c/15

Alineación 54: (y= 12.91) Inferior (x= -2.29)-(x= 2.29) 1Ø12c/15

(x= 4.22)-(x= 8.66) 1Ø12c/15

Superior (x= 18.15)-(x= 25.31) +50 1Ø16c/15

Alineación 55: (y= 13.16) Inferior (x= -2.29)-(x= 2.29) 1Ø12c/15

Superior (x= 18.15)-(x= 25.31) +50 1Ø16c/15

Alineación 56: (y= 13.41) Superior (x= 18.15)-(x= 25.31) +50 1Ø16c/15

Alineación 57: (y= 13.66) Superior (x= 19.14)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 58: (y= 13.91) Superior (x= 19.14)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 59: (y= 14.16) Superior (x= 19.14)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 60: (y= 14.41) Superior (x= 19.14)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 61: (y= 14.66) Superior (x= 19.14)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 62: (y= 14.91) Superior (x= 18.05)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 63: (y= 15.16) Superior (x= 19.61)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 64: (y= 15.41) Superior (x= 19.61)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 65: (y= 15.66) Superior (x= 19.61)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 66: (y= 15.91) Superior (x= 19.61)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 67: (y= 16.16) Superior (x= 19.61)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 68: (y= 16.41) Superior (x= 19.61)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 69: (y= 16.66) Superior (x= 19.61)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 70: (y= 16.91) Superior (x= 19.61)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 71: (y= 17.16) Superior (x= 19.61)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 72: (y= 17.41) Superior (x= 19.61)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 73: (y= 17.66) Superior (x= 20.97)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 74: (y= 17.91) Superior (x= 20.97)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 75: (y= 18.16) Superior (x= 20.97)-(x= 25.31) +50 1Ø12c/15

Alineación 76: (y= 18.41) Superior (x= 22.01)-(x= 24.36) 1Ø12c/15

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø20c/15

Armadura Base Superior: 1Ø20c/15

Canto: 170

Alineación 66: (x= -1.38) Superior (y= 1.85)-(y= 3.71) 1Ø12c/15

Alineación 67: (x= -1.13) Superior (y= 1.85)-(y= 3.71) 1Ø12c/15

Alineación 68: (x= -0.88) Inferior (y= 10.46)-(y= 14.67) 1Ø12c/15

Superior (y= 1.85)-(y= 3.71) 1Ø12c/15

Alineación 69: (x= -0.63) Inferior (y= 10.46)-(y= 14.67) 1Ø12c/15

Superior (y= 1.42)-(y= 3.98) 1Ø12c/15

Alineación 70: (x= -0.38) Inferior (y= 10.22)-(y= 14.94) 1Ø16c/15

Superior (y= 1.32)-(y= 4.96) 1Ø12c/15

Alineación 71: (x= -0.13) Inferior (y= 10.22)-(y= 14.94) 1Ø16c/15

Superior (y= 1.32)-(y= 4.96) 1Ø12c/15

Alineación 72: (x= 0.12) Inferior (y= 10.22)-(y= 14.94) 1Ø16c/15

Superior (y= 1.32)-(y= 4.96) 1Ø12c/15

Alineación 73: (x= 0.37) Inferior (y= 10.22)-(y= 14.94) 1Ø16c/15

Superior (y= 1.32)-(y= 4.96) 1Ø12c/15

Alineación 74: (x= 0.62) Inferior (y= 10.53)-(y= 14.53) 1Ø12c/15

Superior (y= 1.32)-(y= 4.96) 1Ø12c/15

Alineación 75: (x= 0.87) Inferior (y= 10.53)-(y= 14.53) 1Ø12c/15

Superior (y= 1.32)-(y= 4.96) 1Ø12c/15

Alineación 76: (x= 1.12) Superior (y= 1.32)-(y= 4.96) 1Ø12c/15

Alineación 77: (x= 1.37) Superior (y= 1.32)-(y= 4.96) 1Ø12c/15

Alineación 78: (x= 1.62) Superior (y= 1.32)-(y= 4.96) 1Ø12c/15

Alineación 79: (x= 1.87) Superior (y= 1.32)-(y= 4.96) 1Ø12c/15

Alineación 80: (x= 2.12) Superior (y= 1.32)-(y= 4.96) 1Ø12c/15

Alineación 90: (x= 4.62) Superior (y= 0.61)-(y= 5.12) 1Ø12c/15

Alineación 91: (x= 4.87) Superior (y= 0.61)-(y= 5.12) 1Ø12c/15

Alineación 92: (x= 5.12) Superior (y= 0.61)-(y= 5.12) 1Ø12c/15

Alineación 93: (x= 5.37) Superior (y= 0.61)-(y= 5.12) 1Ø12c/15

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Alineación 94: (x= 5.62) Superior	(y= 0.61)-(y= 5.12)	1Ø12c/15
Alineación 95: (x= 5.87) Superior	(y= 0.61)-(y= 5.12)	1Ø12c/15
Alineación 96: (x= 6.12) Inferior	(y= 10.42)-(y= 13.89)	1Ø12c/15
	Superior (y= 0.61)-(y= 5.12)	1Ø12c/15
Alineación 97: (x= 6.37) Inferior	(y= 3.87)-(y= 5.84)	1Ø12c/15
	(y= 10.26)-(y= 14.72)	1Ø12c/15
	Superior (y= 0.61)-(y= 5.12)	1Ø12c/15
Alineación 98: (x= 6.62) Inferior	(y= 6.24)-(y= 8.08)	1Ø12c/15
	(y= 10.26)-(y= 14.72)	1Ø12c/15
	Superior (y= 0.61)-(y= 5.12)	1Ø12c/15
Alineación 99: (x= 6.87) Inferior	(y= 11.20)-(y= 14.62)	1Ø12c/15
	Superior (y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
	(y= 13.84)-(y= 16.96)	1Ø12c/15
Alineación 100: (x= 7.12) Superior	(y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
	(y= 13.84)-(y= 16.96)	1Ø12c/15
Alineación 101: (x= 7.37) Superior	(y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
	(y= 13.84)-(y= 16.96)	1Ø12c/15
Alineación 102: (x= 7.62) Superior	(y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
	(y= 13.84)-(y= 16.96)	1Ø12c/15
Alineación 103: (x= 7.87) Superior	(y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
	(y= 13.84)-(y= 16.96)	1Ø12c/15
Alineación 104: (x= 8.12) Superior	(y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
	(y= 13.84)-(y= 16.96)	1Ø12c/15
Alineación 105: (x= 8.37) Superior	(y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
	(y= 13.84)-(y= 16.96)	1Ø12c/15
Alineación 106: (x= 8.62) Superior	(y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
	(y= 13.84)-(y= 16.96)	1Ø12c/15
Alineación 107: (x= 8.87) Superior	(y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
	(y= 13.84)-(y= 16.96)	1Ø12c/15
Alineación 108: (x= 9.12) Superior	(y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
	(y= 13.84)-(y= 16.96)	1Ø12c/15

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Alineación 109: (x= 9.37) Superior (y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
(y= 13.84)-(y= 16.96)	1Ø12c/15
Alineación 110: (x= 9.62) Superior (y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
(y= 13.84)-(y= 16.96)	1Ø12c/15
Alineación 111: (x= 9.87) Superior (y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
(y= 15.11)-(y= 17.20)	1Ø12c/15
Alineación 112: (x= 10.12) Superior (y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
(y= 15.11)-(y= 17.20)	1Ø12c/15
Alineación 113: (x= 10.37) Superior (y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 114: (x= 10.62) Superior (y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 115: (x= 10.87) Superior (y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 116: (x= 11.12) Superior (y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 117: (x= 11.37) Superior (y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 118: (x= 11.62) Superior (y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 119: (x= 11.87) Superior (y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 120: (x= 12.12) Superior (y= 0.16)-(y= 5.75)	1Ø12c/15
(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 121: (x= 12.37) Superior (y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 122: (x= 12.62) Superior (y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 123: (x= 12.87) Superior (y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 124: (x= 13.12) Superior (y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 125: (x= 13.37) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 126: (x= 13.62) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 127: (x= 13.87) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 128: (x= 14.12) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 129: (x= 14.37) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 130: (x= 14.62) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 131: (x= 14.87) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 132: (x= 15.12) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 133: (x= 15.37) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 134: (x= 15.62) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 135: (x= 15.87) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 136: (x= 16.12) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 137: (x= 16.37) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 138: (x= 16.62) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 139: (x= 16.87) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Alineación 140: (x= 17.12) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 141: (x= 17.37) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 142: (x= 17.62) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 143: (x= 17.87) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 144: (x= 18.12) Superior	(y= 0.04)-(y= 6.34)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 145: (x= 18.37) Inferior	(y= 10.35)-(y= 12.22)	1Ø12c/15
Superior	(y= -0.21)-(y= 6.15)	1Ø12c/15
	(y= 13.66)-(y= 18.20)	1Ø12c/15
Alineación 146: (x= 18.62) Inferior	(y= 10.35)-(y= 12.22)	1Ø12c/15
Superior	(y= -0.21)-(y= 6.15)	1Ø12c/15
	(y= 13.78)-(y= 19.03)	1Ø12c/15
Alineación 147: (x= 18.87) Inferior	(y= 10.35)-(y= 12.22)	1Ø12c/15
Superior	(y= -0.21)-(y= 6.15)	1Ø12c/15
	(y= 13.78)-(y= 19.03)	1Ø12c/15
Alineación 148: (x= 19.12) Superior	(y= -0.21)-(y= 6.15)	1Ø12c/15
	(y= 13.78)-(y= 19.03)	1Ø12c/15
Alineación 149: (x= 19.37) Superior 50+	(y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
	(y= 13.78)-(y= 19.03)	1Ø12c/15
Alineación 150: (x= 19.62) Superior 50+	(y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
	(y= 13.78)-(y= 19.03)	1Ø12c/15
Alineación 151: (x= 19.87) Superior 50+	(y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
	(y= 13.78)-(y= 19.03)	1Ø12c/15
Alineación 152: (x= 20.12) Superior 50+	(y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
	(y= 13.78)-(y= 19.03)	1Ø12c/15
Alineación 153: (x= 20.37) Superior 50+	(y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
	(y= 13.78)-(y= 19.03)	1Ø12c/15

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Alineación 154: (x= 20.62) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
(y= 13.78)-(y= 19.03)	1Ø12c/15
Alineación 155: (x= 20.87) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
(y= 13.78)-(y= 19.03)	1Ø12c/15
Alineación 156: (x= 21.12) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
(y= 13.78)-(y= 19.03)	1Ø12c/15
Alineación 157: (x= 21.37) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
(y= 13.78)-(y= 19.03)	1Ø12c/15
Alineación 158: (x= 21.62) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
(y= 14.30)-(y= 19.03) +50	1Ø12c/15
Alineación 159: (x= 21.87) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
(y= 14.30)-(y= 19.03) +50	1Ø12c/15
Alineación 160: (x= 22.12) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
(y= 14.30)-(y= 19.03) +50	1Ø12c/15
Alineación 161: (x= 22.37) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
(y= 14.30)-(y= 19.03) +50	1Ø12c/15
Alineación 162: (x= 22.62) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
(y= 14.30)-(y= 19.03) +50	1Ø12c/15
Alineación 163: (x= 22.87) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
(y= 14.30)-(y= 19.03) +50	1Ø12c/15
Alineación 164: (x= 23.12) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
(y= 14.30)-(y= 19.03) +50	1Ø12c/15
Alineación 165: (x= 23.37) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
(y= 14.30)-(y= 19.03) +50	1Ø12c/15
Alineación 166: (x= 23.62) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
(y= 14.30)-(y= 19.03) +50	1Ø12c/15
Alineación 167: (x= 23.87) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 5.49)	1Ø12c/15
(y= 14.30)-(y= 19.03) +50	1Ø12c/15
Alineación 168: (x= 24.12) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 4.23)	1Ø12c/15
(y= 14.30)-(y= 19.03) +50	1Ø12c/15
Alineación 169: (x= 24.37) Superior 50+ (y= -0.21)-(y= 4.23)	1Ø12c/15

(y= 15.11)-(y= 18.59) 1Ø12c/15

Alineación 170: (x= 24.62) Superior (y= 0.13)-(y= 3.56) 1Ø12c/15

(y= 15.11)-(y= 17.45) 1Ø12c/15

Alineación 171: (x= 24.87) Superior (y= 0.93)-(y= 3.04) 1Ø12c/15

2.1.2 Pilares

A continuación, se muestran los resultados de los pilares de hormigón de la estructura:

- En primer lugar, un listado del armado completo de todos los pilares
- Comprobaciones ELU del pilar 1
- Un resumen de las acciones pésimas aplicadas a los pilares y sus comprobaciones del pilar 1
- Desplazamiento de pilares
- Distorsión de pilares

2.1.2.1 Armado de pilares

En primer lugar, se presenta una tabla con el armado completo de todos los pilares de hormigón, especificando armados longitudinales, transversales, distancias, separaciones y aprovechamiento.

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P1	Planta Atico	45x40	35.85/38.70	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	58.5	Cumple
	Planta viv. 9	45x40	32.65/35.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	58.5	Cumple
	Planta viv. 8	45x40	29.45/32.30	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	56.1	Cumple
	Planta viv. 7	45x40	26.25/29.10	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	68.6	Cumple
	Planta viv. 6	45x40	23.05/25.90	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	79.7	Cumple
	Planta viv. 5	45x40	19.85/22.70	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	93.5	Cumple
	Planta viv. 4	45x40	16.65/19.50	4Ø16	4Ø16	4Ø16	1.34	1eØ6+Y2rØ6	20	94.0	Cumple
	Planta viv. 3	45x40	13.30/16.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.59	1eØ6	20	96.1	Cumple
	Planta Of 2	75x50	9.95/12.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.76	2eØ6	20	96.1	Cumple
	Planta Tecnica	95x60	0.00/6.15	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.50	2eØ6	20	81.2	Cumple
	Planta Of.1	95x60	0.00/6.15	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.50	2eØ6	20	81.2	Cumple
	Planta Baja	100x60	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.48	3eØ6	20	97.6	Cumple
	Sotano -1	100x60	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.48	3eØ6	20	60.5	Cumple
	Sotano -2	100x60	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.48	3eØ6	20	70.1	Cumple
Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.48	3eØ6	-	21.1	Cumple	

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P2	Planta Atico	45x40	35.85/38.70	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	39.7	Cumple
	Planta viv. 9	45x40	32.65/35.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	38.3	Cumple
	Planta viv. 8	45x40	29.45/32.30	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	51.6	Cumple
	Planta viv. 7	45x40	26.25/29.10	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	66.5	Cumple
	Planta viv. 6	45x40	23.05/25.90	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	78.5	Cumple
	Planta viv. 5	45x40	19.85/22.70	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	93.9	Cumple
	Planta viv. 4	45x40	16.65/19.50	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.59	2eØ6	15	92.9	Cumple
	Planta viv. 3	45x40	13.30/16.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.59	2eØ6+X2rØ6	15	98.8	Cumple
	Planta Of 2	60x50	9.95/12.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.96	2eØ6+X2rØ6	15	98.8	Cumple
	Planta Tecnica	75x55	0.00/6.25	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.69	2eØ6	15	84.5	Cumple
	Planta Of.1	75x55	0.00/6.25	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.69	2eØ6	15	84.5	Cumple
	Planta Baja	80x60	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	84.5	Cumple
	Sotano -1	80x60	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	43.6	Cumple
	Sotano -2	80x60	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	47.2	Cumple
Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	-	26.4	Cumple	
P3	Planta Atico	45x40	35.85/38.70	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	39.2	Cumple
	Planta viv. 9	45x40	32.65/35.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	37.7	Cumple
	Planta viv. 8	45x40	29.45/32.30	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	50.6	Cumple
	Planta viv. 7	45x40	26.25/29.10	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	64.5	Cumple
	Planta viv. 6	45x40	23.05/25.90	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	76.4	Cumple
	Planta viv. 5	45x40	19.85/22.70	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	91.1	Cumple
	Planta viv. 4	45x40	16.65/19.50	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.59	2eØ6	15	90.6	Cumple
	Planta viv. 3	45x40	13.30/16.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.59	2eØ6+X2rØ6	15	94.8	Cumple
	Planta Of 2	60x50	9.95/12.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.96	2eØ6+X2rØ6	15	94.8	Cumple
	Planta Tecnica	75x55	0.00/6.25	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.69	2eØ6	15	84.2	Cumple
	Planta Of.1	75x55	0.00/6.25	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.69	2eØ6	15	84.2	Cumple
	Planta Baja	80x60	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	84.2	Cumple
	Sotano -1	80x60	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	66.5	Cumple
	Sotano -2	80x60	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	77.9	Cumple
Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	-	33.1	Cumple	
P4	Planta Atico	45x40	35.85/38.70	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	37.6	Cumple
	Planta viv. 9	45x40	32.65/35.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	36.2	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Planta viv. 8	45x40	29.45/32.30	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	50.0	Cumple
	Planta viv. 7	45x40	26.25/29.10	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	64.9	Cumple
	Planta viv. 6	45x40	23.05/25.90	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	76.6	Cumple
	Planta viv. 5	45x40	19.85/22.70	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	91.9	Cumple
	Planta viv. 4	50x40	16.65/19.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.45	1eØ6	15	98.2	Cumple
	Planta viv. 3	55x40	13.30/16.30	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.78	1eØ6+Y2rØ6	15	91.6	Cumple
	Planta Of 2	65x50	9.95/12.95	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.53	2eØ6	15	94.5	Cumple
	Planta Tecnica	75x50	0.00/6.25	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.46	3eØ6	15	98.9	Cumple
	Planta Of.1	75x50	0.00/6.25	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.46	3eØ6	15	98.9	Cumple
	Planta Baja	80x60	-3.70/0.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	15	95.2	Cumple
	Sotano -1	80x60	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	64.3	Cumple
	Sotano -2	80x60	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	77.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	-	37.0	Cumple
P5	Planta Atico	45x40	35.85/38.70	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	62.1	Cumple
	Planta viv. 9	45x40	32.65/35.50	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	62.1	Cumple
	Planta viv. 8	45x40	29.45/32.30	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	56.9	Cumple
	Planta viv. 7	45x40	26.25/29.10	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	69.9	Cumple
	Planta viv. 6	45x40	23.05/25.90	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	80.5	Cumple
	Planta viv. 5	45x40	19.85/22.70	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	94.8	Cumple
	Planta viv. 4	45x40	16.65/19.50	4Ø16	4Ø16	4Ø16	1.34	2eØ6	15	95.3	Cumple
	Planta viv. 3	50x45	13.30/16.30	4Ø16	4Ø16	4Ø16	1.07	2eØ6+X2rØ6	15	95.3	Cumple
	Planta Of 2	60x50	9.95/12.95	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.80	2eØ6	15	82.5	Cumple
	Planta Tecnica	75x50	0.00/6.25	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.76	2eØ6	15	98.5	Cumple
	Planta Of.1	75x50	0.00/6.25	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.76	2eØ6	15	98.5	Cumple
	Planta Baja	80x60	-3.70/0.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	15	98.5	Cumple
	Sotano -1	90x60	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	15	63.1	Cumple
Sotano -2	100x60	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.48	2eØ6	15	74.6	Cumple	
Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø20	4Ø20	0.63	2eØ6	-	79.3	Cumple	
P6	Cubierta	45x40	39.05/42.00	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	96.5	Cumple
	Planta Atico	45x40	35.85/38.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	96.5	Cumple
	Planta viv. 9	45x40	32.65/35.50	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	55.9	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P7	Planta viv. 8	45x40	29.45/32.30	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	67.5	Cumple
	Planta viv. 7	45x40	26.25/29.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	82.4	Cumple
	Planta viv. 6	45x40	23.05/25.90	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	95.7	Cumple
	Planta viv. 5	45x40	19.85/22.70	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.59	1eØ6+Y2rØ6	15	96.3	Cumple
	Planta viv. 4	55x45	16.65/19.50	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.16	2eØ6	15	95.3	Cumple
	Planta viv. 3	55x45	13.30/16.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.16	2eØ6	15	93.1	Cumple
	Planta Of 2	65x50	9.95/12.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.88	2eØ6	15	96.0	Cumple
	Planta Tecnica	85x60	0.00/6.15	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.56	3eØ6	15	80.7	Cumple
	Planta Of.1	85x60	0.00/6.15	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.56	3eØ6	15	80.7	Cumple
	Planta Baja	90x60	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ8	6	99.3	Cumple
	Sotano -1	90x60	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	2eØ8	20	62.8	Cumple
	Sotano -2	90x60	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	2eØ8	20	66.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	2eØ8	-	35.7	Cumple
P7	Cubierta	45x40	39.05/42.00	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	93.2	Cumple
	Planta Atico	45x40	35.85/38.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	93.2	Cumple
	Planta viv. 9	45x40	32.65/35.50	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	69.2	Cumple
	Planta viv. 8	45x40	29.45/32.30	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	79.9	Cumple
	Planta viv. 7	45x40	26.25/29.10	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	89.5	Cumple
	Planta viv. 6	50x40	23.05/25.90	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.85	1eØ6+Y2rØ6	15	95.3	Cumple
	Planta viv. 5	50x40	19.85/22.70	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.43	1eØ8	15	97.0	Cumple
	Planta viv. 4	55x45	16.65/19.50	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.16	1eØ6+Y2rØ6	15	94.7	Cumple
	Planta viv. 3	65x45	13.30/16.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.98	3eØ6	15	91.6	Cumple
	Planta Of 2	75x55	9.95/12.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.69	2eØ6	15	86.4	Cumple
	Planta Tecnica	80x60	6.60/9.60	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.56	3eØ6	15	67.4	Cumple
	Planta Of.1	85x60	0.00/6.25	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.56	3eØ6	15	67.4	Cumple
	Planta Baja	90x60	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	2eØ6	15	69.9	Cumple
Sotano -1	90x60	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	15	74.3	Cumple	
Sotano -2	90x60	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	15	79.6	Cumple	
Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	-	79.6	Cumple	
P8	Cubierta	45x40	39.05/42.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	68.7	Cumple
	Planta Atico	45x40	35.85/38.70	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	99.3	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Planta viv. 9	45x40	32.65/35.50	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	71.8	Cumple
	Planta viv. 8	45x40	29.45/32.30	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	64.6	Cumple
	Planta viv. 7	45x40	26.25/29.10	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	73.1	Cumple
	Planta viv. 6	45x40	23.05/25.90	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	79.1	Cumple
	Planta viv. 5	45x40	19.85/22.70	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	89.9	Cumple
	Planta viv. 4	45x40	16.65/19.50	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	96.2	Cumple
	Planta viv. 3	50x40	13.30/16.30	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.85	1eØ6	15	96.2	Cumple
	Planta Of 2	50x50	9.95/12.95	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.68	1eØ6	15	87.0	Cumple
	Planta Tecnica	65x50	6.60/9.60	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.54	3eØ6	15	68.9	Cumple
	Planta Of.1	75x60	0.00/6.25	4Ø16	4Ø16	4Ø16	0.54	3eØ6	15	68.9	Cumple
	Planta Baja	80x60	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	15	59.8	Cumple
	Sotano -1	80x60	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	15	64.6	Cumple
	Sotano -2	80x60	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	15	70.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	-	70.6	Cumple
P9	Cubierta	45x40	39.05/42.00	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+Y2rØ6	15	83.8	Cumple
	Planta Atico	45x40	35.85/38.70	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+Y2rØ6	15	83.8	Cumple
	Planta viv. 9	45x40	32.65/35.50	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+Y2rØ6	15	67.1	Cumple
	Planta viv. 8	45x40	29.45/32.30	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+Y2rØ6	15	79.2	Cumple
	Planta viv. 7	45x40	26.25/29.10	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+Y2rØ6	15	91.1	Cumple
	Planta viv. 6	45x45	23.05/25.90	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.67	1eØ6+Y2rØ6	15	92.6	Cumple
	Planta viv. 5	45x45	19.85/22.70	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.84	1eØ6+Y2rØ6	15	99.4	Cumple
	Planta viv. 4	50x45	16.65/19.50	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.27	2eØ6	15	100.0	Cumple
	Planta viv. 3	55x45	13.30/16.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.16	2eØ6	15	98.5	Cumple
	Planta Of 2	65x55	9.95/12.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.80	2eØ6	15	98.5	Cumple
	Planta Tecnica	70x55	6.60/9.60	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.64	3eØ6	15	81.0	Cumple
	Planta Of.1	75x60	0.00/6.25	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.64	3eØ6	15	81.0	Cumple
	Planta Baja	80x60	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	15	76.3	Cumple
	Sotano -1	80x60	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	80.0	Cumple
	Sotano -2	80x60	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	86.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	-	86.0	Cumple
P10	Cubierta	40x45	39.05/42.00	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6+Y1rØ6	15	86.6	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Planta Atico	40x45	35.85/38.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6+Y1rØ6	15	86.6	Cumple
	Planta viv. 9	40x45	32.65/35.50	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6+Y1rØ6	15	50.2	Cumple
	Planta viv. 8	40x45	29.45/32.30	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6+Y1rØ6	15	63.8	Cumple
	Planta viv. 7	40x45	26.25/29.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6+Y1rØ6	15	76.4	Cumple
	Planta viv. 6	40x45	23.05/25.90	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6+Y1rØ6	15	91.6	Cumple
	Planta viv. 5	40x45	19.85/22.70	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6+Y2rØ6	15	99.7	Cumple
	Planta viv. 4	45x50	16.65/19.50	4Ø16	4Ø16	4Ø16	1.07	3eØ6	15	93.5	Cumple
	Planta viv. 3	45x55	13.30/16.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.16	3eØ6	15	86.3	Cumple
	Planta Of 2	50x65	9.95/12.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.88	1eØ6+Y2rØ6	15	86.3	Cumple
	Planta Tecnica	50x70	6.60/9.60	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.72	2eØ6	15	93.5	Cumple
	Planta Of.1	50x80	0.00/6.25	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.72	2eØ6	15	93.5	Cumple
	Planta Baja	60x90	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	15	93.5	Cumple
	Sotano -1	60x90	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	15	62.2	Cumple
	Sotano -2	60x90	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	15	82.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	-	37.0	Cumple
P11	Cubierta	45x40	39.05/42.00	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	53.0	Cumple
	Planta Atico	45x40	35.85/38.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	53.0	Cumple
	Planta viv. 9	45x40	32.65/35.50	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	47.2	Cumple
	Planta viv. 8	45x40	29.45/32.30	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	62.8	Cumple
	Planta viv. 7	45x40	26.25/29.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	78.2	Cumple
	Planta viv. 6	45x40	23.05/25.90	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	94.0	Cumple
	Planta viv. 5	50x40	19.85/22.70	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.85	2eØ6	15	95.6	Cumple
	Planta viv. 4	55x45	16.65/19.50	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.69	1eØ6	15	95.2	Cumple
	Planta viv. 3	70x45	13.30/16.30	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.54	2eØ6+X2rØ6	15	86.9	Cumple
	Planta Of 2	80x55	9.95/12.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.65	3eØ6	15	78.2	Cumple
	Planta Tecnica	90x60	6.60/9.50	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.48	2eØ6	15	96.9	Cumple
	Planta Of.1	100x60	0.00/6.15	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.48	2eØ6	15	96.9	Cumple
	Planta Baja	100x60	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.48	2eØ6	15	82.3	Cumple
	Sotano -1	100x60	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.48	3eØ6	20	81.7	Cumple
	Sotano -2	100x60	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.48	2eØ6	20	84.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.48	2eØ6	-	84.6	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P12	Cubierta	40x45	39.05/42.00	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	48.7	Cumple
	Planta Atico	40x45	35.85/38.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	63.0	Cumple
	Planta viv. 9	40x45	32.65/35.50	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	69.4	Cumple
	Planta viv. 8	40x45	29.45/32.30	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	81.5	Cumple
	Planta viv. 7	40x45	26.25/29.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	94.2	Cumple
	Planta viv. 6	45x45	23.05/25.90	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.62	1eØ6	15	94.2	Cumple
	Planta viv. 5	45x50	19.85/22.70	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.76	1eØ6+X2rØ6	15	93.1	Cumple
	Planta viv. 4	45x55	16.65/19.50	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.69	3eØ6	15	96.7	Cumple
	Planta viv. 3	50x65	13.30/16.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.88	3eØ6	15	89.5	Cumple
	Planta Of 2	60x80	9.95/12.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	79.2	Cumple
	Planta Tecnica	60x80	6.60/9.60	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	83.5	Cumple
	Planta Of.1	60x80	0.00/6.25	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	83.5	Cumple
	Planta Baja	60x80	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	83.5	Cumple
	Sotano -1	60x80	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	87.4	Cumple
	Sotano -2	60x80	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	92.7	Cumple
Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	-	92.7	Cumple	
P13	Planta Atico	40x45	35.85/38.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	40.2	Cumple
	Planta viv. 9	40x45	32.65/35.45	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	39.7	Cumple
	Planta viv. 8	40x45	29.45/32.25	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	49.6	Cumple
	Planta viv. 7	40x45	26.25/29.05	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	61.7	Cumple
	Planta viv. 6	45x45	23.05/25.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.62	1eØ6	15	61.8	Cumple
	Planta viv. 5	45x45	19.85/22.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.62	1eØ6	15	72.8	Cumple
	Planta viv. 4	45x45	16.65/19.45	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.62	1eØ6	15	84.3	Cumple
	Planta viv. 3	45x50	13.30/16.25	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.56	1eØ6	15	85.8	Cumple
	Planta Of 2	50x65	9.95/12.80	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.88	2eØ6+Y2rØ6	15	84.9	Cumple
	Planta Tecnica	60x70	6.60/9.45	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.68	1eØ6	15	80.8	Cumple
	Planta Of.1	60x70	0.00/6.10	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.68	1eØ6	15	80.8	Cumple
	Planta Baja	60x80	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	80.8	Cumple
	Sotano -1	60x80	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	15	61.8	Cumple
	Sotano -2	60x80	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	15	65.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	-	65.9	Cumple
P14	Cubierta	40x45	39.05/42.00	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	47.3	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Planta Atico	40x45	35.85/38.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	62.7	Cumple
	Planta viv. 9	40x45	32.65/35.50	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	68.5	Cumple
	Planta viv. 8	40x45	29.45/32.30	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	81.1	Cumple
	Planta viv. 7	40x45	26.25/29.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	93.6	Cumple
	Planta viv. 6	45x45	23.05/25.90	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.62	1eØ6	15	94.2	Cumple
	Planta viv. 5	45x50	19.85/22.70	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.76	1eØ6+X2rØ6	15	92.9	Cumple
	Planta viv. 4	45x55	16.65/19.50	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.69	3eØ6	15	96.9	Cumple
	Planta viv. 3	50x65	13.30/16.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.88	3eØ6	15	89.7	Cumple
	Planta Of 2	60x80	9.95/12.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	79.2	Cumple
	Planta Tecnica	60x80	6.60/9.60	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	85.0	Cumple
	Planta Of.1	60x80	0.00/6.25	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	85.0	Cumple
	Planta Baja	60x80	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	85.0	Cumple
	Sotano -1	60x80	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	86.8	Cumple
	Sotano -2	60x80	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	15	92.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	3eØ6	-	92.3	Cumple
P15	Cubierta	40x45	39.05/42.00	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	48.9	Cumple
	Planta Atico	40x45	35.85/38.70	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	48.9	Cumple
	Planta viv. 9	40x45	32.65/35.50	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	47.2	Cumple
	Planta viv. 8	40x45	29.45/32.30	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	61.8	Cumple
	Planta viv. 7	40x45	26.25/29.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.70	1eØ6	15	78.4	Cumple
	Planta viv. 6	40x45	23.05/25.90	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	89.0	Cumple
	Planta viv. 5	40x45	19.85/22.70	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.59	2eØ6	15	94.8	Cumple
	Planta viv. 4	45x50	16.65/19.50	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.27	1eØ6	15	94.0	Cumple
	Planta viv. 3	50x55	13.30/16.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.04	1eØ6+X2rØ6	15	90.7	Cumple
	Planta Of 2	50x60	9.95/12.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.96	2eØ6	15	90.3	Cumple
	Planta Tecnica	50x70	6.60/9.60	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.65	3eØ6	15	86.6	Cumple
	Planta Of.1	55x80	0.00/6.25	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.65	3eØ6	15	86.6	Cumple
	Planta Baja	60x90	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	15	86.6	Cumple
	Sotano -1	60x90	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	15	29.3	Cumple
	Sotano -2	60x90	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	15	49.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	-	35.9	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P16	Cubierta	45x40	39.05/42.00	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	71.6	Cumple
	Planta Atico	45x40	35.85/38.70	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	2eØ6	15	86.3	Cumple
	Planta viv. 9	45x40	32.65/35.50	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	69.9	Cumple
	Planta viv. 8	45x40	29.45/32.30	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	70.0	Cumple
	Planta viv. 7	45x40	26.25/29.10	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	74.1	Cumple
	Planta viv. 6	45x40	23.05/25.90	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	82.6	Cumple
	Planta viv. 5	45x40	19.85/22.70	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	88.5	Cumple
	Planta viv. 4	45x45	16.65/19.50	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.84	1eØ6	15	86.0	Cumple
	Planta viv. 3	55x45	13.30/16.30	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.69	1eØ6	15	85.8	Cumple
	Planta Of 2	70x50	9.95/12.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.82	1eØ6	15	75.2	Cumple
	Planta Tecnica	85x55	6.60/9.60	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.61	2eØ6	15	97.8	Cumple
	Planta Of.1	85x55	0.00/6.15	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.61	2eØ6	15	97.8	Cumple
	Planta Baja	90x60	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	15	97.8	Cumple
	Sotano -1	90x60	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	15	26.2	Cumple
	Sotano -2	90x60	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	15	33.6	Cumple
Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	-	14.9	Cumple	
P17	Cubierta	45x40	39.05/42.00	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	61.5	Cumple
	Planta Atico	45x40	35.85/38.70	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	61.5	Cumple
	Planta viv. 9	45x40	32.65/35.50	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	54.6	Cumple
	Planta viv. 8	45x40	29.45/32.30	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	63.6	Cumple
	Planta viv. 7	45x40	26.25/29.10	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	70.4	Cumple
	Planta viv. 6	45x40	23.05/25.90	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	80.9	Cumple
	Planta viv. 5	45x40	19.85/22.70	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	89.0	Cumple
	Planta viv. 4	45x40	16.65/19.50	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.59	1eØ6	15	93.0	Cumple
	Planta viv. 3	45x40	13.30/16.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.59	2eØ6	15	93.2	Cumple
	Planta Of 2	60x50	9.95/12.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.96	2eØ6	15	94.5	Cumple
	Planta Tecnica	70x50	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.82	1eØ6	15	91.0	Cumple	Cumple
	Planta Of.1	70x50	0.00/6.25	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.82	1eØ6	15	91.0	Cumple
	Planta Baja	80x60	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	15	91.0	Cumple
	Sotano -1	80x60	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	15	55.2	Cumple
	Sotano -2	80x60	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	15	53.6	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	-	22.3	Cumple
P18	Cubierta	45x40	39.05/42.00	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	98.9	Cumple
	Planta Atico	45x40	35.85/38.65	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	53.8	Cumple
	Planta viv. 9	45x40	32.65/35.45	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	35.9	Cumple
	Planta viv. 8	45x40	29.45/32.25	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	42.9	Cumple
	Planta viv. 7	45x40	26.25/29.05	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	52.2	Cumple
	Planta viv. 6	45x40	23.05/25.85	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	61.2	Cumple
	Planta viv. 5	45x40	19.85/22.65	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	70.5	Cumple
	Planta viv. 4	45x40	16.65/19.45	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	80.9	Cumple
	Planta viv. 3	45x40	13.30/16.25	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.75	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	86.5	Cumple
	Planta Of 2	60x50	9.95/12.80	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.45	2eØ6+X2rØ6	15	88.6	Cumple
	Planta Tecnica	70x50	6.60/9.45	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.49	1eØ6	15	93.7	Cumple
	Planta Of.1	70x50	0.00/6.10	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.49	1eØ6	15	93.7	Cumple
	Planta Baja	80x50	-3.70/-0.30	4Ø16	4Ø12	4Ø16	0.52	2eØ6	15	93.3	Cumple
	Sotano -1	80x50	-6.75/-3.95	4Ø16	4Ø12	4Ø16	0.52	2eØ6	15	86.9	Cumple
	Sotano -2	80x60	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	15	78.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	-	27.4	Cumple
P19	Cubierta	45x40	39.05/42.00	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	58.6	Cumple
	Planta Atico	45x40	35.85/38.70	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	58.6	Cumple
	Planta viv. 9	45x40	32.65/35.50	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	52.8	Cumple
	Planta viv. 8	45x40	29.45/32.30	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	61.4	Cumple
	Planta viv. 7	45x40	26.25/29.10	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	68.4	Cumple
	Planta viv. 6	45x40	23.05/25.90	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	78.4	Cumple
	Planta viv. 5	45x40	19.85/22.70	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	86.7	Cumple
	Planta viv. 4	45x40	16.65/19.50	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.59	1eØ6	15	90.6	Cumple
	Planta viv. 3	45x40	13.30/16.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.59	2eØ6	15	91.3	Cumple
	Planta Of 2	60x50	9.95/12.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.96	2eØ6	15	90.0	Cumple
	Planta Tecnica	70x50	6.60/9.60	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.82	1eØ6	15	90.4	Cumple
	Planta Of.1	70x50	0.00/6.25	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.82	1eØ6	15	90.4	Cumple
	Planta Baja	80x60	-3.70/-0.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	15	90.6	Cumple
	Sotano -1	80x60	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	15	44.1	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Sotano -2	80x60	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	15	47.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.60	2eØ6	-	32.2	Cumple
P20	Cubierta	45x40	39.05/42.00	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6+Y2rØ6	15	71.2	Cumple
	Planta Atico	45x40	35.85/38.70	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	83.5	Cumple
	Planta viv. 9	45x40	32.65/35.50	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	68.4	Cumple
	Planta viv. 8	45x40	29.45/32.30	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	69.1	Cumple
	Planta viv. 7	45x40	26.25/29.10	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	73.5	Cumple
	Planta viv. 6	45x40	23.05/25.90	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	81.8	Cumple
	Planta viv. 5	45x40	19.85/22.70	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6+X2rØ6+Y2rØ6	15	88.2	Cumple
	Planta viv. 4	45x40	16.65/19.50	4Ø16	4Ø12	4Ø12	0.95	1eØ6	15	98.7	Cumple
	Planta viv. 3	45x40	13.30/16.30	4Ø20	4Ø16	4Ø16	1.59	1eØ6	15	91.4	Cumple
	Planta Of 2	60x50	9.95/12.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.96	1eØ6	15	85.2	Cumple
	Planta Tecnica	75x50	6.60/9.60	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.76	3eØ6	15	85.2	Cumple
	Planta Of.1	75x50	0.00/6.25	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.76	3eØ6	15	85.2	Cumple
	Planta Baja	90x60	-3.70/-0.20	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	14	96.2	Cumple
	Sotano -1	90x60	-6.75/-3.95	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	3eØ6	15	47.0	Cumple
	Sotano -2	90x60	-9.80/-7.00	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	2eØ6	10	0.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	4Ø16	4Ø16	0.53	2eØ6	-	96.3	Cumple
	P21	Planta Atico	40x40	35.85/38.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.79	1eØ6+Y1rØ6	15	70.9
Planta viv. 9		40x40	32.65/35.45	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.79	1eØ6+Y1rØ6	15	73.0	Cumple
Planta viv. 8		40x40	29.45/32.25	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.79	1eØ6+Y1rØ6	15	71.6	Cumple
Planta viv. 7		40x40	26.25/29.05	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.79	1eØ6+Y1rØ6	15	77.7	Cumple
Planta viv. 6		40x40	23.05/25.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.79	1eØ6+Y1rØ6	15	84.5	Cumple
Planta viv. 5		40x40	19.85/22.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.79	1eØ6+Y1rØ6	15	91.1	Cumple
Planta viv. 4		40x40	16.65/19.45	4Ø20	2Ø12	2Ø12	1.07	1eØ6+Y1rØ6	15	92.3	Cumple
Planta viv. 3		40x40	13.30/16.25	4Ø20	2Ø12	2Ø12	1.07	1eØ6+Y1rØ6	15	97.3	Cumple
Planta Of 2		40x40	9.95/12.80	4Ø20	2Ø12	2Ø12	1.07	1eØ6+Y1rØ6	15	97.3	Cumple
Planta Tecnica		40x40	6.60/9.45	4Ø20	2Ø12	2Ø12	0.68	1eØ6+Y1rØ6	15	85.7	Cumple
Planta Of.1		50x50	0.00/6.10	4Ø20	2Ø12	2Ø12	0.68	1eØ6+Y1rØ6	15	85.7	Cumple
Planta Baja		50x50	-3.70/-0.30	4Ø20	2Ø12	2Ø12	0.68	1eØ6+Y1rØ6	15	85.7	Cumple
Sotano -1		50x50	-6.75/-3.95	4Ø20	2Ø12	2Ø12	0.68	1eØ6+Y1rØ6	15	71.2	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Sotano -2	50x50	-9.80/-7.00	4Ø20	2Ø12	2Ø12	0.68	1eØ6+Y1rØ6	15	76.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	2Ø12	2Ø12	0.68	1eØ6+Y1rØ6	-	76.3	Cumple
P22	Planta Atico	40x40	35.85/38.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.79	1eØ6	15	68.2	Cumple
	Planta viv. 9	40x40	32.65/35.45	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.79	1eØ6	15	70.8	Cumple
	Planta viv. 8	40x40	29.45/32.25	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.79	1eØ6	15	70.1	Cumple
	Planta viv. 7	40x40	26.25/29.05	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.79	1eØ6	15	76.4	Cumple
	Planta viv. 6	40x40	23.05/25.85	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.79	1eØ6	15	83.2	Cumple
	Planta viv. 5	40x40	19.85/22.65	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.79	1eØ6	15	89.8	Cumple
	Planta viv. 4	40x40	16.65/19.45	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.79	1eØ6	15	95.4	Cumple
	Planta viv. 3	40x40	13.30/16.25	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.79	1eØ6	15	100.0	Cumple
	Planta Of 2	40x40	9.95/12.80	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.79	1eØ6	15	100.0	Cumple
	Planta Tecnica	40x40	6.60/9.45	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	91.4	Cumple
	Planta Of.1	50x50	0.00/6.10	4Ø16	2Ø12	2Ø12	0.50	1eØ6	15	91.4	Cumple
	Planta Baja	50x50	-3.70/-0.30	4Ø20	2Ø16	2Ø16	0.82	1eØ8	15	71.1	Cumple
	Sotano -1	50x50	-6.75/-3.95	4Ø20	2Ø16	2Ø12	0.75	1eØ8	15	68.0	Cumple
	Sotano -2	50x50	-9.80/-7.00	4Ø20	2Ø16	2Ø16	0.82	1eØ8	15	72.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø20	2Ø16	2Ø16	0.82	1eØ8	-	72.3	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ e = estribo, r = rama

2.1.2.2 Comprobaciones

A modo ilustrativo se muestran las comprobaciones ELU y los esfuerzos pésimos del pilar 1 de la estructura.

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Planta Atico (35.85 - 39.05 m)	45x40	Cabeza	Cumple	Cumple	47.3	47.5	47.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	368.8	78.7	11.6	-8.8	-59.0	Cumple
		38.2 m	Cumple	Cumple	46.6	58.5	58.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	385.8	-89.4	-13.6	-8.8	-59.0	Cumple
		36.45 m	Cumple	Cumple	46.6	58.5	58.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	385.8	-89.4	-13.6	-8.8	-59.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	46.6	58.5	58.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	385.8	-89.4	-13.6	-8.8	-59.0	Cumple
Planta viv. 9 (32.65 - 35.85 m)	45x40	35.85 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	7.3	58.5	58.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	385.8	-89.4	-13.6	-8.8	-59.0	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	35.0	45.8	45.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	835.1	92.9	6.5	-4.4	-61.4	Cumple
		35 m	Cumple	Cumple	35.0	45.8	45.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	835.1	92.9	6.5	-4.4	-61.4	Cumple
		33.25 m	Cumple	Cumple	35.0	45.8	45.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	835.1	92.9	6.5	-4.4	-61.4	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		Pie	Cumple	Cumple	34.7	41.5	41.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	852.1	-82.0	-5.9	-4.4	-61.4	Cumple
Planta viv. 8 (29.45 - 32.65 m)	45x40	Cabeza	Cumple	Cumple	35.0	56.1	56.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1290.1	105.4	3.4	-4.2	-70.3	Cumple
		31.8 m	Cumple	Cumple	35.0	56.1	56.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1290.1	105.4	3.4	-4.2	-70.3	Cumple
		30.05 m	Cumple	Cumple	35.0	56.1	56.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1290.1	105.4	3.4	-4.2	-70.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	35.0	53.5	53.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1307.1	-95.0	-8.6	-4.2	-70.3	Cumple
Planta viv. 7 (26.25 - 29.45 m)	45x40	Cabeza	Cumple	Cumple	37.8	68.6	68.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1766.2	116.0	6.7	-4.1	-76.0	Cumple
		28.6 m	Cumple	Cumple	37.8	68.6	68.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1766.2	116.0	6.7	-4.1	-76.0	Cumple
		26.85 m	Cumple	Cumple	37.8	68.6	68.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1766.2	116.0	6.7	-4.1	-76.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	37.8	64.7	64.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1783.2	-100.6	-4.9	-4.1	-76.0	Cumple
Planta viv. 6 (23.05 - 26.25 m)	45x40	Cabeza	Cumple	Cumple	40.7	79.7	79.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	2232.1	121.0	0.9	-2.5	-81.9	Cumple
		25.4 m	Cumple	Cumple	40.7	79.7	79.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	2232.1	121.0	0.9	-2.5	-81.9	Cumple
		23.65 m	Cumple	Cumple	40.7	79.7	79.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	2232.1	121.0	0.9	-2.5	-81.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	40.7	78.4	78.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	2249.1	-112.6	-6.3	-2.5	-81.9	Cumple
Planta viv. 5 (19.85 - 23.05 m)	45x40	Cabeza	Cumple	Cumple	43.3	93.5	93.5	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2717.3	130.6	4.9	-2.9	-87.2	Cumple
		22.2 m	Cumple	Cumple	43.3	93.5	93.5	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2717.3	130.6	4.9	-2.9	-87.2	Cumple
		20.45 m	Cumple	Cumple	43.3	93.5	93.5	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2717.3	130.6	4.9	-2.9	-87.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	43.3	91.1	91.1	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2734.3	-118.0	-3.3	-2.9	-87.2	Cumple
Planta viv. 4 (16.65 - 19.85 m)	45x40	Cabeza	Cumple	Cumple	47.8	91.4	91.4	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	3190.9	131.0	-0.8	-0.7	-96.0	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	3192.6	131.2	-0.9	-0.7	-96.0	
		19 m	Cumple	Cumple	47.8	94.0	94.0	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	3207.9	-142.6	-2.7	-0.7	-96.0	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	3209.6	-142.4	-3.0	-0.7	-96.0	
		17.25 m	Cumple	Cumple	47.8	94.0	94.0	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	3207.9	-142.6	-2.7	-0.7	-96.0	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	3209.6	-142.4	-3.0	-0.7	-96.0	
		Pie	Cumple	Cumple	47.8	94.0	94.0	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	3207.9	-142.6	-2.7	-0.7	-96.0	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	3209.6	-142.4	-3.0	-0.7	-96.0	
Planta viv. 3 (13.3 - 16.65 m)	45x40	Cabeza	Cumple	Cumple	36.6	95.0	95.0	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	3238.7	112.2	8.0	1.4	-76.7	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	3680.5	111.1	6.7	1.9	-75.2	
		15.8 m	Cumple	Cumple	36.6	96.1	96.1	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	3256.5	-117.8	12.3	1.4	-76.7	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	3698.4	-114.5	12.5	1.9	-75.2	
		13.9 m	Cumple	Cumple	36.6	96.1	96.1	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	3256.5	-117.8	12.3	1.4	-76.7	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	3698.4	-114.5	12.5	1.9	-75.2	
		Pie	Cumple	Cumple	36.6	96.1	96.1	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	3256.5	-117.8	12.3	1.4	-76.7	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	3698.4	-114.5	12.5	1.9	-75.2	
Planta Of 2 (9.95 - 13.3 m)	75x50	13.3 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	12.7	96.1	96.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	3698.4	-114.5	12.5	1.9	-75.2	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	32.7	56.9	56.9	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	3675.7	-54.8	108.4	129.7	-14.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁷⁾	N,M	4236.9	-59.7	91.7	38.0	-34.3	
		10.55 m	Cumple	Cumple	32.7	69.9	69.9	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q,N,M	3713.0	-99.5	497.5	129.7	-14.9	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	32.7	69.9	69.9	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q,N,M	3713.0	-99.5	497.5	129.7	-14.9	Cumple		
Planta Losa Piscina (6.6 - 9.95 m)	2xHE 500 B(-I-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Planta Of.1 (0 - 6.6 m)	95x60	Cabeza	Cumple	Cumple	36.9	74.4	74.4	G, Q, V ⁽⁸⁾	Q	5849.8	-28.3	-733.9	221.9	1.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁹⁾	N,M	7818.3	267.9	-291.7	34.3	-119.3	
		5.65 m	Cumple	Cumple	36.9	81.2	81.2	G, Q, V ⁽⁸⁾	Q	5959.7	-17.1	630.6	221.9	1.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁹⁾	N,M	7928.2	-466.0	-80.5	34.3	-119.3	
		0.6 m	Cumple	Cumple	36.9	81.2	81.2	G, Q, V ⁽⁸⁾	Q	5959.7	-17.1	630.6	221.9	1.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁹⁾	N,M	7928.2	-466.0	-80.5	34.3	-119.3	

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Sección de hormigón - Temperatura ambiente															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos					Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)		Qx (kN)	Qy (kN)
		Pie	Cumple	Cumple	36.9	81.2	81.2	G, Q, V ⁽⁸⁾	Q	5959.7	-17.1	630.6	221.9	1.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁹⁾	N,M	7928.2	-466.0	-80.5	34.3	-119.3	
Planta Baja (-3.7 - 0 m)	100x60	Cabeza	Cumple	Cumple	97.6	54.4	97.6	G, Q, V ⁽¹⁰⁾	Q	3056.9	48.4	222.2	-537.7	-146.9	Cumple
								G, Q, V ⁽¹¹⁾	N,M	6010.0	94.9	-279.0	441.8	-281.6	
		-0.8 m	Cumple	Cumple	97.6	54.4	97.6	G, Q, V ⁽¹⁰⁾	Q	3056.9	48.4	222.2	-537.7	-146.9	Cumple
								G, Q, V ⁽¹¹⁾	N,M	6010.0	94.9	-279.0	441.8	-281.6	
		Pie	Cumple	Cumple	57.1	14.7	57.1	G, Q, V ⁽¹²⁾	Q	1049.1	-117.1	12.6	-40.5	-207.4	Cumple
								G, Q, V ⁽⁹⁾	N,M	1689.3	-44.4	13.3	-67.1	-127.2	
Sotano -1 (-6.75 - -3.7 m)	100x60	Cabeza	Cumple	Cumple	60.5	14.9	60.5	G, Q, V ⁽¹³⁾	Q	1459.7	-29.7	-3.9	-235.4	-28.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1721.7	8.4	-0.4	-183.8	-55.4	
		-5.817 m	Cumple	Cumple	41.0	11.2	41.0	G, Q, V ⁽¹⁴⁾	Q	1089.1	-39.3	-0.2	-139.5	-35.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1286.6	-38.3	0.7	-113.0	-50.5	
		-6.15 m	Cumple	Cumple	41.0	11.2	41.0	G, Q, V ⁽¹⁴⁾	Q	1089.1	-39.3	-0.2	-139.5	-35.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1286.6	-38.3	0.7	-113.0	-50.5	
		Pie	Cumple	Cumple	35.1	11.9	35.1	G, Q, V ⁽¹⁴⁾	Q	1052.4	-65.3	17.5	-118.8	-27.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1206.9	-73.1	13.9	-98.4	-41.7	
Sotano -2 (-9.8 - -6.75 m)	100x60	Cabeza	Cumple	Cumple	70.1	11.9	70.1	G, Q, V ⁽¹³⁾	Q	1269.1	0.2	0.1	-248.9	79.4	Cumple
								G, Q, V ⁽¹⁵⁾	N,M	1374.6	-0.6	1.9	-186.5	81.2	
		-7.5 m	Cumple	Cumple	47.1	12.7	47.1	G, Q, V ⁽¹³⁾	Q	1353.5	29.1	-18.9	-163.5	77.7	Cumple
								G, Q, V ⁽¹⁵⁾	N,M	1462.1	28.6	-13.0	-122.7	79.3	
		-9.2 m	Cumple	Cumple	34.7	17.5	34.7	G, Q, V ⁽¹³⁾	Q	1679.3	106.3	3.4	-128.6	69.4	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1789.1	106.7	4.6	-90.8	69.9	
		Pie	Cumple	Cumple	24.5	21.1	24.5	G, Q, V ⁽¹³⁾	Q	1708.3	175.5	36.1	-82.2	65.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1818.0	176.4	37.5	-45.1	65.7	
Cimentación	100x60	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.7	21.1	21.1	G, Q, V ⁽¹³⁾	Q	1708.3	175.5	36.1	-82.2	65.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1818.0	176.4	37.5	-45.1	65.7	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(A)+1.05·Qa(B)+1.05·Qa(E)+1.5·V(-Yexc.-)
⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(A)+1.05·Qa(E)+1.5·V(-Yexc.-)
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(A)+1.05·Qa(B)+1.05·Qa(C)+1.05·Qa(E)+1.5·V(-Yexc.-)
⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.05·Qa(E)+1.5·V(-Yexc.-)
⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(A)+1.05·Qa(B)+1.05·Qa(C)+1.05·Qa(E)+1.5·V(+Xexc.-)
⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(A)+1.05·Qa(B)+1.05·Qa(C)+1.05·Qa(E)+0.9·V(-Yexc.-)
⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(B)+1.05·Qa(C)+1.05·Qa(E)+1.5·V(+Xexc.-)
⁽⁹⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(A)+1.05·Qa(B)+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Yexc.-)
⁽¹⁰⁾ PP+CM+1.05·Qa(E)+1.5·V(+Xexc.-)
⁽¹¹⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(A)+1.05·Qa(B)+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Xexc.-)
⁽¹²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(A)+1.05·Qa(B)+1.05·Qa(C)+1.05·Qa(E)+1.5·V(+Yexc.-)
⁽¹³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(A)+1.05·Qa(B)+1.05·Qa(C)+1.5·V(-Xexc.-)
⁽¹⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(A)+1.05·Qa(B)+1.05·Qa(E)+1.5·V(-Xexc.-)
⁽¹⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(A)+1.05·Qa(B)+1.05·Qa(C)+1.05·Qa(E)+1.5·V(-Yexc.-)

2.1.2.3 Desplazamiento de pilares

En la siguiente tabla se observan los desplazamientos de los pilares

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
P1	Planta Atico	38.88	-42.21	-55.12	-9.26
	Planta viv. 9	35.67	-40.40	-51.45	-9.40
	Planta viv. 8	32.47	-38.20	-47.35	-9.25
	Planta viv. 7	29.27	-35.41	-42.60	-8.99
	Planta viv. 6	26.07	-31.99	-37.18	-8.66
	Planta viv. 5	22.87	-27.96	31.91	-8.20
	Planta viv. 4	19.67	-23.38	27.04	-7.66
	Planta viv. 3	16.47	-18.34	21.65	-6.95
	Planta Of 2	13.13	-13.00	15.91	-6.06
	Planta Tecnica	9.77	-9.04	12.04	-5.38
	Planta Of.1	6.37	-5.95	8.86	-4.63
	Planta Baja	-0.15	0.81	-0.41	-3.27
	Sotano -1	-3.83	0.48	-0.25	-3.05
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.12	-2.94
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-2.90
P2	Planta Atico	38.88	-42.21	-53.78	-10.42
	Planta viv. 9	35.67	-40.40	-50.24	-10.57
	Planta viv. 8	32.47	-38.20	-46.31	-10.39
	Planta viv. 7	29.27	-35.41	-41.79	-10.11
	Planta viv. 6	26.07	-31.99	-36.64	-9.74
	Planta viv. 5	22.87	-27.96	31.20	-9.23
	Planta viv. 4	19.67	-23.38	26.67	-8.65
	Planta viv. 3	16.47	-18.34	21.64	-7.87
	Planta Of 2	13.13	-13.00	16.21	-6.97
	Planta Tecnica	9.77	-9.05	12.34	-5.91
	Planta Of.1	6.42	-5.95	8.87	-5.29
	Planta Baja	-0.15	0.81	0.42	-3.70
	Sotano -1	-3.83	0.48	-0.25	-3.51
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.13	-3.41
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-3.36

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
P3	Planta Atico	38.88	-42.21	-53.00	-10.62
	Planta viv. 9	35.67	-40.40	-49.59	-10.76
	Planta viv. 8	32.47	-38.20	-45.83	-10.58
	Planta viv. 7	29.27	-35.41	-41.51	-10.31
	Planta viv. 6	26.07	-31.99	-36.62	-9.95
	Planta viv. 5	22.87	-27.96	-31.16	-9.47
	Planta viv. 4	19.67	-23.38	26.83	-8.91
	Planta viv. 3	16.47	-18.34	22.15	-8.15
	Planta Of 2	13.13	-13.00	16.97	-7.33
	Planta Tecnica	9.77	-9.05	13.00	-6.28
	Planta Of.1	6.42	-5.95	9.05	-5.65
	Planta Baja	-0.15	0.81	0.43	-4.05
	Sotano -1	-3.83	0.48	0.25	-3.87
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.13	-3.75
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-3.70
P4	Planta Atico	38.88	-42.21	-56.46	-11.21
	Planta viv. 9	35.67	-40.40	-52.97	-11.34
	Planta viv. 8	32.47	-38.20	-49.10	-11.17
	Planta viv. 7	29.27	-35.41	-44.63	-10.88
	Planta viv. 6	26.07	-31.99	-39.56	-10.52
	Planta viv. 5	22.87	-27.96	-33.87	-10.02
	Planta viv. 4	19.67	-23.38	28.81	-9.45
	Planta viv. 3	16.47	-18.34	23.82	-8.68
	Planta Of 2	13.13	-13.00	18.27	-7.82
	Planta Tecnica	9.77	-9.05	13.95	-6.76
	Planta Of.1	6.42	-5.95	9.64	-6.11
	Planta Baja	0.00	0.76	1.98	-4.43
	Sotano -1	-3.83	0.48	0.25	-4.21
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.13	-4.10
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-4.03

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
P5	Planta Atico	38.88	-42.21	-60.15	-10.92
	Planta viv. 9	35.67	-40.40	-56.57	-11.09
	Planta viv. 8	32.47	-38.20	-52.58	-10.94
	Planta viv. 7	29.27	-35.41	-47.96	-10.67
	Planta viv. 6	26.07	-31.99	-42.68	-10.34
	Planta viv. 5	22.87	-27.96	-36.76	-9.86
	Planta viv. 4	19.67	-23.38	30.92	-9.33
	Planta viv. 3	16.47	-18.34	25.60	-8.60
	Planta Of 2	13.13	-13.00	19.64	-7.77
	Planta Tecnica	9.77	-9.04	14.87	-7.11
	Planta Of.1	6.42	-5.95	10.26	-5.85
	Planta Baja	0.00	0.94	-0.63	-5.00
	Sotano -1	-3.83	0.48	0.26	-4.65
	Sotano -2	-6.88	0.24	0.13	-4.57
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-4.61
P6	Cubierta	42.13	-41.70	-59.38	-9.55
	Planta Atico	38.88	-39.87	-55.12	-9.51
	Planta viv. 9	35.67	-38.06	-51.45	-9.37
	Planta viv. 8	32.47	-35.91	-47.35	-9.11
	Planta viv. 7	29.27	-33.23	-42.60	-8.74
	Planta viv. 6	26.07	-30.00	-37.18	-8.25
	Planta viv. 5	22.87	-26.24	31.91	-7.65
	Planta viv. 4	19.67	-21.97	27.04	-6.93
	Planta viv. 3	16.47	-17.32	21.65	-6.10
	Planta Of 2	13.13	-12.38	15.91	-5.21
	Planta Tecnica	9.72	-8.66	12.04	-4.53
	Planta Of.1	6.37	-5.71	8.86	-3.93
	Planta Baja	-0.15	0.80	-0.41	-2.65
	Sotano -1	-3.83	0.48	-0.25	-2.30
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.12	-2.11

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-1.90
P7	Cubierta	42.13	-41.70	-57.89	-11.51
	Planta Atico	38.88	-39.87	-53.78	-11.45
	Planta viv. 9	35.67	-38.06	-50.24	-11.27
	Planta viv. 8	32.47	-35.91	-46.31	-10.98
	Planta viv. 7	29.27	-33.23	-41.79	-10.57
	Planta viv. 6	26.07	-30.00	-36.64	-10.05
	Planta viv. 5	22.87	-26.24	31.20	-9.42
	Planta viv. 4	19.67	-21.97	26.67	-8.66
	Planta viv. 3	16.47	-17.32	21.64	-7.89
	Planta Of 2	13.13	-12.38	16.21	-6.96
	Planta Tecnica	9.77	-8.66	12.34	-6.28
	Planta Of.1	6.42	-5.71	8.87	-5.50
	Planta Baja	-0.15	0.80	0.42	-4.00
	Sotano -1	-3.83	0.48	-0.25	-3.33
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.13	-2.74
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-2.10
P8	Cubierta	42.13	-41.70	-56.96	-8.75
	Planta Atico	38.88	-39.87	-53.00	-8.73
	Planta viv. 9	35.67	-38.06	-49.59	-8.62
	Planta viv. 8	32.47	-35.91	-45.83	-8.44
	Planta viv. 7	29.27	-33.23	-41.51	-8.18
	Planta viv. 6	26.07	-30.00	-36.62	-7.85
	Planta viv. 5	22.87	-26.24	-31.16	-7.44
	Planta viv. 4	19.67	-21.97	26.83	-6.95
	Planta viv. 3	16.47	-17.32	22.15	-6.38
	Planta Of 2	13.13	-12.38	16.97	-5.70
	Planta Tecnica	9.77	-8.66	13.00	-5.22
	Planta Of.1	6.42	-5.71	9.05	-4.64
	Planta Baja	-0.15	0.80	0.43	-3.48

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
	Sotano -1	-3.83	0.48	0.25	-2.96
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.13	-2.51
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-2.03
P9	Cubierta	42.13	-41.70	-60.47	-11.71
	Planta Atico	38.88	-39.87	-56.46	-11.65
	Planta viv. 9	35.67	-38.06	-52.97	-11.47
	Planta viv. 8	32.47	-35.91	-49.10	-11.18
	Planta viv. 7	29.27	-33.23	-44.63	-10.77
	Planta viv. 6	26.07	-30.00	-39.56	-10.25
	Planta viv. 5	22.87	-26.24	-33.87	-9.60
	Planta viv. 4	19.67	-21.97	28.81	-8.85
	Planta viv. 3	16.47	-17.32	23.82	-8.06
	Planta Of 2	13.13	-12.38	18.27	-7.13
	Planta Tecnica	9.77	-8.66	13.95	-6.44
	Planta Of.1	6.42	-5.71	9.64	-5.65
	Planta Baja	-0.15	0.80	0.44	-4.13
	Sotano -1	-3.83	0.48	0.25	-3.48
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.13	-2.91
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-2.29
P10	Cubierta	42.13	-41.70	-64.22	-11.60
	Planta Atico	38.88	-39.87	-60.16	-11.73
	Planta viv. 9	35.67	-38.06	-56.59	-11.60
	Planta viv. 8	32.47	-35.91	-52.59	-11.38
	Planta viv. 7	29.27	-33.23	-47.97	-11.03
	Planta viv. 6	26.07	-30.00	-42.69	-10.59
	Planta viv. 5	22.87	-26.24	-36.77	-10.02
	Planta viv. 4	19.67	-21.97	30.93	-9.35
	Planta viv. 3	16.47	-17.32	25.61	-8.52
	Planta Of 2	13.13	-12.38	19.65	-7.50
	Planta Tecnica	9.77	-8.66	14.96	-6.56

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
	Planta Of.1	6.42	-5.71	10.27	-5.96
	Planta Baja	-0.15	0.80	0.45	-4.60
	Sotano -1	-3.83	0.48	0.26	-4.40
	Sotano -2	-6.88	0.24	0.13	-4.27
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-4.20
P11	Cubierta	42.13	-40.44	-59.38	-11.53
	Planta Atico	38.88	-38.60	-55.12	-11.48
	Planta viv. 9	35.67	-36.75	-51.45	-11.32
	Planta viv. 8	32.47	-34.59	-47.35	-11.03
	Planta viv. 7	29.27	-31.95	-42.60	-10.63
	Planta viv. 6	26.07	-28.82	-37.18	-10.12
	Planta viv. 5	22.87	-25.20	31.91	-9.49
	Planta viv. 4	19.67	-21.14	27.04	-8.74
	Planta viv. 3	16.47	-16.73	21.65	-7.88
	Planta Of 2	13.13	-12.04	15.91	-6.95
	Planta Tecnica	9.72	-8.48	12.04	-6.47
	Planta Of.1	6.37	-5.67	8.86	-5.91
	Planta Baja	-0.15	0.80	-0.41	-4.43
	Sotano -1	-3.83	0.48	-0.25	-3.68
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.12	-3.04
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-2.37
P12	Cubierta	42.13	-40.44	-57.89	-11.73
	Planta Atico	38.88	-38.60	-53.78	-11.53
	Planta viv. 9	35.67	-36.75	-50.24	-11.25
	Planta viv. 8	32.47	-34.59	-46.31	-10.88
	Planta viv. 7	29.27	-31.95	-41.79	-10.41
	Planta viv. 6	26.07	-28.82	-36.64	-9.85
	Planta viv. 5	22.87	-25.20	31.20	-9.19
	Planta viv. 4	19.67	-21.14	26.67	-8.43
	Planta viv. 3	16.47	-16.73	21.64	-7.57

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
	Planta Of 2	13.13	-12.04	16.21	-6.55
	Planta Tecnica	9.77	-8.48	12.34	-6.07
	Planta Of.1	6.42	-5.67	8.87	-5.53
	Planta Baja	-0.15	0.80	0.42	-4.32
	Sotano -1	-3.83	0.48	-0.25	-3.59
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.13	-2.95
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-2.27
P13	Planta Atico	38.85	-38.60	-53.00	-7.59
	Planta viv. 9	35.65	-36.75	-49.59	-7.53
	Planta viv. 8	32.45	-34.59	-45.83	-7.41
	Planta viv. 7	29.25	-31.95	-41.51	-7.22
	Planta viv. 6	26.05	-28.82	-36.62	-6.95
	Planta viv. 5	22.85	-25.20	-31.16	-6.61
	Planta viv. 4	19.65	-21.14	26.83	-6.20
	Planta viv. 3	16.45	-16.73	22.15	-5.71
	Planta Of 2	13.05	-12.04	16.97	-5.11
	Planta Tecnica	9.70	-8.48	13.00	-4.82
	Planta Of.1	6.35	-5.67	9.05	-4.47
	Planta Baja	-0.15	0.80	0.43	-3.63
	Sotano -1	-3.83	0.48	0.25	-3.11
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.13	-2.66
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-2.19
P14	Cubierta	42.13	-40.44	-60.47	-11.80
	Planta Atico	38.88	-38.60	-56.46	-11.60
	Planta viv. 9	35.67	-36.75	-52.97	-11.32
	Planta viv. 8	32.47	-34.59	-49.10	-10.94
	Planta viv. 7	29.27	-31.95	-44.63	-10.48
	Planta viv. 6	26.07	-28.82	-39.56	-9.92
	Planta viv. 5	22.87	-25.20	-33.87	-9.26
	Planta viv. 4	19.67	-21.14	28.81	-8.50

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
	Planta viv. 3	16.47	-16.73	23.82	-7.63
	Planta Of 2	13.13	-12.04	18.27	-6.61
	Planta Tecnica	9.77	-8.48	13.95	-6.14
	Planta Of.1	6.42	-5.67	9.64	-5.60
	Planta Baja	-0.15	0.80	0.44	-4.41
	Sotano -1	-3.83	0.48	0.25	-3.68
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.13	-3.04
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-2.37
P15	Cubierta	42.13	-40.44	-64.22	-11.97
	Planta Atico	38.88	-38.60	-60.16	-12.14
	Planta viv. 9	35.67	-36.75	-56.59	-11.96
	Planta viv. 8	32.47	-34.59	-52.59	-11.71
	Planta viv. 7	29.27	-31.95	-47.97	-11.31
	Planta viv. 6	26.07	-28.82	-42.69	-10.82
	Planta viv. 5	22.87	-25.20	-36.77	-10.18
	Planta viv. 4	19.67	-21.14	30.93	-9.43
	Planta viv. 3	16.47	-16.73	25.59	-8.59
	Planta Of 2	13.13	-12.04	19.65	-7.57
	Planta Tecnica	9.77	-8.48	14.96	-6.68
	Planta Of.1	6.42	-5.67	10.27	-6.02
	Planta Baja	-0.15	0.80	0.45	-4.55
	Sotano -1	-3.83	0.48	0.26	-4.35
	Sotano -2	-6.88	0.24	0.13	-4.21
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-4.14
P16	Cubierta	42.13	-41.38	-59.38	-8.76
	Planta Atico	38.88	-39.42	-55.12	-8.79
	Planta viv. 9	35.67	-37.45	-51.45	-8.75
	Planta viv. 8	32.47	-35.16	-47.35	-8.60
	Planta viv. 7	29.27	-32.41	-42.60	-8.40
	Planta viv. 6	26.07	-29.17	-37.18	-8.10

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
	Planta viv. 5	22.87	-25.46	31.91	-7.74
	Planta viv. 4	19.67	-21.32	27.04	-7.30
	Planta viv. 3	16.47	-16.85	21.65	-6.73
	Planta Of 2	13.13	-12.11	15.91	-6.13
	Planta Tecnica	9.77	-8.55	12.04	-5.39
	Planta Of.1	6.37	-5.84	8.86	-4.66
	Planta Baja	-0.15	0.80	-0.41	-3.19
	Sotano -1	-3.83	0.48	-0.25	-2.99
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.12	-2.91
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-2.86
P17	Cubierta	42.13	-41.38	-57.89	-9.29
	Planta Atico	38.88	-39.42	-53.78	-9.49
	Planta viv. 9	35.67	-37.45	-50.24	-9.40
	Planta viv. 8	32.47	-35.16	-46.31	-9.22
	Planta viv. 7	29.27	-32.41	-41.79	-8.97
	Planta viv. 6	26.07	-29.17	-36.64	-8.63
	Planta viv. 5	22.87	-25.46	31.20	-8.22
	Planta viv. 4	19.67	-21.32	26.67	-7.72
	Planta viv. 3	16.47	-16.85	21.64	-7.09
	Planta Of 2	13.13	-12.11	16.21	-6.44
	Planta Tecnica	9.77	-8.55	12.34	-5.56
	Planta Of.1	6.42	-5.84	8.87	-4.94
	Planta Baja	-0.15	0.80	0.42	-3.52
	Sotano -1	-3.83	0.48	-0.25	-3.36
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.13	-3.27
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-3.22
P18	Cubierta	42.13	-41.38	-56.96	-8.56
	Planta Atico	38.85	-39.42	-53.00	-9.09
	Planta viv. 9	35.65	-37.45	-49.59	-8.95
	Planta viv. 8	32.45	-35.16	-45.83	-8.80

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
	Planta viv. 7	29.25	-32.41	-41.51	-8.58
	Planta viv. 6	26.05	-29.17	-36.62	-8.30
	Planta viv. 5	22.85	-25.46	-31.16	-7.94
	Planta viv. 4	19.65	-21.32	26.83	-7.53
	Planta viv. 3	16.45	-16.85	22.15	-7.01
	Planta Of 2	13.05	-12.11	16.97	-6.41
	Planta Tecnica	9.70	-8.55	13.00	-5.79
	Planta Of.1	6.35	-5.84	9.05	-5.08
	Planta Baja	-0.15	0.80	0.43	-3.81
	Sotano -1	-3.83	0.48	0.25	-3.68
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.13	-3.58
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-3.53
P19	Cubierta	42.13	-41.38	-60.47	-9.84
	Planta Atico	38.88	-39.42	-56.46	-10.02
	Planta viv. 9	35.67	-37.45	-52.97	-9.93
	Planta viv. 8	32.47	-35.16	-49.10	-9.76
	Planta viv. 7	29.27	-32.41	-44.63	-9.51
	Planta viv. 6	26.07	-29.17	-39.56	-9.18
	Planta viv. 5	22.87	-25.46	-33.87	-8.78
	Planta viv. 4	19.67	-21.32	28.81	-8.29
	Planta viv. 3	16.47	-16.85	23.82	-7.67
	Planta Of 2	13.13	-12.11	18.27	-7.05
	Planta Tecnica	9.77	-8.55	13.95	-6.22
	Planta Of.1	6.42	-5.84	9.64	-5.60
	Planta Baja	-0.15	0.80	0.44	-4.18
	Sotano -1	-3.83	0.48	0.25	-4.03
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.13	-3.92
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-3.86
P20	Cubierta	42.13	-41.38	-64.20	-9.51
	Planta Atico	38.88	-39.42	-60.15	-9.66

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
	Planta viv. 9	35.67	-37.45	-56.57	-9.61
	Planta viv. 8	32.47	-35.16	-52.58	-9.46
	Planta viv. 7	29.27	-32.41	-47.96	-9.25
	Planta viv. 6	26.07	-29.17	-42.68	-8.95
	Planta viv. 5	22.87	-25.46	-36.76	-8.59
	Planta viv. 4	19.67	-21.32	30.92	-8.14
	Planta viv. 3	16.47	-16.85	25.60	-7.58
	Planta Of 2	13.13	-12.11	19.64	-6.99
	Planta Tecnica	9.77	-8.55	14.87	-6.53
	Planta Of.1	6.42	-5.84	10.26	-5.45
	Planta Baja	-0.10	0.80	0.45	-4.65
	Sotano -1	-3.83	0.48	0.26	-4.48
	Sotano -2	-6.88	0.24	0.13	-4.41
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-4.44
P21	Planta Atico	38.85	-38.60	-53.06	-8.51
	Planta viv. 9	35.65	-36.75	-49.60	-8.44
	Planta viv. 8	32.45	-34.59	-45.76	-8.31
	Planta viv. 7	29.25	-31.95	-41.35	-8.10
	Planta viv. 6	26.05	-28.82	-36.35	-7.83
	Planta viv. 5	22.85	-25.20	30.82	-7.49
	Planta viv. 4	19.65	-21.14	26.46	-7.09
	Planta viv. 3	16.45	-16.73	21.63	-6.62
	Planta Of 2	13.05	-12.04	16.41	-6.06
	Planta Tecnica	9.70	-8.48	12.59	-5.48
	Planta Of.1	6.35	-5.67	8.87	-4.84
	Planta Baja	-0.15	0.80	0.42	-3.89
	Sotano -1	-3.83	0.48	0.25	-3.30
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.13	-2.77
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-2.20
P22	Planta Atico	38.85	-38.60	-54.49	-8.55

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
	Planta viv. 9	35.65	-36.75	-51.05	-8.48
	Planta viv. 8	32.45	-34.59	-47.23	-8.35
	Planta viv. 7	29.25	-31.95	-42.85	-8.15
	Planta viv. 6	26.05	-28.82	-37.88	-7.88
	Planta viv. 5	22.85	-25.20	-32.33	-7.54
	Planta viv. 4	19.65	-21.14	27.68	-7.13
	Planta viv. 3	16.45	-16.73	22.86	-6.66
	Planta Of 2	13.05	-12.04	17.53	-6.10
	Planta Tecnica	9.70	-8.48	13.41	-5.52
	Planta Of.1	6.35	-5.67	9.31	-4.91
	Planta Baja	-0.15	0.80	0.43	-3.79
	Sotano -1	-3.83	0.48	0.25	-3.22
	Sotano -2	-6.88	0.24	-0.13	-2.71
	Cimentación	-9.80	0.00	0.00	-2.17

2.1.3 Vigas

En este apartado se expondrán los resultados de cálculos de varias vigas del edificio con el objetivo de no hacer el trabajo muy extenso.

A modo de ejemplo, se exponen las comprobaciones de las vigas de la planta baja y de las plantas de vivienda mostrando:

- Resistencia
- Fisuración
- Flecha. Se ha establecido una flecha máxima relativa de $L/400$.

2.1.3.1 Planta baja

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{sl}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.sl}	T _{Disp.st}	
P8 - P9	Cumple	Cumple	'5.012 m' η = 53.1	'P8' η = 88.4	'5.166 m' η = 60.7	'4.916 m' η = 55.2	'0.238 m' η = 12.9	'0.238 m' Cumple	N.P. (1)	'5.250 m' η = 49.3	N.P. (1)	'4.916 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	CUMPLE
P9 - P10	Cumple	Cumple	'0.238 m' η = 61.9	'P9' η = 91.5	'0.000 m' η = 54.1	'0.238 m' η = 50.7	'0.238 m' η = 11.9	'0.238 m' Cumple	N.P. (1)	'0.000 m' η = 42.9	N.P. (1)	'0.238 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	CUMPLE η = 91.5
P12 - P21	Cumple	Cumple	'0.238 m' η = 59.6	'P12' η = 94.1	'2.816 m' η = 56.1	'1.174 m' η = 77.4	'1.174 m' η = 31.6	'1.174 m' Cumple	N.P. (1)	'2.900 m' η = 42.8	N.P. (1)	'1.174 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	CUMPLE η = 94.1
P21 - P13	Cumple	Cumple	'0.238 m' η = 80.0	'1.916 m' η = 83.4	'1.916 m' η = 10.1	N.P. (2)	N.P. (2)	N.P. (3)	N.P. (1)	'2.050 m' η = 7.2	N.P. (2)	N.P. (2)	N.P. (2)	N.P. (2)	N.P. (2)	CUMPLE η = 83.4
P13 - P22	Cumple	Cumple	'1.812 m' η = 70.6	'P13' η = 91.3	'0.000 m' η = 43.5	'0.238 m' η = 24.2	'0.238 m' η = 5.1	'0.238 m' Cumple	N.P. (1)	'0.000 m' η = 35.3	N.P. (1)	'0.238 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	CUMPLE η = 91.3

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Geom.	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}	
P22 - P14	Cumple	Cumple	'2.662 m' η = 52.1	'0.238 m' η = 73.6	'1.716 m' η = 45.9	'1.716 m' η = 89.8	'1.716 m' η = 53.3	'1.744 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'1.716 m' η = 34.3	N.P. ⁽¹⁾	'1.716 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	CUMPLE η = 89.8
P14 - P15	Cumple	Cumple	'0.238 m' η = 89.4	'P14' η = 93.8	'0.000 m' η = 10.7	'1.216 m' η = 30.8	'1.216 m' η = 5.7	'5.537 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 42.5	N.P. ⁽¹⁾	'5.537 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	'0.238 m' Cumple	CUMPLE η = 93.8
Pórtico 7 - Pórtico 9	Cumple	Cumple	'1.274 m' η = 42.8	'Pórtico 7' η = 25.5	'1.274 m' η = 25.4	'1.274 m' η = 66.0	'1.416 m' η = 29.6	'1.416 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'1.274 m' η = 26.2	N.P. ⁽²⁾	'1.274 m' Cumple	'0.916 m' Cumple	'0.916 m' Cumple	'0.916 m' Cumple	CUMPLE
Pórtico 9 - B10	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 15.7	'1.590 m' η = 14.7	'0.000 m' η = 10.5	'0.000 m' η = 37.8	'0.000 m' η = 9.4	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 5.1	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 37.8
B10 - Pórtico 12	Cumple	Cumple	'2.200 m' η = 24.3	'0.491 m' η = 16.1	'0.000 m' η = 6.0	'0.000 m' η = 21.5	'0.116 m' η = 6.7	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 2.4	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 24.3
Pórtico 12 - B25	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 23.5	'1.148 m' η = 26.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 26.8
B25 - B24	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 22.9	'B25' η = 50.2	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 50.2
B29 - Pórtico 13	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 29.9	'B29' η = 20.6	'0.000 m' η = 16.4	'0.000 m' η = 42.9	'0.000 m' η = 21.6	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 16.7	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 42.9
Pórtico 13 - B26	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 22.5	'0.669 m' η = 18.7	'0.000 m' η = 6.0	'0.000 m' η = 15.5	'0.000 m' η = 6.3	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 7.0	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 22.5
B31 - B30	Cumple	Cumple	'0.000 m' Cumple	'5.379 m' η = 90.8	'B30' η = 80.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 90.8
B30 - B32	Cumple	Cumple	'0.238 m' η = 90.1	'B30' η = 79.9	'0.000 m' η = 7.7	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 18.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 90.1
B34 - B35	Cumple	Cumple	'5.379 m' η = 51.0	'B35' η = 67.7	'0.000 m' η = 6.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'5.617 m' η = 5.4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 67.7
B35 - B33	Cumple	Cumple	'0.238 m' η = 50.7	'B35' η = 67.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 67.1
P12 - P17	Cumple	Cumple	'0.238 m' η = 83.4	'P12' η = 94.9	'0.000 m' η = 12.7	'1.600 m' η = 24.0	'1.600 m' η = 9.8	'1.600 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 30.0	N.P. ⁽²⁾	'1.600 m' Cumple	'1.600 m' Cumple	'1.600 m' Cumple	'1.600 m' Cumple	CUMPLE η = 94.9
B27 - B28	Cumple	Cumple	'1.625 m' η = 28.6	'B27' η = 73.6	'0.000 m' η = 6.8	'0.000 m' η = 17.6	'0.000 m' η = 8.9	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 8.3	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 73.6
P21 - M3	Cumple	Cumple	'0.238 m' η = 85.9	'P21' η = 95.4	'0.000 m' η = 15.4	'1.750 m' η = 26.6	'1.750 m' η = 7.9	'1.750 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 17.3	N.P. ⁽²⁾	'1.750 m' Cumple	'1.750 m' Cumple	'1.750 m' Cumple	'1.750 m' Cumple	CUMPLE η = 95.4
P3 - P8	Cumple	Cumple	'4.238 m' η = 33.1	'5.113 m' η = 86.1	'5.238 m' η = 44.9	'4.988 m' η = 58.2	'4.988 m' η = 11.3	'5.029 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'5.267 m' η = 30.9	N.P. ⁽²⁾	'4.988 m' Cumple	'4.738 m' Cumple	'4.738 m' Cumple	'4.738 m' Cumple	CUMPLE
P13 - P18	Cumple	Cumple	'0.238 m' η = 93.2	'5.533 m' η = 87.7	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 93.2
P22 - M3	Cumple	Cumple	'0.238 m' η = 66.4	'P22' η = 94.5	'3.132 m' η = 7.7	'3.132 m' η = 27.4	'3.132 m' η = 8.2	'3.132 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 13.4	N.P. ⁽²⁾	'0.596 m' Cumple	'0.596 m' Cumple	'0.596 m' Cumple	'0.596 m' Cumple	CUMPLE η = 94.5
B16 - B25	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 26.7	'B25' η = 80.9	'0.000 m' η = 8.2	'0.000 m' η = 21.5	'0.000 m' η = 10.8	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 9.5	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 80.9
B25 - Pórtico 4	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 16.0	'B25' η = 55.4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 55.4
P14 - P19	Cumple	Cumple	'0.238 m' η = 88.6	'P14' η = 94.4	'0.000 m' η = 8.0	'1.600 m' η = 28.0	'1.600 m' η = 8.2	'1.600 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 7.4	N.P. ⁽²⁾	'1.600 m' Cumple	'1.600 m' Cumple	'1.600 m' Cumple	'1.600 m' Cumple	CUMPLE η = 94.4

Notación:
 Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
 Arm.: Armadura mínima y máxima
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
 N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
 T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
 T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
 T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
 TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.
 TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua
 TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
 TV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
 TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
 T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.
 T,Disp._{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
 T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
 x: Distancia al origen de la barra
 η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽²⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P8 - P9	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P9 - P10	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.675 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P12 - P21	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P21 - P13	x: 2.05 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P13 - P22	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P22 - P14	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P14 - P15	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.466 m Cumple	Cumple	CUMPLE
Pórtico 7 - Pórtico 9	x: 2.541 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
Pórtico 9 - B10	x: 1.715 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B10 - Pórtico 12	x: 0.616 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
Pórtico 12 - B25	x: 1.148 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B25 - B24	x: 0.953 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B29 - Pórtico 13	x: 0.641 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
Pórtico 13 - B26	x: 0.794 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B31 - B30	x: 2.988 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B30 - B32	x: 2.471 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B34 - B35	x: 5.617 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B35 - B33	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P12 - P17	x: 5.433 m Cumple	x: 5.433 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.433 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B27 - B28	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P21 - M3	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.75 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.75 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P3 - P8	x: 5.267 m Cumple	x: 5.267 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 5.238 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P18	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P22 - M3	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.833 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B16 - B25	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
B25 - Pórtico 4	x: 0.696 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
P14 - P19	x: 5.433 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.196 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Notación:
 σ_c : Fisuración por compresión
 $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
 $W_{k,C,lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
 $W_{k,C,lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 σ_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración por cortante
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500 + 10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P8 - P9	$f_{i,Q}$: 0.58 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.52 mm	$f_{T,max}$: 2.08 mm $f_{T,lim}$: 16.86 mm	$f_{A,max}$: 1.73 mm $f_{A,lim}$: 12.46 mm	CUMPLE
P9 - P10	$f_{i,Q}$: 0.74 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.21 mm	$f_{T,max}$: 2.80 mm $f_{T,lim}$: 18.92 mm	$f_{A,max}$: 2.34 mm $f_{A,lim}$: 14.19 mm	CUMPLE
P12 - P21	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.46 mm	$f_{T,max}$: 0.33 mm $f_{T,lim}$: 8.78 mm	$f_{A,max}$: 0.33 mm $f_{A,lim}$: 6.32 mm	CUMPLE
P21 - P13	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 5.86 mm	$f_{T,max}$: 0.12 mm $f_{T,lim}$: 6.32 mm	$f_{A,max}$: 0.03 mm $f_{A,lim}$: 0.88 mm	CUMPLE
P13 - P22	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 5.86 mm	$f_{T,max}$: 0.12 mm $f_{T,lim}$: 6.73 mm	$f_{A,max}$: 0.03 mm $f_{A,lim}$: 0.90 mm	CUMPLE
P22 - P14	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 6.96 mm	$f_{T,max}$: 0.39 mm $f_{T,lim}$: 8.05 mm	$f_{A,max}$: 0.37 mm $f_{A,lim}$: 5.94 mm	CUMPLE
P14 - P15	$f_{i,Q}$: 1.56 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.50 mm	$f_{T,max}$: 6.50 mm $f_{T,lim}$: 19.25 mm	$f_{A,max}$: 5.63 mm $f_{A,lim}$: 14.44 mm	CUMPLE
Pórtico 7 - Pórtico 9	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.26 mm	$f_{T,max}$: 0.16 mm $f_{T,lim}$: 6.18 mm	$f_{A,max}$: 0.11 mm $f_{A,lim}$: 3.54 mm	CUMPLE
Pórtico 9 - B10	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.71 mm	$f_{T,max}$: 0.45 mm $f_{T,lim}$: 16.00 mm	$f_{A,max}$: 0.41 mm $f_{A,lim}$: 12.00 mm	CUMPLE
B10 - Pórtico 12	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.71 mm	$f_{T,max}$: 0.46 mm $f_{T,lim}$: 16.00 mm	$f_{A,max}$: 0.42 mm $f_{A,lim}$: 12.00 mm	CUMPLE
Pórtico 12 - B25	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.36 mm	$f_{T,max}$: 0.24 mm $f_{T,lim}$: 9.75 mm	$f_{A,max}$: 0.25 mm $f_{A,lim}$: 7.31 mm	CUMPLE
B25 - B24	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.36 mm	$f_{T,max}$: 0.17 mm $f_{T,lim}$: 9.75 mm	$f_{A,max}$: 0.18 mm $f_{A,lim}$: 7.31 mm	CUMPLE
B29 - Pórtico 13	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.78 mm	$f_{T,max}$: 0.08 mm $f_{T,lim}$: 5.57 mm	$f_{A,max}$: 0.06 mm $f_{A,lim}$: 4.18 mm	CUMPLE
Pórtico 13 - B26	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 2.72 mm	$f_{T,max}$: 0.03 mm $f_{T,lim}$: 3.18 mm	$f_{A,max}$: 0.03 mm $f_{A,lim}$: 2.38 mm	CUMPLE
B31 - B30	$f_{i,Q}$: 0.43 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.05 mm	$f_{T,max}$: 1.89 mm $f_{T,lim}$: 18.72 mm	$f_{A,max}$: 1.33 mm $f_{A,lim}$: 14.04 mm	CUMPLE
B30 - B32	$f_{i,Q}$: 0.36 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.33 mm	$f_{T,max}$: 1.58 mm $f_{T,lim}$: 17.88 mm	$f_{A,max}$: 1.11 mm $f_{A,lim}$: 13.41 mm	CUMPLE
B34 - B35	$f_{i,Q}$: 0.35 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.05 mm	$f_{T,max}$: 1.50 mm $f_{T,lim}$: 18.39 mm	$f_{A,max}$: 1.07 mm $f_{A,lim}$: 13.79 mm	CUMPLE
B35 - B33	$f_{i,Q}$: 0.26 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.33 mm	$f_{T,max}$: 1.19 mm $f_{T,lim}$: 17.47 mm	$f_{A,max}$: 0.84 mm $f_{A,lim}$: 13.12 mm	CUMPLE
P12 - P17	$f_{i,Q}$: 0.69 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.52 mm	$f_{T,max}$: 2.43 mm $f_{T,lim}$: 18.11 mm	$f_{A,max}$: 2.11 mm $f_{A,lim}$: 13.58 mm	CUMPLE
B27 - B28	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.64 mm	$f_{T,max}$: 0.13 mm $f_{T,lim}$: 5.42 mm	$f_{A,max}$: 0.03 mm $f_{A,lim}$: 0.63 mm	CUMPLE
P21 - M3	$f_{i,Q}$: 0.68 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.67 mm	$f_{T,max}$: 3.27 mm $f_{T,lim}$: 19.44 mm	$f_{A,max}$: 3.21 mm $f_{A,lim}$: 14.58 mm	CUMPLE
P3 - P8	$f_{i,Q}$: 0.30 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.24 mm	$f_{T,max}$: 1.56 mm $f_{T,lim}$: 16.31 mm	$f_{A,max}$: 1.22 mm $f_{A,lim}$: 11.98 mm	CUMPLE
P13 - P18	$f_{i,Q}$: 0.51 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.81 mm	$f_{T,max}$: 3.16 mm $f_{T,lim}$: 18.44 mm	$f_{A,max}$: 3.33 mm $f_{A,lim}$: 13.83 mm	CUMPLE
P22 - M3	$f_{i,Q}$: 1.70 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.44 mm	$f_{T,max}$: 5.85 mm $f_{T,lim}$: 19.44 mm	$f_{A,max}$: 5.86 mm $f_{A,lim}$: 14.58 mm	CUMPLE

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500 + 10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B16 - B25	$f_{i,Q}$: 0.17 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.18 mm	$f_{T,max}$: 0.94 mm $f_{T,lim}$: 20.05 mm	$f_{A,max}$: 0.79 mm $f_{A,lim}$: 15.04 mm	CUMPLE
B25 - Pórtico 4	$f_{i,Q}$: 0.28 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.18 mm	$f_{T,max}$: 1.23 mm $f_{T,lim}$: 20.05 mm	$f_{A,max}$: 1.21 mm $f_{A,lim}$: 15.04 mm	CUMPLE
P14 - P19	$f_{i,Q}$: 0.74 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.52 mm	$f_{T,max}$: 4.03 mm $f_{T,lim}$: 18.11 mm	$f_{A,max}$: 3.79 mm $f_{A,lim}$: 13.58 mm	CUMPLE

2.1.3.2 Planta vivienda

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Geom.	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}		
B47 - B87	Cumple	Cumple	'1.100 m' $\eta = 28.5$	'B87' $\eta = 48.8$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 48.8$
B86 - B85	Cumple	Cumple	'0.000 m' $\eta = 53.3$	'B86' $\eta = 69.2$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 69.2$
B43 - P16	Cumple	Cumple	'0.937 m' $\eta = 18.8$	'1.225 m' $\eta = 60.6$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 60.6$
B27 - B28	Cumple	Cumple	'0.163 m' $\eta = 18.9$	'0.863 m' $\eta = 15.2$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 18.9$
B75 - P21	Cumple	Cumple	'0.702 m' $\eta = 58.2$	'1.108 m' $\eta = 79.3$	'1.052 m' $\eta = 5.4$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	'1.163 m' $\eta = 6.9$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 79.3$
B65 - B66	Cumple	Cumple	'0.163 m' $\eta = 20.1$	'0.863 m' $\eta = 16.0$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 20.1$

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Geom.	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}		
B87 - B86	Cumple	Cumple	'5.800 m' $\eta = 60.3$	'2.575 m' $\eta = 92.7$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 92.7$
B85 - B88	Cumple	Cumple	'5.350 m' $\eta = 53.1$	'B88' $\eta = 68.2$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 68.2$
B88 - B90	Cumple	Cumple	'0.000 m' $\eta = 59.1$	'3.184 m' $\eta = 88.3$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 88.3$
B90 - B40	Cumple	Cumple	'0.000 m' $\eta = 29.9$	'B90' $\eta = 52.8$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 52.8$
B68 - P1	Cumple	Cumple	'0.937 m' $\eta = 15.6$	'1.225 m' $\eta = 64.5$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 64.5$
P1 - P2	Cumple	Cumple	'0.288 m' $\eta = 47.4$	'P1' $\eta = 91.4$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 91.4$
P2 - P3	Cumple	Cumple	'0.288 m' $\eta = 45.2$	'5.312 m' $\eta = 89.0$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 89.0$
P3 - P4	Cumple	Cumple	'0.288 m' $\eta = 45.8$	'P3' $\eta = 86.5$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 86.5$
P4 - P5	Cumple	Cumple	'5.712 m' $\eta = 46.3$	'6.000 m' $\eta = 93.6$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 93.6$
P5 - B67	Cumple	Cumple	'0.288 m' $\eta = 16.0$	'P5' $\eta = 57.7$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 57.7$
B56 - P6	Cumple	Cumple	'0.937 m' $\eta = 20.7$	'1.225 m' $\eta = 67.6$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 67.6$
P6 - P7	Cumple	Cumple	'0.288 m' $\eta = 49.5$	'P6' $\eta = 95.7$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 95.7$
P7 - P8	Cumple	Cumple	'5.312 m' $\eta = 61.8$	'1.765 m' $\eta = 80.0$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 80.0$
P8 - P9	Cumple	Cumple	'0.288 m' $\eta = 60.3$	'4.129 m' $\eta = 83.0$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 83.0$
P9 - P10	Cumple	Cumple	'5.762 m' $\eta = 52.8$	'6.050 m' $\eta = 95.7$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 95.7$
P10 - B55	Cumple	Cumple	'0.288 m' $\eta = 24.2$	'P10' $\eta = 63.1$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 63.1$
B69 - B70	Cumple	Cumple	'2.783 m' $\eta = 26.6$	'2.783 m' $\eta = 33.3$	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE $\eta = 33.3$

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Geom.	T,Disp. _{sl}		T,Disp. _{st}
B53 - P11	Cumple	Cumple	'0.937 m' η = 16.4	'1.225 m' η = 74.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 74.0
P11 - P12	Cumple	Cumple	'0.288 m' η = 44.1	'P11' η = 91.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 91.2
P12 - P21	Cumple	Cumple	'1.841 m' η = 89.2	'0.288 m' η = 88.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 89.2
P21 - P13	Cumple	Cumple	'1.887 m' η = 76.9	'P21' η = 91.3	'1.879 m' η = 5.4	'1.879 m' η = 10.9	'1.879 m' η = 1.8	'1.887 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'2.175 m' η = 4.2	N.P. ⁽¹⁾	'1.879 m' Cumple	'1.879 m' Cumple	'1.879 m' Cumple	'1.879 m' Cumple	CUMPLE η = 91.3
P13 - P22	Cumple	Cumple	'0.288 m' η = 79.2	'2.175 m' η = 95.1	'2.036 m' η = 9.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'2.036 m' η = 8.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.1
P22 - P14	Cumple	Cumple	'0.911 m' η = 82.3	'0.288 m' η = 91.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 91.2
P14 - P15	Cumple	Cumple	'5.762 m' η = 43.2	'6.050 m' η = 91.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 91.8
P15 - B54	Cumple	Cumple	'0.288 m' η = 16.9	'P15' η = 69.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 69.8
B23 - Pórtico 12	Cumple	Cumple	'2.875 m' η = 28.3	'Pórtico 12' η = 48.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 48.6
Pórtico 12 - B83	Cumple	Cumple	'2.114 m' η = 51.7	'B83' η = 63.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 63.2
B83 - B24	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 27.4	'B83' η = 67.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 67.1
B83 - Pórtico 15	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 27.6 ³)	'B83' η = 81.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 81.3
P16 - P17	Cumple	Cumple	'0.288 m' η = 64.2	'P16' η = 95.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.8
P17 - P18	Cumple	Cumple	'4.116 m' η = 81.1	'5.600 m' η = 92.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 92.1
P18 - P19	Cumple	Cumple	'1.484 m' η = 82.4	'P18' η = 93.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.8
P19 - P20	Cumple	Cumple	'5.712 m' η = 63.3	'6.000 m' η = 94.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.6
P20 - B44	Cumple	Cumple	'0.288 m' η = 23.0	'P20' η = 69.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 69.9
B87 - P1	Cumple	Cumple	'0.437 m' η = 38.2	'0.640 m' η = 76.9	'0.555 m' η = 10.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.725 m' η = 7.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 76.9
P1 - P6	Cumple	Cumple	'1.530 m' η = 84.6	'2.230 m' η = 11.9	'0.000 m' η = 12.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 12.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 11.9
P6 - P11	Cumple	Cumple	'5.887 m' η = 79.6	'P6' η = 93.1	'2.508 m' η = 26.9	'2.508 m' η = 90.3	'2.508 m' η = 15.7	'2.508 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.353 m' η = 17.3	N.P. ⁽¹⁾	'0.353 m' Cumple	'0.353 m' Cumple	'0.353 m' Cumple	'0.353 m' Cumple	CUMPLE η = 93.1
P11 - P16	Cumple	Cumple	'5.545 m' η = 79.5	'3.688 m' η = 93.4	'0.000 m' η = 8.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 12.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.4
B86 - P2	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 55.6	'0.640 m' η = 81.9	'0.555 m' η = 8.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.725 m' η = 8.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 81.9
P2 - P7	Cumple	Cumple	'1.530 m' η = 95.1	'2.230 m' η = 95.1	'0.000 m' η = 9.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 12.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.1
P7 - P12	Cumple	Cumple	'5.862 m' η = 89.0	'P7' η = 95.4	'2.508 m' η = 68.5	'2.508 m' η = 81.6	'2.508 m' η = 27.2	'0.463 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	'0.353 m' η = 59.0	N.P. ⁽⁴⁾	'0.353 m' Cumple	'0.288 m' Cumple	'0.288 m' Cumple	'0.353 m' Cumple ⁽²⁾	CUMPLE η = 68.5
P12 - P17	Cumple	Cumple	'0.288 m' η = 83.4	'3.663 m' η = 95.2	'0.000 m' η = 7.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 11.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.2
P21 - B77	Cumple	Cumple	'0.338 m' η = 78.5	'2.988 m' η = 90.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.1
B85 - P3	Cumple	Cumple	'0.437 m' η = 44.2	'0.640 m' η = 73.2	'0.640 m' η = 7.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.725 m' η = 6.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 73.2
P3 - P8	Cumple	Cumple	'1.530 m' η = 92.0	'5.567 m' η = 92.9	'0.000 m' η = 8.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 10.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 92.9
B76 - P13	Cumple	Cumple	'0.702 m' η = 67.2	'1.095 m' η = 88.0	'1.052 m' η = 7.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'1.138 m' η = 11.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 88.0
P13 - P18	Cumple	Cumple	'0.338 m' η = 82.2	'5.808 m' η = 88.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 88.5
B92 - P22	Cumple	Cumple	'0.702 m' η = 59.7	'1.108 m' η = 80.3	'1.052 m' η = 5.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'1.163 m' η = 7.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 80.3
P22 - B78	Cumple	Cumple	'0.338 m' η = 78.3	'2.988 m' η = 91.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 91.2
B88 - P4	Cumple	Cumple	'0.437 m' η = 50.6	'0.640 m' η = 78.4	'0.555 m' η = 8.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.725 m' η = 8.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 78.4
P4 - P9	Cumple	Cumple	'1.530 m' η = 84.7	'2.230 m' η = 95.2	'0.000 m' η = 9.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 11.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.2
P9 - P14	Cumple	Cumple	'1.863 m' η = 95.6	'3.263 m' η = 95.3	'6.063 m' η = 21.3	'3.963 m' η = 24.0	'4.712 m' η = 3.3	'4.762 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	'6.150 m' η = 17.7	N.P. ⁽⁴⁾	'4.712 m' Cumple	'0.288 m' Cumple	'0.288 m' Cumple	'0.288 m' Cumple	CUMPLE η = 95.6
P14 - P19	Cumple	Cumple	'0.288 m' η = 80.6	'3.663 m' η = 95.3	'0.000 m' η = 6.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 10.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.3
B90 - P5	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 37.0	'0.640 m' η = 80.3	'0.640 m' η = 9.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.725 m' η = 6.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 80.3
P5 - P10	Cumple	Cumple	'1.530 m' η = 86.6	'3.630 m' η = 95.2	'0.000 m' η = 10.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0.000 m' η = 11.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.2
P10 - P15	Cumple	Cumple	'5.837 m' η = 80.6	'3.938 m' η = 95.9	'6.038 m' η = 16.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'6.125 m' η = 16.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.9

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.sl}		T _{Disp.st}
P15 - P20	Cumple	Cumple	4.363 m' η = 87.0	3.663 m' η = 94.2	0.000 m' η = 7.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	0.000 m' η = 12.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.2

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

TV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.

TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.

T_{Disp.sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

T_{Disp.st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

-: -

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

⁽³⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁴⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Errores:

⁽¹⁾ La separación entre ramas de armaduras transversales es superior a la exigida por la norma.

⁽²⁾ No cumple: 'Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.'

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
B47 - B87	x: 1.1 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E
B87 - B86	x: 2.575 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.6 m Cumple	Cumple	CUMPL E
B85 - B88	x: 2.675 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E
B88 - B90	x: 3.184 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.22 m Cumple	Cumple	CUMPL E
B90 - B40	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
B68 - P1	x: 1.225 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P1 - P2	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P2 - P3	x: 2.8 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P3 - P4	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P4 - P5	x: 6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P5 - B67	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
B56 - P6	x: 1.225 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P6 - P7	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P7 - P8	x: 5.6 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.6 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P8 - P9	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P9 - P10	x: 3.025 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P10 - B55	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
B69 - B70	x: 2.783 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
B53 - P11	x: 1.225 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P11 - P12	x: 3.025 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P12 - P21	x: 3.025 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P21 - P13	x: 2.175 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P13 - P22	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P22 - P14	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P14 - P15	x: 3.025 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P15 - B54	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
B23 - Pórtico 12	x: 1.453 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
Pórtico 12 - B83	x: 2.15 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
B83 - B24	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
B83 - Pórtico 15	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
B43 - P16	x: 1.225 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P16 - P17	x: 3.025 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E				
P17 - P18	x: 3.225 m Cumple	x: 5.6 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.58 m Cumple	Cumple	CUMPL E

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P18 - P19	x: 2.375 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.078 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P19 - P20	x: 3 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E
P20 - B44	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E
B87 - P1	x: 0.725 m Cumple	x: 0.725 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.555 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P1 - P6	x: 2.93 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.88 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P6 - P11	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 4.663 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P11 - P16	x: 2.988 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 4.388 m Cumple	Cumple	CUMPL E
B86 - P2	x: 0.725 m Cumple	x: 0.725 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.288 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P2 - P7	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.88 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P7 - P12	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 4.313 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P12 - P17	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.775 m Cumple	Cumple	CUMPL E
B27 - B28	x: 0.863 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E
B75 - P21	x: 1.163 m Cumple	x: 1.163 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.875 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P21 - B77	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 3.338 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.638 m Cumple	Cumple	CUMPL E
B85 - P3	x: 0.725 m Cumple	x: 0.725 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.437 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P3 - P8	x: 2.93 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.88 m Cumple	Cumple	CUMPL E
B76 - P13	x: 1.138 m Cumple	x: 1.138 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.702 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P13 - P18	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.111 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.775 m Cumple	Cumple	CUMPL E
B92 - P22	x: 1.163 m Cumple	x: 1.163 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.702 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P22 - B78	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 3.338 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.638 m Cumple	Cumple	CUMPL E
B65 - B66	x: 0.863 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPL E
B88 - P4	x: 0.725 m Cumple	x: 0.725 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.354 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P4 - P9	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.88 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P9 - P14	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.513 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P14 - P19	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.775 m Cumple	Cumple	CUMPL E
B90 - P5	x: 0.725 m Cumple	x: 0.725 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.555 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P5 - P10	x: 2.93 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.88 m Cumple	Cumple	CUMPL E
P10 - P15	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.838 m Cumple	Cumple	CUMPL E

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P15 - P20	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. (2)	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 4.363 m Cumple	Cumple	CUMPL E

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)								Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	-	
B86 - B85	x: 0 m Cumple	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	Cumple	N.P. (3)	CUMPL E

Notación:

σ_c : Fisuración por compresión
 $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
 $W_{k,C,Lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
 $W_{k,C,Lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 σ_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración por cortante
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede
-: -

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(1) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.
(3) No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Errores:

(1) Al no cumplirse las indicaciones del Artículo 44º Estado Límite Último frente a Cortante, no es posible asegurar el control de la fisuración en servicio si no se realizan comprobaciones adicionales.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica)	A plazo infinito (Cuasipermanente)	Activa (Característica)	Estado
	$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	$f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500 + 10.00)$	$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	
B47 - B87	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 6.29 mm	$f_{T,max}$: 0.20 mm $f_{T,lim}$: 7.34 mm	$f_{A,max}$: 0.18 mm $f_{A,lim}$: 5.50 mm	CUMPLE
B87 - B86	$f_{i,Q}$: 0.24 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.57 mm	$f_{T,max}$: 6.20 mm $f_{T,lim}$: 19.33 mm	$f_{A,max}$: 5.17 mm $f_{A,lim}$: 14.50 mm	CUMPLE
B86 - B85	$f_{i,Q}$: 0.09 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.29 mm	$f_{T,max}$: 1.59 mm $f_{T,lim}$: 17.83 mm	$f_{A,max}$: 1.31 mm $f_{A,lim}$: 13.38 mm	CUMPLE
B85 - B88	$f_{i,Q}$: 0.09 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.29 mm	$f_{T,max}$: 1.66 mm $f_{T,lim}$: 17.83 mm	$f_{A,max}$: 1.37 mm $f_{A,lim}$: 13.38 mm	CUMPLE
B88 - B90	$f_{i,Q}$: 0.15 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.36 mm	$f_{T,max}$: 5.10 mm $f_{T,lim}$: 19.08 mm	$f_{A,max}$: 4.17 mm $f_{A,lim}$: 14.31 mm	CUMPLE
B90 - B40	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 6.72 mm	$f_{T,max}$: 0.25 mm $f_{T,lim}$: 7.84 mm	$f_{A,max}$: 0.22 mm $f_{A,lim}$: 5.88 mm	CUMPLE
B68 - P1	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.00 mm	$f_{T,max}$: 0.22 mm $f_{T,lim}$: 8.17 mm	$f_{A,max}$: 0.17 mm $f_{A,lim}$: 6.13 mm	CUMPLE
P1 - P2	$f_{i,Q}$: 0.26 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.29 mm	$f_{T,max}$: 1.30 mm $f_{T,lim}$: 20.17 mm	$f_{A,max}$: 1.34 mm $f_{A,lim}$: 4.93 mm	CUMPLE

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500 + 10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P2 - P3	$f_{i,Q}$: 0.16 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.00 mm	$f_{T,max}$: 0.84 mm $f_{T,lim}$: 18.67 mm	$f_{A,max}$: 1.06 mm $f_{A,lim}$: 5.10 mm	CUMPLE
P3 - P4	$f_{i,Q}$: 0.17 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.00 mm	$f_{T,max}$: 0.84 mm $f_{T,lim}$: 18.67 mm	$f_{A,max}$: 1.00 mm $f_{A,lim}$: 4.26 mm	CUMPLE
P4 - P5	$f_{i,Q}$: 0.23 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.14 mm	$f_{T,max}$: 1.23 mm $f_{T,lim}$: 20.00 mm	$f_{A,max}$: 1.16 mm $f_{A,lim}$: 4.85 mm	CUMPLE
P5 - B67	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.29 mm	$f_{T,max}$: 0.25 mm $f_{T,lim}$: 8.50 mm	$f_{A,max}$: 0.19 mm $f_{A,lim}$: 6.38 mm	CUMPLE
B56 - P6	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.00 mm	$f_{T,max}$: 0.32 mm $f_{T,lim}$: 8.17 mm	$f_{A,max}$: 0.24 mm $f_{A,lim}$: 6.13 mm	CUMPLE
P6 - P7	$f_{i,Q}$: 0.42 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.67 mm	$f_{T,max}$: 1.55 mm $f_{T,lim}$: 17.40 mm	$f_{A,max}$: 1.71 mm $f_{A,lim}$: 5.77 mm	CUMPLE
P7 - P8	$f_{i,Q}$: 0.18 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.05 mm	$f_{T,max}$: 1.41 mm $f_{T,lim}$: 15.68 mm	$f_{A,max}$: 0.31 mm $f_{A,lim}$: 1.21 mm	CUMPLE
P8 - P9	$f_{i,Q}$: 0.33 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.94 mm	$f_{T,max}$: 1.48 mm $f_{T,lim}$: 15.55 mm	$f_{A,max}$: 0.60 mm $f_{A,lim}$: 2.04 mm	CUMPLE
P9 - P10	$f_{i,Q}$: 0.23 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.29 mm	$f_{T,max}$: 1.73 mm $f_{T,lim}$: 20.17 mm	$f_{A,max}$: 0.65 mm $f_{A,lim}$: 2.35 mm	CUMPLE
P10 - B55	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.29 mm	$f_{T,max}$: 0.39 mm $f_{T,lim}$: 8.50 mm	$f_{A,max}$: 0.31 mm $f_{A,lim}$: 6.38 mm	CUMPLE
B69 - B70	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.90 mm	$f_{T,max}$: 0.97 mm $f_{T,lim}$: 18.55 mm	$f_{A,max}$: 0.70 mm $f_{A,lim}$: 13.91 mm	CUMPLE
B53 - P11	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.00 mm	$f_{T,max}$: 0.22 mm $f_{T,lim}$: 8.17 mm	$f_{A,max}$: 0.17 mm $f_{A,lim}$: 6.13 mm	CUMPLE
P11 - P12	$f_{i,Q}$: 0.24 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.29 mm	$f_{T,max}$: 1.41 mm $f_{T,lim}$: 20.17 mm	$f_{A,max}$: 0.76 mm $f_{A,lim}$: 3.26 mm	CUMPLE
P12 - P21	$f_{i,Q}$: 0.17 mm $f_{i,Q,lim}$: 5.20 mm	$f_{T,max}$: 0.50 mm $f_{T,lim}$: 6.42 mm	$f_{A,max}$: 1.39 mm $f_{A,lim}$: 4.47 mm	CUMPLE
P21 - P13	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 3.78 mm	$f_{T,max}$: 0.23 mm $f_{T,lim}$: 4.65 mm	$f_{A,max}$: 0.72 mm $f_{A,lim}$: 3.09 mm	CUMPLE
P13 - P22	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 3.79 mm	$f_{T,max}$: 0.22 mm $f_{T,lim}$: 4.65 mm	$f_{A,max}$: 0.69 mm $f_{A,lim}$: 3.09 mm	CUMPLE
P22 - P14	$f_{i,Q}$: 0.14 mm $f_{i,Q,lim}$: 5.15 mm	$f_{T,max}$: 0.43 mm $f_{T,lim}$: 6.38 mm	$f_{A,max}$: 1.26 mm $f_{A,lim}$: 4.46 mm	CUMPLE
P14 - P15	$f_{i,Q}$: 0.22 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.29 mm	$f_{T,max}$: 1.40 mm $f_{T,lim}$: 20.17 mm	$f_{A,max}$: 0.81 mm $f_{A,lim}$: 3.20 mm	CUMPLE
P15 - B54	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.29 mm	$f_{T,max}$: 0.25 mm $f_{T,lim}$: 8.50 mm	$f_{A,max}$: 0.19 mm $f_{A,lim}$: 6.38 mm	CUMPLE
B23 - Pórtico 12	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.21 mm	$f_{T,max}$: 0.19 mm $f_{T,lim}$: 9.58 mm	$f_{A,max}$: 0.40 mm $f_{A,lim}$: 7.19 mm	CUMPLE
Pórtico 12 - B83	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 6.14 mm	$f_{T,max}$: 0.10 mm $f_{T,lim}$: 7.17 mm	$f_{A,max}$: 0.08 mm $f_{A,lim}$: 4.24 mm	CUMPLE
B83 - B24	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.86 mm	$f_{T,max}$: 0.22 mm $f_{T,lim}$: 10.33 mm	$f_{A,max}$: 0.46 mm $f_{A,lim}$: 7.75 mm	CUMPLE
B83 - Pórtico 15	$f_{i,Q}$: 0.17 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.29 mm	$f_{T,max}$: 1.11 mm $f_{T,lim}$: 14.33 mm	$f_{A,max}$: 1.12 mm $f_{A,lim}$: 10.75 mm	CUMPLE
B43 - P16	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.00 mm	$f_{T,max}$: 0.25 mm $f_{T,lim}$: 8.17 mm	$f_{A,max}$: 0.20 mm $f_{A,lim}$: 6.13 mm	CUMPLE

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500 + 10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P16 - P17	$f_{i,Q}$: 0.25 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.29 mm	$f_{T,max}$: 2.29 mm $f_{T,lim}$: 20.17 mm	$f_{A,max}$: 0.65 mm $f_{A,lim}$: 2.24 mm	CUMPLE
P17 - P18	$f_{i,Q}$: 0.28 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.08 mm	$f_{T,max}$: 3.30 mm $f_{T,lim}$: 18.67 mm	$f_{A,max}$: 0.42 mm $f_{A,lim}$: 1.31 mm	CUMPLE
P18 - P19	$f_{i,Q}$: 0.31 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.97 mm	$f_{T,max}$: 3.33 mm $f_{T,lim}$: 18.67 mm	$f_{A,max}$: 0.40 mm $f_{A,lim}$: 1.29 mm	CUMPLE
P19 - P20	$f_{i,Q}$: 0.25 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.14 mm	$f_{T,max}$: 2.22 mm $f_{T,lim}$: 20.00 mm	$f_{A,max}$: 0.62 mm $f_{A,lim}$: 2.22 mm	CUMPLE
P20 - B44	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.29 mm	$f_{T,max}$: 0.29 mm $f_{T,lim}$: 8.50 mm	$f_{A,max}$: 0.25 mm $f_{A,lim}$: 6.38 mm	CUMPLE
B87 - P1	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.14 mm	$f_{T,max}$: 0.51 mm $f_{T,lim}$: 4.84 mm	$f_{A,max}$: 0.44 mm $f_{A,lim}$: 3.63 mm	CUMPLE
P1 - P6	$f_{i,Q}$: 1.82 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.90 mm	$f_{T,max}$: 8.56 mm $f_{T,lim}$: 18.56 mm	$f_{A,max}$: 8.56 mm $f_{A,lim}$: 12.91 mm	CUMPLE
P6 - P11	$f_{i,Q}$: 2.34 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.11 mm	$f_{T,max}$: 13.43 mm $f_{T,lim}$: 19.91 mm	$f_{A,max}$: 12.62 mm $f_{A,lim}$: 13.85 mm	CUMPLE
P11 - P16	$f_{i,Q}$: 2.30 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.67 mm	$f_{T,max}$: 12.71 mm $f_{T,lim}$: 19.44 mm	$f_{A,max}$: 12.64 mm $f_{A,lim}$: 13.96 mm	CUMPLE
B86 - P2	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.14 mm	$f_{T,max}$: 0.94 mm $f_{T,lim}$: 4.84 mm	$f_{A,max}$: 0.82 mm $f_{A,lim}$: 3.63 mm	CUMPLE
P2 - P7	$f_{i,Q}$: 1.95 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.69 mm	$f_{T,max}$: 7.33 mm $f_{T,lim}$: 18.03 mm	$f_{A,max}$: 1.29 mm $f_{A,lim}$: 1.90 mm	CUMPLE
P7 - P12	$f_{i,Q}$: 2.38 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.57 mm	$f_{T,max}$: 16.92 mm $f_{T,lim}$: 20.50 mm	$f_{A,max}$: 13.13 mm $f_{A,lim}$: 14.79 mm	CUMPLE
P12 - P17	$f_{i,Q}$: 2.42 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.60 mm	$f_{T,max}$: 10.91 mm $f_{T,lim}$: 19.36 mm	$f_{A,max}$: 9.88 mm $f_{A,lim}$: 12.76 mm	CUMPLE
B27 - B28	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.64 mm	$f_{T,max}$: 0.05 mm $f_{T,lim}$: 5.42 mm	$f_{A,max}$: 0.05 mm $f_{A,lim}$: 4.06 mm	CUMPLE
B75 - P21	$f_{i,Q}$: 0.24 mm $f_{i,Q,lim}$: 6.65 mm	$f_{T,max}$: 1.56 mm $f_{T,lim}$: 7.76 mm	$f_{A,max}$: 1.31 mm $f_{A,lim}$: 5.82 mm	CUMPLE
P21 - B77	$f_{i,Q}$: 1.39 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.97 mm	$f_{T,max}$: 5.29 mm $f_{T,lim}$: 17.39 mm	$f_{A,max}$: 7.59 mm $f_{A,lim}$: 14.08 mm	CUMPLE
B85 - P3	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.14 mm	$f_{T,max}$: 0.67 mm $f_{T,lim}$: 4.84 mm	$f_{A,max}$: 0.57 mm $f_{A,lim}$: 3.63 mm	CUMPLE
P3 - P8	$f_{i,Q}$: 2.46 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.90 mm	$f_{T,max}$: 10.90 mm $f_{T,lim}$: 18.56 mm	$f_{A,max}$: 10.05 mm $f_{A,lim}$: 13.34 mm	CUMPLE
B76 - P13	$f_{i,Q}$: 0.33 mm $f_{i,Q,lim}$: 6.51 mm	$f_{T,max}$: 2.16 mm $f_{T,lim}$: 7.59 mm	$f_{A,max}$: 1.87 mm $f_{A,lim}$: 5.69 mm	CUMPLE
P13 - P18	$f_{i,Q}$: 0.59 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.60 mm	$f_{T,max}$: 3.85 mm $f_{T,lim}$: 18.33 mm	$f_{A,max}$: 1.01 mm $f_{A,lim}$: 2.67 mm	CUMPLE
B92 - P22	$f_{i,Q}$: 0.28 mm $f_{i,Q,lim}$: 6.65 mm	$f_{T,max}$: 1.74 mm $f_{T,lim}$: 7.76 mm	$f_{A,max}$: 1.49 mm $f_{A,lim}$: 5.82 mm	CUMPLE
P22 - B78	$f_{i,Q}$: 1.52 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.95 mm	$f_{T,max}$: 5.51 mm $f_{T,lim}$: 17.32 mm	$f_{A,max}$: 7.90 mm $f_{A,lim}$: 14.08 mm	CUMPLE
B65 - B66	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.64 mm	$f_{T,max}$: 0.06 mm $f_{T,lim}$: 5.42 mm	$f_{A,max}$: 0.05 mm $f_{A,lim}$: 4.06 mm	CUMPLE
B88 - P4	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.14 mm	$f_{T,max}$: 0.89 mm $f_{T,lim}$: 4.84 mm	$f_{A,max}$: 0.76 mm $f_{A,lim}$: 3.63 mm	CUMPLE

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500 + 10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P4 - P9	$f_{i,Q}$: 1.93 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.90 mm	$f_{T,max}$: 7.16 mm $f_{T,lim}$: 18.26 mm	$f_{A,max}$: 1.26 mm $f_{A,lim}$: 1.88 mm	CUMPLE
P9 - P14	$f_{i,Q}$: 2.30 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.57 mm	$f_{T,max}$: 16.41 mm $f_{T,lim}$: 20.50 mm	$f_{A,max}$: 14.68 mm $f_{A,lim}$: 14.71 mm	CUMPLE
P14 - P19	$f_{i,Q}$: 2.38 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.60 mm	$f_{T,max}$: 10.45 mm $f_{T,lim}$: 19.36 mm	$f_{A,max}$: 9.51 mm $f_{A,lim}$: 12.74 mm	CUMPLE
B90 - P5	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.14 mm	$f_{T,max}$: 0.52 mm $f_{T,lim}$: 4.84 mm	$f_{A,max}$: 0.44 mm $f_{A,lim}$: 3.63 mm	CUMPLE
P5 - P10	$f_{i,Q}$: 1.86 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.83 mm	$f_{T,max}$: 9.11 mm $f_{T,lim}$: 18.47 mm	$f_{A,max}$: 8.46 mm $f_{A,lim}$: 12.20 mm	CUMPLE
P10 - P15	$f_{i,Q}$: 2.45 mm $f_{i,Q,lim}$: 17.50 mm	$f_{T,max}$: 11.72 mm $f_{T,lim}$: 20.42 mm	$f_{A,max}$: 11.03 mm $f_{A,lim}$: 13.71 mm	CUMPLE
P15 - P20	$f_{i,Q}$: 2.25 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.60 mm	$f_{T,max}$: 12.55 mm $f_{T,lim}$: 19.36 mm	$f_{A,max}$: 12.33 mm $f_{A,lim}$: 13.54 mm	CUMPLE

2.1.4 Forjados

En este apartado se detallan los resultados obtenidos de los cálculos de los forjados del edificio. Al igual que en apartado anterior, se exponen uno a modo de ejemplo para no hacer muy extenso el trabajo.

Se ha decidido exponer las comprobaciones del forjado de chapa colaborante de la planta de oficinas 1 y una explicación de la selección a mano se las viguetas de ellos forjados unidireccionales.

2.1.4.1 Forjados de chapa colaborante

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø16c/15

Armadura Base Superior: 1Ø16c/15

Canto: 25

Alineación 3: (y= 6.37) Superior (x= -4.04)-(x= -2.03) +19 1Ø10c/15

Alineación 4: (y= 6.62) Superior (x= -4.04)-(x= -2.03) +19 1Ø10c/15

Alineación 5: (y= 6.87) Superior (x= -4.04)-(x= -2.03) +19 1Ø10c/15

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø16c/15

Armadura Base Superior: 1Ø16c/15

Canto: 25

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Alineación 21: (x= -3.75) Superior (y= 11.85)-(y= 13.34) 1Ø10c/15

Alineación 22: (x= -3.50) Superior (y= 11.85)-(y= 13.34) 1Ø10c/15

Alineación 23: (x= -3.25) Superior (y= 11.85)-(y= 13.34) 1Ø10c/15

Alineación 24: (x= -3.00) Inferior 19+ (y= 6.21)-(y= 6.72) 1Ø10c/15

Superior 19+ (y= 6.21)-(y= 7.26) 1Ø10c/15

(y= 11.72)-(y= 13.55) 1Ø16c/15

Alineación 25: (x= -2.75) Inferior 19+ (y= 6.21)-(y= 6.72) 1Ø10c/15

Superior 23+ (y= 6.21)-(y= 7.29) 1Ø16c/15

(y= 11.72)-(y= 13.55) 1Ø16c/15

Alineación 26: (x= -2.50) Inferior 19+ (y= 6.21)-(y= 6.72) 1Ø10c/15

Superior 23+ (y= 6.21)-(y= 7.29) 1Ø16c/15

(y= 11.72)-(y= 13.55) 1Ø16c/15

Alineación 27: (x= -2.25) Superior 23+ (y= 6.21)-(y= 7.29) 1Ø16c/15

(y= 11.72)-(y= 13.55) 1Ø16c/15

2.1.4.2 Forjados unidireccionales de viguetas y bovedillas

En el caso de las plantas con forjado unidireccionales se ha seleccionado manualmente la vigueta a partir de los resultados de momentos flectores y cortantes obtenidos de los cálculos del programa informático.

Una vez obtenidos los valores de esfuerzos flectores y cortantes, es necesario buscar en las fichas de los fabricantes qué vigueta se debe escoger.

Para ello, se deben realizar dos procesos de selección, uno para la fase de ejecución y otro para la fase de uso.

- Fase ejecución

En esta fase se elige aquella vigueta que resista la carga de ejecución: peso propio del forjado y una sobrecarga de uso de $1\text{kN}/\text{m}^2$; cuyos valores se han determinado anteriormente.

Se entra en la ficha del fabricante y se debe ir a la parte de vigueta aislada, sección de momentos y cortantes últimos; ya que se está evaluando si el elemento vigueta resiste la carga de ejecución o no.

- Fase uso

Tras la elección de la vigueta para la fase de ejecución, se elige la vigueta para la fase de uso del forjado.

ANEJOS DE CÁLCULO - 2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

En la ficha del fabricante se comparan los valores de momentos y cortantes obtenidos en el cálculo:

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXIÓN POSITIVA (por m)										V _v (3) (kN/m)
		Mu (m·kN/m)	β (1)	Módulo resis W _{pr} (cm ³ /m)	Rigidez (m ² ·kN/m)		M límite según clase de exposición (m·kN/m) (2) y (5)				Rasante (kN/m)	
					bruta E·I _b	fisurada E·I _{fs}	M ₀	M _{0s}	M _{0'}	M _{0,2}		
Tipo de forjado	T.123	30,1	8,8	1892	7563	4950	8,60	17,22	12,42	19,35	40,7	33,4
	T.124	38,4	8,9	1907	7610	4491	10,50	19,09	15,42	21,93	40,7	34,6
	T.125	46,3	8,9	1919	7643	4123	11,67	20,34	17,80	23,89	40,7	37,7
	T.126	56,4	9,0	1945	7725	4666	18,29	26,06	23,94	31,22	40,7	39,2
	T.127	62,4	9,1	1952	7743	4112	16,74	25,43	24,19	30,41	40,7	40,3
	T.128	71,9	9,2	1978	7824	4598	23,33	32,04	30,41	37,72	40,7	40,7

B500S				A _{ser} (mm ²)=136,80		M límite(m·kN/m)												V _v (kN/m) (4)	
Refuerzo por nervio 5	A (mm ²)	M _u (m·kN/m)		M _{0s} (m·kN/m)	Rigidez (m ² ·MN/m)		M límite(m·kN/m)								V _v (kN/m) (4)				
		Sección Tipo 4	Sección Macizada		bruta E·I _b	fisurada E·I _{fs}	Sec. Tipo				Sec. Maciza				Sección Tipo	Sección Macizada 3			
							I	II	III-IV	IIIc	I	II	III-IV	IIIc					
1Ø8	50,27	3,80	-	14,92	7561	254	2,7	2,1	1,4	0,7	2,8	2,1	1,4	0,7	34,5	120,9			
1Ø10	78,54	6,74	-	14,95	7575	376	3,8	2,8	1,9	1,0	3,9	2,9	1,9	1,0	34,3	120,2			
1Ø8+1Ø8	100,53	8,61	-	14,98	7589	475	8,6	6,5	4,4	2,2	6,7	6,7	4,5	2,3	34,5	120,9			
1Ø12	113,10	9,53	-	14,96	7591	514	5,2	3,9	2,6	1,3	5,3	4,0	2,7	1,4	34,1	119,5			
1Ø8+1Ø10	128,81	10,87	-	15,00	7602	583	9,4	7,0	4,7	2,4	8,9	7,2	4,8	2,4	34,3	120,2			
2Ø10	157,08	13,13	-	15,03	7617	693	12,7	9,5	6,3	3,2	11,4	9,8	6,5	3,3	34,3	120,2			
1Ø8+1Ø12	163,36	13,54	-	15,03	7617	707	11,0	8,2	5,5	2,8	11,3	8,5	5,7	2,9	34,1	119,5			
1Ø10+1Ø12	191,64	15,73	-	15,06	7631	810	14,1	10,5	7,0	3,5	14,5	10,9	7,3	3,7	34,1	119,5			
2Ø12	226,19	18,35	19,37	15,09	7649	931	18,0	13,5	9,0	4,5	18,7	14,0	9,4	4,7	34,1	119,5			
1Ø8+1Ø16	251,33	19,95	21,22	15,10	7652	990	11,8	8,9	5,9	3,0	15,8	11,8	7,9	4,0	33,7	118,1			
1Ø10+1Ø18	279,60	21,97	23,54	15,13	7665	1080	14,1	10,6	7,1	3,6	18,7	14,0	9,4	4,7	33,7	118,1			
1Ø12+1Ø16	314,16	24,38	26,36	15,16	7682	1187	17,1	12,8	8,6	4,3	22,4	16,8	11,2	5,7	33,7	118,1			
2Ø16	402,12	30,21	33,46	15,24	7724	1444	25,3	19,0	12,7	6,4	32,7	24,5	16,3	8,2	33,7	118,1			
2Ø16+1Ø20	716,28	45,38	57,05	15,48	7844	2164	45,4	36,3	24,2	12,2	57,0	45,1	30,1	15,1	40,3	116,7			
2Ø20	628,32	42,56	50,49	15,41	7807	1969	39,9	29,9	20,0	10,1	50,0	37,5	25,0	12,6	38,6	116,7			

- 1.- Columna en la que hay que comparar con el momento positivo en centro de vano.
- 2.- columna en la que hay que entrar con el cortante de un vano, cuando es calculado a partir de la flexión positiva.
- 3.- Columna en la que hay que entrar con el esfuerzo cortante afectado por el momento lector negativo, es decir, el de la derecha del vano.
- 4.- Refuerzo que hace falta en el cortante cuando el cortante está afectado por momento positivo
- 5.- refuerzo que hay que poner por nervio.

Adicionalmente se exponen los refuerzos del forjado unidireccional.

Planta Técnica

Armadura de negativos: B 500 S, Y_s=1.15

Totales grupo	Diámetro			
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16
Total m 1035.92	131.32	282.30	132.55	489.75
Tot. kg+10% 1228.18	57.00	191.45	129.45	850.28

Planta Of 2

Armadura de negativos: B 500 S, Y_s=1.15

Totales grupo	Diámetro			
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16
Total m 954.80	79.80	85.80	735.50	53.70
Tot. kg+10% 904.36	34.64	58.19	718.30	93.23

Planta viviendas

Armadura de negativos: B 500 S, Y_s=1.15

Totales grupo	Diámetro			
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16
Total m 1170.69	60.10	128.10	642.75	339.74
Tot. kg+10% 1330.53	26.09	86.88	627.72	589.84



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE
EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO
RESIDENCIAL Y TERCIARIO SITUADO EN CÁDIZ**

ANEJO DE CÁLCULO III - ESTRUCTURA METÁLICA

AUTOR: PABLO JOSÉ DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ

TUTOR: ANTONIO HOSPITALER PÉREZ

COTUTOR: SALVADOR CUCÓ PARDILLOS

Curso Académico: 2019-20

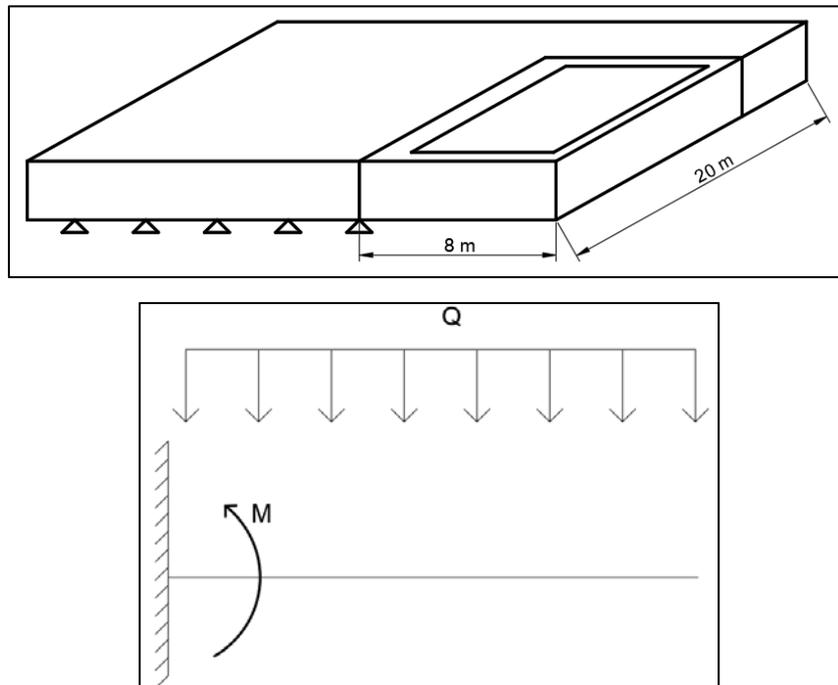
3 ESTRUCTURA METÁLICA

A continuación, se expone las comprobaciones de las vigas inclinadas de las cerchas metálicas a modo de ejemplo.

3.1.1 Predimensionado de perfiles

Aunque con el programa informático se pueden calcular los perfiles necesarios para configurar la cercha, se ha realizado un primer predimensionado con el objetivo de obtener una primera idea de la serie de perfiles.

En primer lugar, se tiene el siguiente esquema del voladizo de la planta de oficina 1, con un ancho de 20 m y sobresaliendo 8 m de la fachada. Se asume que el voladizo de comporta como una ménsula, aunque en realidad tendrá pequeños desplazamientos verticales.



Por otro lado, la carga aplicada q se puede aproximar en $q = 25 \text{ kN/m}^2$ teniendo en cuenta:

- El peso del agua en kN/m^2 : obtenido como producto de la profundidad de la piscina (1.5 m) por el peso específico del agua (10 kN/m^3). Así el peso del agua será de 15 kN/m^2 .
- Los 10 kN/m^2 restantes se componen del peso de la losa de hormigón armado, el vaso de la piscina y vigas que lo sustentan.

Como se ha descrito en apartados anteriores se disponen de dos cerchas, una en la fachada norte y otra en a sur, por lo que están distanciadas entre sí lo que mide de ancho la planta de oficina 1, es decir, 20 m.

En base a esto, la carga Q se calcula como la multiplicación de la carga aplicada (q) por el ancho tributario, (10m) por el factor de mayoración de cargas permanentes 1.35. Obteniendo así un valor de:

$$Q = 25 \text{ kN/m}^2 \cdot 10 \text{ m} \cdot 1.35$$

$$Q = 337.5 \text{ kN/m}$$

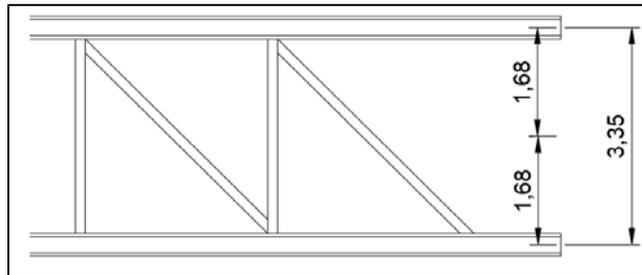
Y, por tanto, el momento aplicado se calcula como:

$$M = Q \cdot \frac{L^2}{2}$$

$$M = 337.5 \text{ kN/m} \cdot \frac{(8 \text{ m})^2}{2}$$

$$M = 10800 \text{ kNm}$$

Conociendo el momento aplicado a las vigas horizontales que unen a las inclinadas y pilares de la cercha, se pueden realizar las comprobaciones de resistencia y flecha que determinaran el perfil mínimo necesario para soportar la carga aplicada.



4.4.2.1 Cálculo por resistencia

La comprobación por resistencia se realiza igualando la tensión máxima que aguanta el acero $\sigma = 275 \text{ MPa}$, aplicando un coeficiente de minoración (1.05), a la tensión aplicada al perfil, obtenida como el cociente entre el momento aplicado (M) y el módulo resistente de la sección seleccionada (W), y despejando el área necesaria de acero que aguanta el momento aplicado:

$$\sigma = \frac{M}{W}$$

Donde:

- M : momento aplicado, $M = 10800 \text{ kNm}$
- W : módulo resistente de la sección.

$$W = \frac{I}{y_{max}}$$

Donde:

- y_{max} : distancia máxima del centro hasta la fibra más traccionada/comprimida.
- I : inercia de la sección:

$$I = A \cdot d^2 \cdot 2$$

Donde:

- A : área de la sección de acero. Dato por calcular.
- d : distancia desde el punto medio hasta el eje de la viga.
- 2: se multiplica por dos porque hay dos vigas horizontales.

En base a todas estas expresiones se tiene:

- Inercia de la sección:

$$I = A \cdot 1.68^2 \cdot 2 \text{ [mm}^4\text{]}$$

- Modulo resistente:

$$W = \frac{A \cdot 1.68^2 \cdot 2 \text{ [mm}^4\text{]}}{1.68 \text{ m}}$$

$$W = 2 \cdot 1.68 \cdot A \text{ [mm}^3\text{]}$$

- La tensión máxima a la que está sometida la sección será 275 MPa, por ello se despeja el área necesaria:

$$\sigma = \frac{M}{W}$$
$$\frac{275 \text{ N/mm}^2}{1.05} = \frac{10800 \text{ kNm}}{2 \cdot 1.68 \cdot A \text{ [mm}^3\text{]}}$$

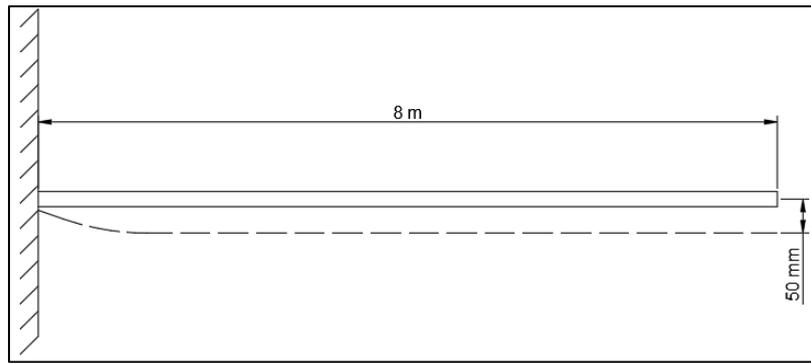
De la expresión del módulo resistente se despeja el área necesaria de acero que aguanta el momento aplicado, así:

$$A = 123 \text{ cm}^2$$

Es decir, por resistencia, se necesita un perfil metálico con un área de 123 cm²

4.4.2.2 Cálculo por flecha

Una vez realizado el dimensionamiento del perfil a resistencia, se debe comprobar a flecha. Para ello se asume que el voladizo no puede tener un desplazamiento superior a 50 mm.



En base a esta consideración, y la expresión para calcular la flecha de una barra empotrada en uno de sus extremos, se puede obtener el área necesaria:

$$f_{max} = \frac{48}{384} \cdot \frac{l^4}{E \cdot I}$$

Donde:

- f : flecha máxima que puede desplazarse verticalmente el voladizo, $f_{max} = 50 \text{ mm}$
- E : módulo elasticidad acero, $E = 210 \text{ GPa}$
- l : longitud del voladizo, $l = 8 \text{ m} = 8000 \text{ mm}$
- I : inercia de la sección

$$I = A \cdot d^2 \cdot 2$$

Donde:

- A : área de la sección de acero. Dato por calcular.
- d : distancia desde el punto medio hasta el eje de la viga, $d = 1.68 \text{ m}$
- 2: se multiplica por dos porque hay dos vigas horizontales.

Así, se tiene:

$$50 \text{ mm} = \frac{48}{384} \cdot \frac{(8000 \text{ mm})^4}{210000 \text{ N/mm}^2 \cdot I}$$

$$I = 1.219 \cdot 10^{10} \text{ mm}^4$$

$$1.219 \cdot 10^{10} \text{ mm}^4 = A \cdot (1680 \text{ mm})^2 \cdot 2$$

$$A = 21.72 \text{ cm}^2$$

El cálculo por flecha requiere un perfil con un área de 21.72 cm^2 .

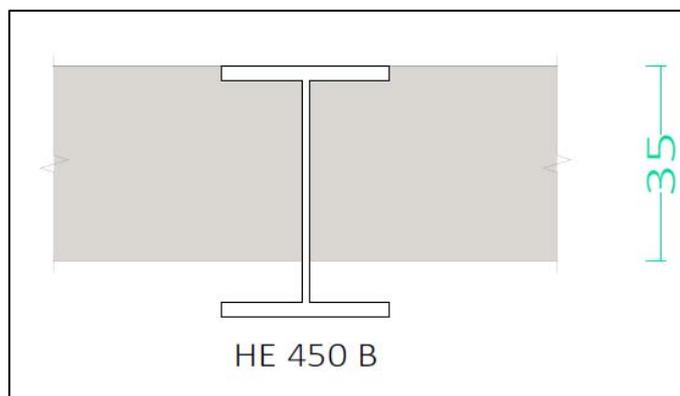
Conclusión: se necesita un perfil con un área mínima de 123 cm^2 . Se escogen perfiles de la serie *HEB* y dentro de ella, se selecciona el *HEB – 280* con un área de 131.4 cm^2 .

Tras realizar el cálculo son necesarios los siguientes perfiles para la ejecución de la cercha:

- Pilares metálicos: *HEB – 180* y *HEB – 280*

- Vigas inclinadas: *HEB* – 180 y *HEB* – 300
- Vigas: *HEB* – 450

Desde el punto de vista estructural las vigas *HEB* – 450 admiten un perfil menor, pero se ha seleccionado este por solución constructiva, ya que el forjado es de 35 *cm*, con lo que se obtiene un espacio de 10 *cm*.



3.1.2 Envolverte

Viga Planta Of.1 (P20) - Planta Técnica (P40)

		0.00 m	0.65 m	1.31 m	1.96 m	2.61 m	3.27 m	3.92 m
Axil	(-)	-666.62	-667.39	-668.16	-668.93	-669.70	-670.47	-671.24
	(+)	127.34	126.89	126.43	125.97	125.52	125.06	124.60
Flector del plano	(-)	2.88	2.74	2.42	1.94	1.28	0.42	-2.45
	(+)	21.63	18.35	14.79	10.94	6.78	2.36	-0.51
Cortante del plano	(-)	-4.78	-5.23	-5.68	-6.13	-6.58	-7.03	-7.48
	(+)	-0.08	-0.34	-0.61	-0.88	-1.14	-1.41	-1.68

Viga Planta Of.1 (P40) - Planta Técnica (P41)

		0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
Axil	(-)	-849.96	-850.73	-851.49	-852.25	-853.01	-853.78	-854.54
	(+)	92.31	91.86	91.41	90.95	90.50	90.05	89.60
Flector del plano	(-)	-4.59	-3.09	-1.91	-1.13	-0.69	-0.45	-0.54
	(+)	0.16	0.63	0.91	1.07	1.03	0.67	0.14
Cortante del plano	(-)	0.86	0.56	0.27	-0.02	-0.31	-0.78	-1.28
	(+)	2.51	2.01	1.52	1.03	0.53	0.22	-0.07

Viga Planta Of.1 (P41) - Planta Técnica (P19)

ANEJOS DE CÁLCULO - 3 ESTRUCTURA METÁLICA

		0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.64 m	3.30 m	3.96 m
Axil	(-)	-870.87	-871.63	-872.38	-873.14	-873.89	-874.65	-875.40
	(+)	51.89	51.44	51.00	50.55	50.10	49.65	49.21
Flector del plano	(-)	-2.87	-3.02	-3.49	-4.27	-5.39	-6.85	-8.63
	(+)	-0.33	0.62	1.39	1.97	2.34	2.54	2.56
Cortante del plano	(-)	-0.43	-0.72	-1.01	-1.47	-1.97	-2.46	-2.95
	(+)	2.06	1.57	1.08	0.75	0.46	0.16	-0.13

Viga Planta Of.1 (P17) - Planta Tecnica (P46)

		0.00 m	0.67 m	1.34 m	2.01 m	2.68 m	3.35 m	4.02 m
Axil	(-)	-724.42	-725.19	-725.96	-726.73	-727.50	-728.27	-729.04
	(+)	115.39	114.93	114.47	114.02	113.56	113.10	112.65
Flector del plano	(-)	-6.31	-4.79	-3.47	-2.33	-1.41	-0.67	-0.72
	(+)	7.39	6.86	6.01	4.84	3.32	1.48	-0.10
Cortante del plano	(-)	-1.03	-1.33	-1.62	-2.01	-2.51	-3.00	-3.50
	(+)	2.93	2.43	1.94	1.54	1.24	0.95	0.66

Viga Planta Of.1 (P46) - Planta Tecnica (P47)

		0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
Axil	(-)	-848.60	-849.36	-850.12	-850.89	-851.65	-852.41	-853.18
	(+)	91.18	90.73	90.28	89.82	89.37	88.92	88.47
Flector del plano	(-)	-2.98	-1.62	-0.85	-0.26	0.12	0.32	0.17
	(+)	1.16	1.50	1.92	2.02	1.78	1.21	0.47
Cortante del plano	(-)	0.63	0.34	0.05	-0.25	-0.60	-1.10	-1.59
	(+)	2.35	1.85	1.36	0.87	0.44	0.14	-0.15

Viga Planta Of.1 (P47) - Planta Tecnica (P16)

		0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.64 m	3.30 m	3.96 m
Axil	(-)	-852.86	-853.61	-854.36	-855.12	-855.87	-856.63	-857.38
	(+)	48.57	48.13	47.68	47.23	46.79	46.34	45.89
Flector del plano	(-)	-4.71	-4.62	-4.86	-5.42	-6.31	-7.53	-9.06
	(+)	0.12	0.68	1.04	1.21	1.19	0.97	0.57
Cortante del plano	(-)	-0.02	-0.31	-0.63	-1.12	-1.62	-2.11	-2.61
	(+)	1.39	0.89	0.43	0.14	-0.16	-0.45	-0.74

Viga Planta Of.1 (P5) - Planta Tecnica (Pórtico 2)

		0.00 m	0.64 m	1.28 m	1.92 m	2.56 m	3.20 m	3.84 m
Axil	(-)	-784.01	-784.78	-785.55	-786.32	-787.09	-787.86	-788.63
	(+)	84.33	83.87	83.41	82.96	82.50	82.04	81.58
Flector del plano	(-)	4.98	4.45	3.75	2.88	1.83	0.60	-2.51
	(+)	25.11	21.25	17.10	12.66	7.92	2.90	-0.69

ANEJOS DE CÁLCULO - 3 ESTRUCTURA METÁLICA

	0.00 m	0.64 m	1.28 m	1.92 m	2.56 m	3.20 m	3.84 m
Cortante del plano (-)	-5.68	-6.13	-6.58	-7.03	-7.48	-7.93	-8.37
(+)	-0.68	-0.94	-1.21	-1.47	-1.74	-2.00	-2.27

Viga Planta Of.1 (P28) - Planta Tecnica (P29)

	0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
Axil (-)	-975.31	-976.07	-976.83	-977.60	-978.36	-979.12	-979.88
(+)	45.01	44.56	44.10	43.65	43.20	42.75	42.30
Flector del plano (-)	-5.40	-3.89	-2.70	-1.83	-1.31	-1.10	-1.27
(+)	-0.21	0.29	0.61	0.74	0.66	0.40	-0.01
Cortante del plano (-)	0.92	0.62	0.33	0.04	-0.25	-0.71	-1.20
(+)	2.53	2.04	1.54	1.05	0.56	0.23	-0.07

Viga Planta Of.1 (P29) - Planta Tecnica (P4)

	0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.64 m	3.30 m	3.96 m
Axil (-)	-978.36	-979.11	-979.87	-980.62	-981.38	-982.13	-982.89
(+)	15.12	14.67	14.22	13.78	13.33	12.88	12.44
Flector del plano (-)	-2.96	-3.25	-3.87	-4.80	-6.07	-7.68	-9.62
(+)	-0.58	0.34	1.07	1.60	1.94	2.10	2.09
Cortante del plano (-)	-0.61	-0.90	-1.22	-1.71	-2.21	-2.70	-3.19
(+)	1.96	1.46	1.00	0.70	0.41	0.12	-0.18

Viga Planta Of.1 (P4) - Planta Tecnica (P30)

	0.00 m	0.63 m	1.27 m	1.90 m	2.53 m	3.17 m	3.80 m
Axil (-)	-838.55	-839.32	-840.09	-840.86	-841.63	-842.40	-843.17
(+)	59.64	59.19	58.73	58.27	57.82	57.36	56.90
Flector del plano (-)	-3.76	-2.79	-1.95	-1.26	-0.82	-1.07	-3.33
(+)	9.74	8.18	6.37	4.32	2.11	0.20	-0.09
Cortante del plano (-)	-2.26	-2.66	-3.05	-3.44	-3.84	-4.23	-4.62
(+)	1.67	1.43	1.20	0.97	0.74	0.50	0.27

Viga Planta Of.1 (P30) - Planta Tecnica (P31)

	0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
Axil (-)	-1058.54	-1059.31	-1060.07	-1060.83	-1061.59	-1062.36	-1063.12
(+)	48.64	48.19	47.74	47.28	46.83	46.38	45.93
Flector del plano (-)	-5.56	-4.04	-2.85	-1.97	-1.44	-1.23	-1.36
(+)	0.98	1.28	1.39	1.31	1.02	0.55	-0.10
Cortante del plano (-)	0.60	0.31	0.02	-0.28	-0.60	-1.10	-1.59
(+)	2.54	2.04	1.55	1.06	0.60	0.31	0.02

Viga Planta Of.1 (P3) - Planta Tecnica (P32)

		0.00 m	0.63 m	1.27 m	1.90 m	2.53 m	3.17 m	3.80 m
Axil	(-)	-825.00	-825.77	-826.54	-827.31	-828.08	-828.85	-829.62
	(+)	73.99	73.53	73.07	72.62	72.16	71.70	71.25
Flector del plano	(-)	-4.12	-3.07	-2.16	-1.41	-0.89	-1.03	-3.25
	(+)	9.30	7.83	6.11	4.15	2.02	0.15	-0.01
Cortante del plano	(-)	-2.13	-2.52	-2.91	-3.30	-3.70	-4.09	-4.48
	(+)	1.78	1.55	1.31	1.08	0.85	0.62	0.38

Viga Planta Of.1 (P32) - Planta Tecnica (P33)

		0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
Axil	(-)	-1042.04	-1042.80	-1043.57	-1044.33	-1045.09	-1045.85	-1046.62
	(+)	66.16	65.71	65.26	64.81	64.35	63.90	63.45
Flector del plano	(-)	-5.43	-3.93	-2.76	-1.90	-1.39	-1.20	-1.34
	(+)	1.10	1.38	1.47	1.37	1.08	0.58	-0.09
Cortante del plano	(-)	0.58	0.28	-0.01	-0.30	-0.64	-1.14	-1.63
	(+)	2.51	2.02	1.52	1.03	0.59	0.29	0.00

Viga Planta Of.1 (P33) - Planta Tecnica (P2)

		0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.64 m	3.30 m	3.96 m
Axil	(-)	-1042.27	-1043.03	-1043.78	-1044.53	-1045.29	-1046.04	-1046.80
	(+)	34.80	34.35	33.90	33.46	33.01	32.56	32.12
Flector del plano	(-)	-3.08	-3.34	-3.92	-4.82	-6.07	-7.66	-9.57
	(+)	-0.51	0.42	1.17	1.72	2.09	2.28	2.28
Cortante del plano	(-)	-0.58	-0.87	-1.17	-1.67	-2.16	-2.65	-3.15
	(+)	2.00	1.51	1.02	0.73	0.44	0.15	-0.15

Viga Planta Of.1 (P2) - Planta Tecnica (P34)

		0.00 m	0.67 m	1.34 m	2.01 m	2.68 m	3.35 m	4.02 m
Axil	(-)	-1003.20	-1003.97	-1004.74	-1005.51	-1006.28	-1007.05	-1007.82
	(+)	19.72	19.26	18.80	18.35	17.89	17.43	16.98
Flector del plano	(-)	-4.42	-3.21	-2.19	-1.36	-0.74	-0.63	-3.22
	(+)	10.17	8.76	7.02	4.96	2.56	0.15	-0.07
Cortante del plano	(-)	-1.96	-2.34	-2.83	-3.33	-3.82	-4.32	-4.81
	(+)	2.08	1.67	1.37	1.08	0.79	0.49	0.20

Viga Planta Of.1 (P34) - Planta Tecnica (P35)

		0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
Axil	(-)	-1133.12	-1133.89	-1134.65	-1135.41	-1136.17	-1136.94	-1137.70
	(+)	-5.60	-6.05	-6.50	-6.95	-7.41	-7.86	-8.31
Flector del plano	(-)	-2.32	-1.41	-0.93	-0.72	-0.72	-1.00	-1.71

ANEJOS DE CÁLCULO - 3 ESTRUCTURA METÁLICA

	0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
(+)	0.40	0.79	1.11	1.19	0.93	0.44	-0.12
Cortante del plano (-)	0.74	0.45	0.16	-0.13	-0.63	-1.12	-1.61
(+)	1.63	1.14	0.65	0.16	-0.14	-0.43	-0.72

Viga Planta Of.1 (P35) - Planta Tecnica (P1)

	0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.64 m	3.30 m	3.96 m
Axil (-)	-1109.56	-1110.32	-1111.07	-1111.83	-1112.58	-1113.34	-1114.09
(+)	-41.61	-42.06	-42.51	-42.95	-43.40	-43.85	-44.30
Flector del plano (-)	-4.58	-4.47	-4.69	-5.22	-6.11	-7.34	-8.89
(+)	-0.27	0.73	1.54	2.16	2.60	2.87	2.95
Cortante del plano (-)	-0.18	-0.47	-0.77	-1.13	-1.62	-2.12	-2.61
(+)	2.27	1.77	1.28	0.85	0.56	0.27	-0.02

Viga Planta Of.1 (P39) - Planta Tecnica (P38)

	0.00 m	0.61 m	1.23 m	1.84 m	2.45 m	3.07 m	3.68 m
Axil (-)	-1192.01	-1192.78	-1193.54	-1194.31	-1195.07	-1195.84	-1196.60
(+)	-497.49	-497.95	-498.40	-498.85	-499.31	-499.76	-500.21
Flector del plano (-)	2.28	1.93	1.41	0.75	-0.06	-1.24	-3.07
(+)	5.44	4.63	3.67	2.51	1.13	-0.13	-1.06
Cortante del plano (-)	-1.21	-1.55	-1.89	-2.23	-2.58	-2.92	-3.26
(+)	-0.37	-0.57	-0.78	-0.98	-1.18	-1.39	-1.59

Viga Planta Of.1 (P38) - Planta Tecnica (P37)

	0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
Axil (-)	-1401.67	-1402.43	-1403.19	-1403.96	-1404.72	-1405.48	-1406.24
(+)	-592.10	-592.56	-593.01	-593.46	-593.91	-594.36	-594.82
Flector del plano (-)	1.28	1.24	1.01	0.49	-0.34	-1.88	-3.83
(+)	3.13	2.83	2.24	1.44	0.40	-0.47	-1.44
Cortante del plano (-)	-0.30	-0.73	-1.22	-1.71	-2.20	-2.70	-3.19
(+)	0.21	-0.15	-0.44	-0.73	-1.03	-1.32	-1.61

Viga Planta Of.1 (P37) - Planta Tecnica (P36(-2.17,-0.05))

	0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.65 m	3.32 m	3.98 m
Axil (-)	-1523.73	-1524.49	-1525.25	-1526.01	-1526.77	-1527.53	-1528.29
(+)	-651.27	-651.72	-652.17	-652.62	-653.07	-653.52	-653.97
Flector del plano (-)	1.33	0.17	-2.41	-5.74	-9.44	-13.46	-17.80
(+)	3.38	0.94	-0.44	-1.62	-2.99	-4.56	-6.31
Cortante del plano (-)	-3.84	-4.33	-4.83	-5.32	-5.81	-6.31	-6.80
(+)	-1.04	-1.34	-1.63	-1.92	-2.21	-2.50	-2.80

Viga Planta Of.1 (P36) - Planta Tecnica (P1)

		0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.65 m	3.31 m	3.97 m
Axil	(-)	-2320.73	-2321.72	-2322.70	-2323.69	-2324.67	-2325.66	-2326.64
	(+)	-327.24	-327.82	-328.41	-328.99	-329.57	-330.16	-330.74
Flector del plano	(-)	-5.89	-8.35	-11.22	-14.51	-18.25	-22.40	-26.96
	(+)	-1.48	-1.20	-1.17	-1.38	-1.85	-2.57	-3.54
Cortante del plano	(-)	-3.39	-4.03	-4.67	-5.31	-5.95	-6.60	-7.24
	(+)	0.63	0.25	-0.13	-0.51	-0.89	-1.27	-1.65

Viga Planta Of.1 (P51) - Planta Tecnica (P50)

		0.00 m	0.61 m	1.23 m	1.84 m	2.45 m	3.07 m	3.68 m
Axil	(-)	-1129.18	-1129.95	-1130.71	-1131.48	-1132.24	-1133.01	-1133.77
	(+)	-475.39	-475.84	-476.29	-476.75	-477.20	-477.65	-478.11
Flector del plano	(-)	1.46	1.04	0.23	-0.77	-2.42	-4.31	-6.41
	(+)	3.08	2.12	1.14	0.05	-0.71	-1.56	-2.53
Cortante del plano	(-)	-1.54	-1.88	-2.22	-2.56	-2.91	-3.25	-3.59
	(+)	-0.47	-0.68	-0.88	-1.08	-1.29	-1.49	-1.69

Viga Planta Of.1 (P50) - Planta Tecnica (P49)

		0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
Axil	(-)	-1546.18	-1546.94	-1547.70	-1548.47	-1549.23	-1549.99	-1550.75
	(+)	-666.30	-666.75	-667.20	-667.65	-668.10	-668.55	-669.01
Flector del plano	(-)	0.54	-0.15	-1.25	-2.89	-4.87	-7.17	-9.79
	(+)	1.13	0.50	-0.18	-0.83	-1.69	-2.73	-3.96
Cortante del plano	(-)	-1.24	-1.74	-2.23	-2.72	-3.21	-3.71	-4.20
	(+)	-0.25	-0.55	-0.84	-1.13	-1.42	-1.72	-2.01

Viga Planta Of.1 (P49) - Planta Tecnica (P48)

		0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.65 m	3.32 m	3.98 m
Axil	(-)	-1861.95	-1862.71	-1863.47	-1864.23	-1864.99	-1865.75	-1866.51
	(+)	-814.12	-814.57	-815.02	-815.47	-815.92	-816.37	-816.82
Flector del plano	(-)	-0.24	-2.70	-5.50	-8.63	-12.09	-15.87	-19.97
	(+)	-0.10	-0.87	-1.84	-3.00	-4.36	-5.91	-7.65
Cortante del plano	(-)	-3.48	-3.97	-4.47	-4.96	-5.45	-5.95	-6.44
	(+)	-1.02	-1.31	-1.60	-1.90	-2.19	-2.48	-2.77

Viga Planta Of.1 (P48) - Planta Tecnica (P16)

		0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.65 m	3.31 m	3.97 m
Axil	(-)	-1953.42	-1954.18	-1954.94	-1955.70	-1956.45	-1957.21	-1957.97

ANEJOS DE CÁLCULO - 3 ESTRUCTURA METÁLICA

		0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.65 m	3.31 m	3.97 m
	(+)	-566.18	-566.63	-567.08	-567.53	-567.98	-568.43	-568.88
Flector del plano	(-)	0.00	0.48	0.77	0.87	0.77	0.48	-0.00
	(+)	0.00	0.81	1.30	1.47	1.30	0.81	-0.00
Cortante del plano	(-)	0.88	0.59	0.29	0.00	-0.49	-0.99	-1.48
	(+)	1.48	0.99	0.49	0.00	-0.29	-0.59	-0.88

Viga Planta Of.1 (P19) - Planta Tecnica (P42)

		0.00 m	0.63 m	1.27 m	1.90 m	2.53 m	3.17 m	3.80 m
Axil	(-)	-659.32	-660.09	-660.86	-661.63	-662.40	-663.17	-663.94
	(+)	129.23	128.77	128.32	127.86	127.40	126.95	126.49
Flector del plano	(-)	-5.82	-4.56	-3.44	-2.46	-1.70	-1.34	-2.43
	(+)	7.49	6.46	5.18	3.66	1.94	0.24	-0.40
Cortante del plano	(-)	-1.65	-1.88	-2.21	-2.61	-3.00	-3.39	-3.79
	(+)	2.34	1.94	1.66	1.42	1.19	0.96	0.72

Viga Planta Of.1 (P42) - Planta Tecnica (P59)

		0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
Axil	(-)	-886.35	-887.11	-887.87	-888.64	-889.40	-890.16	-890.93
	(+)	116.00	115.55	115.10	114.65	114.19	113.74	113.29
Flector del plano	(-)	-4.17	-2.31	-1.06	-0.01	0.75	1.27	1.59
	(+)	1.92	2.68	3.53	4.07	4.35	4.37	4.10
Cortante del plano	(-)	0.98	0.68	0.39	0.10	-0.19	-0.49	-0.93
	(+)	3.36	2.87	2.38	1.88	1.39	0.90	0.56

Viga Planta Of.1 (P59) - Planta Tecnica (P18)

		0.00 m	0.65 m	1.30 m	1.95 m	2.60 m	3.25 m	3.90 m
Axil	(-)	-1053.66	-1054.40	-1055.14	-1055.88	-1056.61	-1057.35	-1058.09
	(+)	-6.71	-7.14	-7.58	-8.02	-8.46	-8.89	-9.33
Flector del plano	(-)	-7.70	-6.53	-6.04	-5.87	-6.03	-6.52	-7.32
	(+)	-2.35	-1.26	0.02	1.12	2.01	2.74	3.27
Cortante del plano	(-)	0.41	0.12	-0.17	-0.47	-0.76	-1.05	-1.55
	(+)	3.49	2.99	2.50	2.01	1.51	1.02	0.73

Viga Planta Of.1 (P18) - Planta Tecnica (P58)

		0.00 m	0.64 m	1.29 m	1.93 m	2.58 m	3.22 m	3.87 m
Axil	(-)	-533.49	-534.28	-535.07	-535.85	-536.64	-537.43	-538.22
	(+)	174.68	174.21	173.74	173.28	172.81	172.34	171.88
Flector del plano	(-)	-6.12	-5.02	-4.15	-3.58	-3.55	-3.82	-5.69
	(+)	8.83	7.09	5.19	3.19	1.32	-0.70	-1.51
Cortante del plano	(-)	-2.50	-2.89	-3.29	-3.68	-4.07	-4.46	-4.86

ANEJOS DE CÁLCULO - 3 ESTRUCTURA METÁLICA

	0.00 m	0.64 m	1.29 m	1.93 m	2.58 m	3.22 m	3.87 m
(+)	1.84	1.61	1.37	1.14	0.91	0.67	0.44

Viga Planta Of.1 (P58) - Planta Tecnica (P45)

	0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
Axil (-)	-837.50	-838.26	-839.02	-839.79	-840.55	-841.31	-842.07
(+)	128.30	127.85	127.40	126.95	126.49	126.04	125.59
Flector del plano (-)	-2.43	-1.32	-0.39	0.27	0.64	0.82	0.78
(+)	3.78	4.27	4.44	4.36	4.03	3.38	2.60
Cortante del plano (-)	0.32	0.03	-0.27	-0.56	-0.98	-1.47	-1.96
(+)	2.50	2.01	1.52	1.02	0.66	0.37	0.08

Viga Planta Of.1 (P45) - Planta Tecnica (P17)

	0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.64 m	3.30 m	3.96 m
Axil (-)	-924.11	-924.86	-925.62	-926.37	-927.13	-927.88	-928.64
(+)	53.05	52.60	52.16	51.71	51.26	50.81	50.37
Flector del plano (-)	-4.46	-4.37	-4.60	-5.17	-6.08	-7.31	-8.85
(+)	-1.07	0.01	0.89	1.61	2.13	2.46	2.61
Cortante del plano (-)	-0.25	-0.55	-0.84	-1.17	-1.66	-2.15	-2.65
(+)	2.43	1.94	1.44	0.99	0.69	0.40	0.11

Viga Planta Of.1 (P23) - Planta Tecnica (P24)

	0.00 m	0.75 m	1.51 m	2.26 m	3.01 m	3.76 m	4.52 m
Axil (-)	-1358.13	-1358.98	-1359.82	-1360.67	-1361.52	-1362.36	-1363.21
(+)	-103.25	-103.75	-104.25	-104.75	-105.25	-105.75	-106.25
Flector del plano (-)	0.08	0.52	0.62	-1.36	-7.40	-14.08	-21.36
(+)	13.30	9.02	4.16	0.41	-0.27	-1.25	-2.59
Cortante del plano (-)	-5.26	-6.07	-6.87	-7.67	-8.48	-9.28	-10.08
(+)	0.84	0.36	-0.11	-0.59	-1.07	-1.54	-2.02

Viga Planta Of.1 (P25) - Planta Tecnica (P24)

	0.00 m	0.75 m	1.51 m	2.26 m	3.01 m	3.76 m	4.52 m
Axil (-)	-1232.14	-1233.11	-1234.08	-1235.05	-1236.02	-1236.99	-1237.96
(+)	334.42	333.85	333.27	332.70	332.12	331.55	330.97
Flector del plano (-)	-3.73	-1.57	0.06	-2.07	-9.71	-18.04	-27.05
(+)	16.68	11.11	4.99	1.55	2.47	2.99	3.11
Cortante del plano (-)	-6.92	-7.84	-8.76	-9.68	-10.60	-11.53	-12.45
(+)	3.15	2.61	2.06	1.52	0.97	0.42	-0.12

Viga Planta Of.1 (P27) - Planta Tecnica (P26)

ANEJOS DE CÁLCULO - 3 ESTRUCTURA METÁLICA

		0.00 m	0.75 m	1.51 m	2.26 m	3.01 m	3.76 m	4.52 m
Axil	(-)	-799.17	-800.01	-800.86	-801.71	-802.55	-803.40	-804.24
	(+)	499.36	498.86	498.36	497.85	497.35	496.85	496.35
Flector del plano	(-)	-7.61	-3.45	-0.18	-0.96	-3.16	-5.71	-8.84
	(+)	3.45	2.36	1.20	3.16	5.52	7.29	8.70
Cortante del plano	(-)	-1.24	-1.72	-2.19	-2.67	-3.32	-4.12	-4.93
	(+)	5.97	5.17	4.36	3.56	2.93	2.45	1.98

Viga Planta Of.1 (P27) - Planta Tecnica (P36(-2.17,0.05))

		0.00 m	0.77 m	1.55 m	2.32 m	3.10 m	3.87 m	4.65 m
Axil	(-)	-903.18	-904.05	-904.91	-905.78	-906.64	-907.51	-908.38
	(+)	480.43	479.92	479.40	478.89	478.38	477.87	477.35
Flector del plano	(-)	-5.55	-0.67	0.07	-2.56	-5.59	-8.99	-12.77
	(+)	4.46	3.57	5.79	10.39	14.33	17.63	20.29
Cortante del plano	(-)	-2.18	-2.67	-3.16	-3.65	-4.20	-5.03	-5.86
	(+)	8.00	7.17	6.34	5.51	4.73	4.23	3.74

Viga Planta Of.1 (P25) - Planta Tecnica (P26)

		0.00 m	0.75 m	1.51 m	2.26 m	3.01 m	3.76 m	4.52 m
Axil	(-)	-735.48	-735.92	-736.36	-736.80	-737.25	-737.69	-738.13
	(+)	516.79	516.53	516.27	516.00	515.74	515.48	515.22
Flector del plano	(-)	-3.44	-1.95	-0.64	-0.11	-2.35	-5.11	-8.18
	(+)	5.51	4.02	2.21	0.69	1.42	2.17	2.73
Cortante del plano	(-)	-1.92	-2.19	-2.61	-3.03	-3.45	-3.87	-4.29
	(+)	2.26	1.86	1.62	1.37	1.12	0.87	0.62

Viga Planta Of.1 (P44) - Planta Tecnica (P51)

		0.00 m	0.78 m	1.56 m	2.34 m	3.11 m	3.89 m	4.67 m
Axil	(-)	-1252.65	-1253.51	-1254.38	-1255.25	-1256.12	-1256.99	-1257.85
	(+)	-517.25	-517.76	-518.28	-518.79	-519.31	-519.82	-520.34
Flector del plano	(-)	3.60	1.29	-4.00	-11.67	-20.01	-28.99	-38.62
	(+)	9.41	3.02	-1.40	-4.48	-7.95	-11.80	-16.03
Cortante del plano	(-)	-7.77	-8.61	-9.44	-10.28	-11.12	-11.96	-12.80
	(+)	-2.71	-3.21	-3.71	-4.20	-4.70	-5.20	-5.69

Viga Planta Of.1 (P44) - Planta Tecnica (P52)

		0.00 m	0.76 m	1.53 m	2.29 m	3.05 m	3.82 m	4.58 m
Axil	(-)	274.73	274.22	273.70	273.19	272.67	272.16	271.64
	(+)	725.98	725.11	724.24	723.37	722.50	721.63	720.77
Flector del plano	(-)	3.61	3.69	3.42	2.80	1.79	0.40	-2.51
	(+)	9.44	8.98	7.91	6.25	3.95	1.07	-1.19

ANEJOS DE CÁLCULO - 3 ESTRUCTURA METÁLICA

	0.00 m	0.76 m	1.53 m	2.29 m	3.05 m	3.82 m	4.58 m
Cortante del plano (-)	-0.38	-0.99	-1.79	-2.60	-3.40	-4.20	-5.01
(+)	0.56	-0.12	-0.59	-1.07	-1.55	-2.02	-2.50

Viga Planta Of.1 (P53) - Planta Tecnica (P52)

	0.00 m	0.76 m	1.53 m	2.29 m	3.05 m	3.82 m	4.58 m
Axil (-)	-197.30	-197.99	-198.67	-199.36	-200.05	-200.74	-201.43
(+)	-37.78	-38.19	-38.59	-39.00	-39.41	-39.82	-40.23
Flector del plano (-)	0.28	0.73	0.89	0.77	0.34	-0.73	-2.59
(+)	1.33	1.89	1.98	1.59	0.72	-0.26	-1.23
Cortante del plano (-)	0.54	0.16	-0.22	-0.86	-1.49	-2.13	-2.77
(+)	1.33	0.69	0.05	-0.33	-0.71	-1.09	-1.46

Viga Planta Of.1 (P53) - Planta Tecnica (P55)

	0.00 m	0.75 m	1.51 m	2.26 m	3.01 m	3.76 m	4.52 m
Axil (-)	-401.28	-401.96	-402.63	-403.30	-403.97	-404.64	-405.32
(+)	-169.09	-169.49	-169.89	-170.29	-170.69	-171.08	-171.48
Flector del plano (-)	0.31	0.76	0.94	0.83	0.42	-0.51	-2.27
(+)	1.41	2.00	2.12	1.77	0.98	-0.09	-1.09
Cortante del plano (-)	0.57	0.19	-0.18	-0.80	-1.44	-2.08	-2.72
(+)	1.35	0.71	0.07	-0.32	-0.70	-1.08	-1.46

Viga Planta Of.1 (P56) - Planta Tecnica (P55)

	0.00 m	0.75 m	1.51 m	2.26 m	3.01 m	3.76 m	4.52 m
Axil (-)	383.47	382.97	382.47	381.97	381.47	380.97	380.46
(+)	872.07	871.22	870.38	869.53	868.69	867.84	866.99
Flector del plano (-)	-2.37	-0.36	0.52	0.96	1.02	0.74	0.05
(+)	-0.88	0.22	1.54	2.40	2.62	2.25	1.33
Cortante del plano (-)	1.64	1.16	0.69	0.21	-0.39	-1.20	-2.00
(+)	3.21	2.41	1.61	0.80	0.13	-0.35	-0.83

Viga Planta Of.1 (P56) - Planta Tecnica (P39)

	0.00 m	0.79 m	1.57 m	2.36 m	3.15 m	3.93 m	4.72 m
Axil (-)	-1361.74	-1362.61	-1363.48	-1364.35	-1365.22	-1366.08	-1366.95
(+)	-571.25	-571.76	-572.28	-572.79	-573.31	-573.82	-574.33
Flector del plano (-)	-2.47	0.10	1.29	2.09	2.48	2.47	2.08
(+)	-0.96	1.08	3.58	5.41	6.54	7.01	6.82
Cortante del plano (-)	2.26	1.75	1.24	0.73	0.23	-0.45	-1.31
(+)	4.47	3.62	2.76	1.90	1.05	0.36	-0.15

Viga Planta Of.1 (P31) - Planta Tecnica (P3)

		0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.64 m	3.30 m	3.96 m
Axil	(-)	-1060.29	-1061.04	-1061.80	-1062.55	-1063.30	-1064.06	-1064.81
	(+)	16.99	16.54	16.09	15.64	15.20	14.75	14.30
Flector del plano	(-)	-3.02	-3.16	-3.63	-4.44	-5.61	-7.10	-8.91
	(+)	-0.53	0.48	1.31	1.98	2.47	2.77	2.87
Cortante del plano	(-)	-0.49	-0.79	-1.08	-1.52	-2.01	-2.50	-3.00
	(+)	2.22	1.73	1.24	0.89	0.60	0.30	0.01

Viga Planta Of.1 (P23) - Planta Tecnica (Pórtico 12)

		0.00 m	0.77 m	1.53 m	2.30 m	3.07 m	3.84 m	4.60 m
Axil	(-)	-105.11	-105.62	-106.13	-106.65	-107.16	-107.68	-108.19
	(+)	735.98	735.11	734.24	733.37	732.50	731.64	730.77
Flector del plano	(-)	-5.15	-1.77	-0.25	0.42	0.70	0.62	0.18
	(+)	-2.39	0.15	3.44	6.61	9.13	11.04	12.33
Cortante del plano	(-)	2.07	1.58	1.10	0.62	0.14	-0.34	-0.88
	(+)	6.14	5.33	4.52	3.70	2.89	2.08	1.32

3.1.3 Coeficientes de aprovechamiento

Viga Planta Of.1 (P20) - Planta Tecnica (P40)

0.00 m	0.65 m	1.31 m	1.96 m	2.61 m	3.27 m	3.92 m
59.44 %	56.07 %	52.47 %	48.64 %	44.57 %	41.45 %	42.60 %

Viga Planta Of.1 (P40) - Planta Tecnica (P41)

0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
63.45 %	58.09 %	52.98 %	53.07 %	56.90 %	61.00 %	65.37 %

Viga Planta Of.1 (P41) - Planta Tecnica (P19)

0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.64 m	3.30 m	3.96 m
59.77 %	62.34 %	65.34 %	68.71 %	72.34 %	76.23 %	80.38 %

Viga Planta Of.1 (P17) - Planta Tecnica (P46)

0.00 m	0.67 m	1.34 m	2.01 m	2.68 m	3.35 m	4.02 m
63.19 %	58.28 %	53.54 %	48.76 %	46.64 %	48.92 %	52.08 %

Viga Planta Of.1 (P46) - Planta Tecnica (P47)

0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
73.86 %	70.98 %	68.36 %	66.35 %	64.89 %	63.19 %	61.23 %

Viga Planta Of.1 (P47) - Planta Tecnica (P16)

0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.64 m	3.30 m	3.96 m
64.43 %	58.17 %	55.54 %	62.40 %	69.53 %	76.91 %	84.54 %

Viga Planta Of.1 (P5) - Planta Tecnica (Pórtico 2)

0.00 m	0.64 m	1.28 m	1.92 m	2.56 m	3.20 m	3.84 m
77.97 %	68.13 %	60.08 %	63.43 %	66.61 %	69.92 %	76.61 %

Viga Planta Of.1 (P28) - Planta Tecnica (P29)

0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
66.95 %	64.12 %	61.56 %	59.34 %	59.01 %	60.53 %	62.30 %

Viga Planta Of.1 (P29) - Planta Tecnica (P4)

0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.64 m	3.30 m	3.96 m
63.82 %	60.00 %	64.04 %	69.10 %	74.43 %	80.01 %	85.84 %

Viga Planta Of.1 (P4) - Planta Tecnica (P30)

0.00 m	0.63 m	1.27 m	1.90 m	2.53 m	3.17 m	3.80 m
91.87 %	81.68 %	71.29 %	60.71 %	51.75 %	59.23 %	70.30 %

Viga Planta Of.1 (P30) - Planta Tecnica (P31)

0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
81.65 %	76.45 %	71.51 %	66.83 %	64.02 %	67.94 %	72.11 %

Viga Planta Of.1 (P3) - Planta Tecnica (P32)

0.00 m	0.63 m	1.27 m	1.90 m	2.53 m	3.17 m	3.80 m
86.60 %	77.34 %	67.88 %	58.23 %	51.46 %	58.22 %	68.25 %

Viga Planta Of.1 (P32) - Planta Tecnica (P33)

0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
79.97 %	75.30 %	70.87 %	66.70 %	62.81 %	65.04 %	68.72 %

Viga Planta Of.1 (P33) - Planta Tecnica (P2)

0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.64 m	3.30 m	3.96 m
66.95 %	64.05 %	66.80 %	70.91 %	75.41 %	80.17 %	85.18 %

ANEJOS DE CÁLCULO - 3 ESTRUCTURA METÁLICA

Viga Planta Of.1 (P2) - Planta Tecnica (P34)

0.00 m	0.67 m	1.34 m	2.01 m	2.68 m	3.35 m	4.02 m
92.77 %	84.53 %	76.03 %	67.27 %	63.49 %	68.81 %	78.44 %

Viga Planta Of.1 (P34) - Planta Tecnica (P35)

0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
82.38 %	78.38 %	74.64 %	71.16 %	67.94 %	69.56 %	73.48 %

Viga Planta Of.1 (P35) - Planta Tecnica (P1)

0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.64 m	3.30 m	3.96 m
69.50 %	69.41 %	69.58 %	70.00 %	70.69 %	71.63 %	72.83 %

Viga Planta Of.1 (P39) - Planta Tecnica (P38)

0.00 m	0.61 m	1.23 m	1.84 m	2.45 m	3.07 m	3.68 m
59.16 %	55.19 %	51.14 %	47.01 %	46.94 %	50.89 %	55.31 %

Viga Planta Of.1 (P38) - Planta Tecnica (P37)

0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
53.96 %	55.41 %	56.77 %	58.07 %	59.36 %	61.63 %	64.02 %

Viga Planta Of.1 (P37) - Planta Tecnica (P36(-2.17,-0.05))

0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.65 m	3.32 m	3.98 m
71.28 %	67.20 %	65.26 %	64.44 %	63.75 %	64.27 %	69.02 %

Viga Planta Of.1 (P36) - Planta Tecnica (P1)

0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.65 m	3.31 m	3.97 m
90.33 %	91.08 %	91.99 %	93.06 %	94.29 %	95.68 %	97.22 %

Viga Planta Of.1 (P51) - Planta Tecnica (P50)

0.00 m	0.61 m	1.23 m	1.84 m	2.45 m	3.07 m	3.68 m
71.50 %	64.02 %	56.47 %	49.40 %	43.52 %	51.36 %	59.29 %

Viga Planta Of.1 (P50) - Planta Tecnica (P49)

0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
79.39 %	74.80 %	71.03 %	67.43 %	63.96 %	60.66 %	65.92 %

Viga Planta Of.1 (P49) - Planta Tecnica (P48)

ANEJOS DE CÁLCULO - 3 ESTRUCTURA METÁLICA

0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.65 m	3.32 m	3.98 m
70.92 %	71.36 %	71.91 %	72.78 %	74.73 %	76.80 %	78.99 %

Viga Planta Of.1 (P48) - Planta Tecnica (P16)

0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.65 m	3.31 m	3.97 m
NO (Error)	NO (Error)	NO (Error)	NO (215.74 %)	NO (Error)	NO (Error)	NO (Error)

Viga Planta Of.1 (P19) - Planta Tecnica (P42)

0.00 m	0.63 m	1.27 m	1.90 m	2.53 m	3.17 m	3.80 m
61.32 %	57.11 %	52.70 %	48.10 %	43.30 %	39.25 %	44.53 %

Viga Planta Of.1 (P42) - Planta Tecnica (P59)

0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
60.62 %	58.40 %	56.44 %	56.42 %	56.70 %	56.73 %	56.50 %

Viga Planta Of.1 (P59) - Planta Tecnica (P18)

0.00 m	0.65 m	1.30 m	1.95 m	2.60 m	3.25 m	3.90 m
86.08 %	77.70 %	69.58 %	71.08 %	79.04 %	87.24 %	95.69 %

Viga Planta Of.1 (P18) - Planta Tecnica (P58)

0.00 m	0.64 m	1.29 m	1.93 m	2.58 m	3.22 m	3.87 m
49.46 %	46.29 %	43.01 %	39.63 %	36.03 %	36.09 %	36.83 %

Viga Planta Of.1 (P58) - Planta Tecnica (P45)

0.00 m	0.66 m	1.33 m	1.99 m	2.66 m	3.32 m	3.99 m
58.95 %	55.11 %	52.68 %	50.65 %	53.14 %	56.03 %	58.66 %

Viga Planta Of.1 (P45) - Planta Tecnica (P17)

0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.64 m	3.30 m	3.96 m
63.18 %	57.57 %	63.32 %	69.42 %	75.93 %	82.85 %	90.01 %

Viga Planta Of.1 (P23) - Planta Tecnica (P24)

0.00 m	0.75 m	1.51 m	2.26 m	3.01 m	3.76 m	4.52 m
87.49 %	76.06 %	64.69 %	54.08 %	60.52 %	72.64 %	84.98 %

Viga Planta Of.1 (P25) - Planta Tecnica (P24)

ANEJOS DE CÁLCULO - 3 ESTRUCTURA METÁLICA

0.00 m	0.75 m	1.51 m	2.26 m	3.01 m	3.76 m	4.52 m
84.01 %	71.72 %	59.18 %	47.94 %	59.10 %	72.48 %	86.13 %

Viga Planta Of.1 (P27) - Planta Tecnica (P26)

0.00 m	0.75 m	1.51 m	2.26 m	3.01 m	3.76 m	4.52 m
84.28 %	65.02 %	46.87 %	34.62 %	40.86 %	55.11 %	72.94 %

Viga Planta Of.1 (P27) - Planta Tecnica (P36(-2.17,0.05))

0.00 m	0.77 m	1.55 m	2.32 m	3.10 m	3.87 m	4.65 m
69.27 %	59.21 %	52.84 %	46.30 %	39.50 %	48.64 %	57.98 %

Viga Planta Of.1 (P25) - Planta Tecnica (P26)

0.00 m	0.75 m	1.51 m	2.26 m	3.01 m	3.76 m	4.52 m
36.83 %	34.24 %	32.17 %	30.65 %	32.09 %	34.44 %	38.02 %

Viga Planta Of.1 (P44) - Planta Tecnica (P51)

0.00 m	0.78 m	1.56 m	2.34 m	3.11 m	3.89 m	4.67 m
78.63 %	70.84 %	66.37 %	65.44 %	64.82 %	67.76 %	76.75 %

Viga Planta Of.1 (P44) - Planta Tecnica (P52)

0.00 m	0.76 m	1.53 m	2.29 m	3.05 m	3.82 m	4.58 m
94.47 %	87.47 %	80.17 %	72.60 %	65.34 %	57.78 %	56.30 %

Viga Planta Of.1 (P53) - Planta Tecnica (P52)

0.00 m	0.76 m	1.53 m	2.29 m	3.05 m	3.82 m	4.58 m
22.71 %	20.36 %	17.79 %	15.00 %	12.23 %	10.19 %	10.98 %

Viga Planta Of.1 (P53) - Planta Tecnica (P55)

0.00 m	0.75 m	1.51 m	2.26 m	3.01 m	3.76 m	4.52 m
30.37 %	28.83 %	27.20 %	26.08 %	25.20 %	25.30 %	27.18 %

Viga Planta Of.1 (P56) - Planta Tecnica (P55)

0.00 m	0.75 m	1.51 m	2.26 m	3.01 m	3.76 m	4.52 m
NO (104.87 %)	98.55 %	94.05 %	90.36 %	87.45 %	84.25 %	83.16 %

Viga Planta Of.1 (P56) - Planta Tecnica (P39)

ANEJOS DE CÁLCULO - 3 ESTRUCTURA METÁLICA

0.00 m	0.79 m	1.57 m	2.36 m	3.15 m	3.93 m	4.72 m
86.63 %	79.61 %	74.75 %	69.68 %	64.29 %	62.58 %	68.42 %

Viga Planta Of.1 (P31) - Planta Tecnica (P3)

0.00 m	0.66 m	1.32 m	1.98 m	2.64 m	3.30 m	3.96 m
69.74 %	71.20 %	72.91 %	75.15 %	77.70 %	80.51 %	83.57 %

Viga Planta Of.1 (P23) - Planta Tecnica (Pórtico 12)

0.00 m	0.77 m	1.53 m	2.30 m	3.07 m	3.84 m	4.60 m
84.12 %	73.64 %	64.12 %	55.79 %	47.21 %	52.87 %	61.94 %

3.1.4 Perfiles seleccionados

Referencias	Perfil introducido	Perfil óptimo
Planta Of.1 (P20) - Planta Tecnica (P40)	HE 180 B	HE 140 B
Planta Of.1 (P40) - Planta Tecnica (P41)	HE 180 B	HE 160 B
Planta Of.1 (P41) - Planta Tecnica (P19)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P17) - Planta Tecnica (P46)	HE 180 B	HE 160 B
Planta Of.1 (P46) - Planta Tecnica (P47)	HE 180 B	HE 160 B
Planta Of.1 (P47) - Planta Tecnica (P16)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P5) - Planta Tecnica (Pórtico 2)	HE 180 B	HE 160 B
Planta Of.1 (P28) - Planta Tecnica (P29)	HE 180 B	HE 160 B
Planta Of.1 (P29) - Planta Tecnica (P4)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P4) - Planta Tecnica (P30)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P30) - Planta Tecnica (P31)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P3) - Planta Tecnica (P32)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P32) - Planta Tecnica (P33)	HE 180 B	HE 160 B
Planta Of.1 (P33) - Planta Tecnica (P2)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P2) - Planta Tecnica (P34)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P34) - Planta Tecnica (P35)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P35) - Planta Tecnica (P1)	HE 180 B	HE 160 B
Planta Of.1 (P39) - Planta Tecnica (P38)	HE 300 B	HE 200 B
Planta Of.1 (P38) - Planta Tecnica (P37)	HE 300 B	HE 200 B
Planta Of.1 (P37) - Planta Tecnica (P36(-2.17,-0.05))	HE 300 B	HE 200 B
Planta Of.1 (P36) - Planta Tecnica (P1)	HE 300 B	HE 240 B
Planta Of.1 (P51) - Planta Tecnica (P50)	HE 300 B	HE 220 B
Planta Of.1 (P50) - Planta Tecnica (P49)	HE 300 B	HE 220 B
Planta Of.1 (P49) - Planta Tecnica (P48)	HE 300 B	HE 220 B
Planta Of.1 (P48) - Planta Tecnica (P16)	HE 300 B	HE 220 B
Planta Of.1 (P19) - Planta Tecnica (P42)	HE 180 B	HE 160 B
Planta Of.1 (P42) - Planta Tecnica (P59)	HE 180 B	HE 140 B
Planta Of.1 (P59) - Planta Tecnica (P18)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P18) - Planta Tecnica (P58)	HE 180 B	HE 140 B
Planta Of.1 (P58) - Planta Tecnica (P45)	HE 180 B	HE 140 B

ANEJOS DE CÁLCULO - 3 ESTRUCTURA METÁLICA

Referencias	Perfil introducido	Perfil óptimo
Planta Of.1 (P45) - Planta Tecnica (P17)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P23) - Planta Tecnica (P24)	HE 340 B	HE 240 B
Planta Of.1 (P25) - Planta Tecnica (P24)	HE 340 B	HE 240 B
Planta Of.1 (P27) - Planta Tecnica (P26)	HE 340 B	HE 240 B
Planta Of.1 (P27) - Planta Tecnica (P36(-2.17,0.05))	HE 340 B	HE 220 B
Planta Of.1 (P25) - Planta Tecnica (P26)	HE 340 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P44) - Planta Tecnica (P51)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P44) - Planta Tecnica (P52)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P53) - Planta Tecnica (P52)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P53) - Planta Tecnica (P55)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P56) - Planta Tecnica (P55)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P56) - Planta Tecnica (P39)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P31) - Planta Tecnica (P3)	HE 180 B	HE 180 B
Planta Of.1 (P23) - Planta Tecnica (Pórtico 12)	HE 340 B	HE 240 B



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE
EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO
RESIDENCIAL Y TERCIARIO SITUADO EN CÁDIZ**

ANEJO DE CÁLCULO IV - INSTALACIÓN ELÉCTRICA

AUTOR: PABLO JOSÉ DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ

TUTOR: ANTONIO HOSPITALER PÉREZ

COTUTOR: SALVADOR CUCÓ PARDILLOS

Curso Académico: 2019-20

4 INSTALACIONES ELECTRICAS

A continuación, se exponen las bases de cálculos y comprobaciones usadas para obtener los resultados expuesto en el apartado de memoria descriptiva.

4.1 Línea General de Alimentación

La LGA es la parte de la instalación que va desde la CGP hasta la Centralización de Contadores, según se expone en la ITC-BT-14. Para su dimensionamiento se utilizará esta ITC y lo dispuesto en a GUIA-BT-22.

4.1.1 Intensidad

La intensidad que pasa por la LGA se calcula como:

$$I_{LGA} = \frac{P_{LGA}}{U \sqrt{3} \cos \phi}$$

Donde:

P_{LGA} = potencia que pasa por la LGA en cuestión

$\cos \phi$ = factor de potencia, 1 a 0.85 según empresa suministradora

$\cos \phi$

= 1 para monifásico; 0.8 para una sola LGA enterrada; 0.9 mas de 1 derivación

Se debe tener en cuenta que la potencia máxima de la LGA será de 150 kW, por la limitación impuesta sobre el Interruptor General de Maniobra (IGM) en la ITC-BT-16, Apartado 3, **limitando por tanto la potencia de la LGA y CGP.**

4.1.2 Cables

El cable de la LGA será según ITB-BT-14:

- Aluminio o Cobre
- 3 fases + 1 neutro
- Conductores Unipolares
- Tensión 0.6/1 kV (nunca menor)
- Aislamiento de polietileno reticulado → R (XLPE)
- Cubierta de baja emisión de humos y opacidad reducida → Z1

En base a estas consideraciones el cable utilizado para la LGA será:

RZ1 – K (AS)

4.1.3 Cálculo de la LGA

El procedimiento de dimensionado y cálculo para la LGA tendrá los siguientes apartados:

- Criterio de diseño
 - o Sobrecarga
 - o Caída de tensión
- Criterio de protección
 - o Funcionamiento
 - o Cortocircuito
 - Disparo
 - Protección
 - o Sobrecarga
 - o Tensión de utilización
- Neutro
- Tubo de protección

4.1.3.1 Criterio de diseño (LGA)

Mediante el criterio de diseño se dimensiona el cable, tanto la sección como las propiedades aislantes. Para ello hay que cumplir:

Sobrecarga

Para cumplir el criterio de sobrecarga se debe verificar que la intensidad máxima admisible del cable de una sección determinada sea mayor que la intensidad calculada. La intensidad admisible y, por tanto, su sección, se determina a partir de la Tabla A GUIA-BT-19 o la Tabla 52 bis UNE HD 60360-5-52.

$$I_{calc} < I_{adm} \rightarrow \text{Sección LGA}$$

Se ha usado Tabla A GUIA-BT-19, en la cual se entra con los siguientes datos:

- Tipo de montaje: B1
- Número de conductores: Unipolar
- 3x "Material" → 3 fases + neutro (trifásico)

Con los valores anteriormente fijados, se selecciona aquella sección cuya intensidad admisible sea mayor que la intensidad de cálculo. A la hora de escoger el conductor se deben tener en cuenta las secciones mínimas. Para la LGA, según el Apartado 3 de la ITC-BT-14:

- 10 mm² para Cu
- 16 mm² para Al

Caída de tensión

Una vez seleccionado el cable, se debe realizar la comprobación de caída de tensión.

$$\Delta v (\%) = \frac{P_{LGA} L}{S C U^2} \cdot 100$$

Donde:

P_{LGA} = potencia de la LGA

L = longitud de la LGA, en metros

S = sección de la LGA, en mm

C = resistividad del material: 35 para Al y 56 para Cu

U = 400 V

La caída de tensión debe ser menor a la establecida en la ITC-BT-14, Apartado 3:

- Para LGA destinadas a contadores totalmente centralizados: 0.5%.
- Para LGA destinadas a centralizaciones parciales de contadores: 1%.

Para este proyecto la caída de tensión de la LGA no puede ser mayor del 0.5% por tener los contadores totalmente centralizados en el cuarto de contadores.

4.1.3.2 Criterio de Protección (LGA)

La ITC-BT-22 establece que los elementos de protección de la LGA deben ser fusible, ubicados en la CGP.

Para cumplir el criterio de protección se deben realizar las siguientes comprobaciones:

Funcionamiento y sobrecarga

En este apartado se selecciona el fusible y en las comprobaciones posteriores se verifica su validez.

En primer lugar, fusible elegido debe cumplir:

$$I_{calc} < I_F < I_{adm}$$

Donde:

I_{calc} : intensidad de cálculo de la LGA

I_F : intensidad nominal de fusible

I_{adm} : intensidad máxima admisible del cable

El fusible será del tipo *gG* lo que significa:

- *g*: Fusibles limitadores de corriente capaces de interrumpir todas las corrientes desde su intensidad (I_n) hasta su poder de corte, cortando intensidades de sobrecarga y cortocircuito.
- *G*: son fusibles para uso general

Se selecciona a partir de la siguiente tabla:

FUSIBLES. Intensidad de fusión de los fusibles clase Gg en 5 seg (I_f)

I_F (*Intensidad nominal*) I_f (*Intensidad de fusión*)

40	190
50	250
63	320
80	425
100	580
125	715
160	950
200	1250
250	1650
315	2200
400	2840

Adicionalmente se debe cumplir:

$$I_2 \leq 1.45 I_{adm}$$

En el caso de los fusibles, el valor de I_2 se determina como:

$$I_2 = 1.60 \cdot I_F$$

Donde:

I_F : *intensidad nominal de fusible*

I_{adm} : *intensidad máxima admisible del cable*

Cortocircuito

Una vez elegido el fusible, se debe realizar la comprobación a cortocircuito, la cual se divide en 2:

- Disparo:

La intensidad de fusión a los 5 segundos (I_f) debe ser menos a la mínima intensidad del cortocircuito que se pueda producir en la LGA.

$$I_f < I_{cc,min}$$

Donde:

I_f : Es la intensidad de fusión del fusible a los 5 segundos, obtenida de la tabla anterior en función del tipo de fusible escogido. El fusible tarda 5 segundos en disparar.

$I_{cc,min}$: Intensidad de cortocircuito.

$$I_{cc,min} = \frac{0.8 U_{FN}}{L R}$$

Donde:

U_{FN} : Tensión entre fase y neutro 230 V. Según el reglamento, para el cálculo del cortocircuito se utiliza la tensión entre fase-neutro, aunque sea una línea trifásica.

L : Longitud de la línea.

R : Resistencia del cable

$$R = \frac{2}{C S}$$

S : sección del cable

C : conductividad del material:

○ $C = 35$ para Aluminio

○ $C = 56$ para Cobre

La $I_{cc,min}$ se obtiene considerando la resistencia de todos los conductores desde la CGP, según el Anexo III de la GUIA-BT, por tanto, hay que contar con las resistencias de todos los cables desde la CGP hasta el final del tramo que se está calculando; en este caso, sumando la de la LGA y DI.

La $I_{cc,min}$ se calcula al final del circuito porque se necesita saber si el menor cortocircuito (que se da al final de la línea que se está calculando) es mayor que la intensidad de fusión del fusible; pero el inicio del circuito es la CGP, por lo que hay que contar con la resistencia de la LGA y la DI.

Es decir, si la $I_{cc,min}$ más pequeña es lo suficientemente grande como para hacer disparar al fusible.

- Protección

Una vez elegido el fusible y comprobado que dispara se debe asegurar que, en los 5 segundos que tarda el fusible en disparar, el cable aguanta la intensidad del cortocircuito.

Para ello:

$$I_f < I_s$$

Donde:

I_f : Es la intensidad de fusión del fusible a los 5 segundos, obtenida de la tabla anterior en función del tipo de fusible escogido. El fusible tarda 5 segundos en disparar.

I_s : Intensidad máxima que pasa por el cable en 5 segundos.

$$I_s = k \frac{S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

\sqrt{t} : Raíz del tiempo que tarda el fusible en disparar, generalmente 5 segundos.

S : Sección del conductor escogido.

k : Depende del material de aislamiento.

- $k = 143$ para XLPE
- $k = 115$ para PVC y Z1

Poder de corte

Mediante esta comprobación se debe verificar el poder de corte de elemento de protección. Para ello se debe cumplir:

$$P_c > I_{cc}$$

Donde:

P_c : Poder de corte del fusible. Suele tomar valores de 100 kA o 120 kA.

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito.

A diferencia de secciones anteriores, en la comprobación del poder de corte, la intensidad de cortocircuito I_{cc} se calcula en el punto donde se encuentra el elemento de protección, no teniendo en cuenta el resto de conductores, es decir, en este caso, I_{cc} se debe calcular en el punto donde sea mayor el valor del cortocircuito.

Al igual que se tenían unos límites para el valor de I_{ccmin} en el cálculo del cortocircuito, también se aplican los mismos en el cálculo de I_{cc} del poder de corte:

- $I_{cc,min}$ en CGP = 20 kA
- $I_{cc,min}$ en CC = 12 kA

En este caso se debe tomar el mayor valor de intensidad en la CGP, es decir, 20 kA.

De esta manera se cumple lo establecido en el apartado 1.3 de la ITC-BT-17, donde el poder de corte de los interruptores generales debe ser como mínimo de 4500 kA.

Tensión de utilización

Se debe comprobar que la tensión de utilización de los fusibles es mayor que la tensión entre líneas y fases. Por norma general la tensión de utilización de los fusibles es de 500 V, superior a la tensión característica en BT 230/400 V.

4.1.3.3 Neutro

Una vez determinada la sección de las fases, se debe determinar la del neutro, mediante la ITC-BT-14 y la GUIA-BT-14. En ambas normativas se puede leer esta tabla.

Secciones (mm ²)		Diámetro exterior de los tubos (mm)
FASE	NEUTRO	
10 (Cu)	10 (Cu)	75
16 (Cu)	10 (Cu)	75
16 (Al)	16 (Al)	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
70	35	140
95	50	140
120	70	160
150	70	160
185	95	180
240	120	200

No obstante, el conductor neutro deberá ser, en general, de la misma sección que los conductores de fase excepto cuando se justifique que no pueden existir desequilibrios o corrientes armónicas debidas a cargas no lineales.

4.4.2.3 Tubo de protección

El tubo de protección se establece en función de la Tabla 1 de la ITC-BT-14, (tabla anterior) según la sección de las fases y neutro.

4.1.4 Resultados LGA

En base a las comprobaciones anteriormente descritas, se exponen los resultados del cálculo de las LGA del presente proyecto

ANEJOS DE CÁLCULO - 4 INSTALACIONES ELECTRICAS

	L.G.A. 1	L.G.A. 2	L.G.A. 3	L.G.A. 4
Longitud DI (m)	12	12	12	12
Potencia (kW)	147,20	135,70	103,27	132,72
Intensidad cálculo (A)	236,07	217,63	165,62	212,85
Sección (mm2)	150	150	95	150
Iadm (A)	299	299	224	299
Intensidad cálculo (A)	236,07 CUMPLE	217,63 CUMPLE	165,62 CUMPLE	212,85 CUMPLE
Caída Tensión (%)	0,131	0,121	0,146	0,119
Límite (%)	0,5 CUMPLE	0,5 CUMPLE	0,5 CUMPLE	0,5 CUMPLE
I. nominal fusible (A)	250	250	200	250
I. fusión fusible (A)	1650	1650	1250	1650
Intensidad cálculo (A)	236,07 CUMPLE	217,63 CUMPLE	165,62 CUMPLE	212,85 CUMPLE
Iadm (A)	299,00	299,00	224,00	299,00
Icc min (A)	12000,0	12000,0	12000,0	12000,0
I. fusión fusible (A)	1650,00 CUMPLE	1650,00 CUMPLE	1250,00 CUMPLE	1650,00 CUMPLE
Is (A)	9592,73	9592,73	6075,40	9592,73
I. fusión fusible (A)	1650,00 CUMPLE	1650,00 CUMPLE	1250,00 CUMPLE	1650,00 CUMPLE
I. nominal fusible (A)	250	250	200	250
Iadm (A)	299 CUMPLE	299 CUMPLE	224 CUMPLE	299 CUMPLE
Icc (A)	20	20	20	20
100 kA	100 CUMPLE	100 CUMPLE	100 CUMPLE	100 CUMPLE
230/400 V	400	400	400	400
500 V	500 CUMPLE	500 CUMPLE	500 CUMPLE	500 CUMPLE
Sección neutro (mm2)	150	150	95	150
Diámetro tubo (mm)	160	160	140	160

4.2 Derivación Individual

La DI es la parte de la instalación que va desde la Centralización de Contadores hasta el IGA del Cuadro General de Mando y Protección (CGMP), según se expone en la ITC-BT-15.

4.2.1 Intensidad

La intensidad que pasa por la DI se puede calcular como:

$$I_{DI_i} = \frac{P_{DI}}{U \sqrt{3} \cos \phi} \rightarrow \text{Trifásica}$$

$$I_{DI_i} = \frac{P_{DI}}{U \cos \phi} \rightarrow \text{Monofásica}$$

Donde:

P_{DI} = potencia de la DI

$U = 230 V$ para monofásica y $400 V$ para trifásica.

$\cos \phi = 1$ para monofásica y 0.8 para trifásica

4.2.2 Cables

El cable de la DI será según ITB-BT-15:

- *Aluminio o Cobre*
- *1 fases + 1 neutro o 3 fases + 1 neutro*
- *Conductores Unipolares*
- *Tensión 450/750*
- *Aislamiento de baja emisión de humos y opacidad reducida → Z1*
- *No propagador del incendio → (AS)*

En base a estas consideraciones el cable utilizado para la DI será:

H07Z1 – K (AS)

4.2.3 Cálculo de la DI

El procedimiento de dimensionado y cálculo para la DI tendrá los siguientes apartados:

- Criterio de diseño
 - o Sobrecarga
 - o Caída de tensión
- Criterio de protección

- Funcionamiento
- Cortocircuito
 - Disparo
 - Protección
- Sobrecarga
- Tensión de utilización
- Neutro
- Tubo de protección

4.2.3.1 Criterio de diseño (DI)

Mediante el criterio de diseño se dimensiona el cable, tanto la sección como las propiedades aislantes. Para ello hay que cumplir:

Sobrecarga

Para cumplir el criterio de sobrecarga se debe verificar que la intensidad máxima admisible del cable de una sección determinada sea mayor que la intensidad calculada. La intensidad admisible y, por tanto, su sección, se determina a partir de la Tabla A GUIA-BT-19 o la Tabla 52 bis UNE HD 60360-5-52.

$$I_{calc} < I_{adm} \rightarrow \text{Sección DI}$$

Se ha usado Tabla A GUIA-BT-19, en la cual se entra con los siguientes datos:

- Tipo de montaje: B1
- Número de conductores: Unipolar
- 3x "Material" → 3 fases + neutro (trifásico)
- 2x "Material" → 1 fases + neutro (monofásico)

Con los valores anteriormente fijados, se selecciona aquella sección cuya intensidad admisible sea mayor que la intensidad de cálculo.

La sección mínima para las fases, neutro y protección de una DI de cobre y aluminio es de 6 mm², según Apartado 3 de ITB-BT-15. Pero a efectos prácticos, la GUIA-BT-15 aconseja una sección mínima de 10 mm² para cumplir caída de tensión.

Caída de tensión

Tras elegir la sección del cable, se debe verificar la comprobación de caída de tensión.

$$\Delta v (\%) = \frac{P_{DI_i} L}{S C U^2} \cdot 100 \rightarrow \text{trifásica}$$

$$\Delta v (\%) = \frac{2 P_{DI_i} L}{S C U^2} \cdot 100 \rightarrow \text{monofásica}$$

Donde:

P_{DI_i} = potencia que pasa por la DI en cuestión

L = longitud de la DI, en metros

S = sección del conductor, en mm

C = resistividad del material: 35 para Al y 56 para Cu

U = 230 V en monofásica o 400 V en trifásica

Esta caída de tensión debe ser menor la caída de tensión máxima establecida en la ITC-BT-15, Apartado 3:

- Para el caso de contadores concentrados en más de un lugar: 0,5%.
- Para el caso de contadores totalmente concentrados: 1%.
- Para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación: 1,5%.

Para este proyecto la caída de tensión de la DI no puede ser mayor del 1% por tener los contadores totalmente centralizados en el cuarto de contadores.

4.2.3.2 Criterio de Protección (DI)

La ITC-BT-22 establece que los elementos de protección de la DI son fusible, ubicados en la Centralización de contadores.

Para cumplir el criterio de protección se deben realizar las siguientes comprobaciones:

Funcionamiento y sobrecarga

En este apartado se selecciona el fusible y en las comprobaciones posteriores se verifica su validez.

En primer lugar, fusible elegido debe cumplir:

$$I_{calc} < I_F < I_{adm}$$

Donde:

I_{calc} : intensidad de cálculo de la DI

I_F : intensidad nominal de fusible

I_{adm} : intensidad máxima admisible del cable

El fusible será del tipo *gG* lo que significa:

- *g*: Fusibles limitadores de corriente capaces de interrumpir todas las corrientes desde su intensidad (I_n) hasta su poder de corte, cortando intensidades de sobrecarga y cortocircuito.
- *G*: son fusibles para uso general

Se selecciona a partir de la siguiente tabla:

FUSIBLES. Intensidad de fusión de los fusibles clase Gg en 5 seg (I_f)

I_F (Intensidad nominal)	I_f (Intensidad de fusión)
----------------------------	------------------------------

40	190
50	250
63	320
80	425
100	580
125	715
160	950
200	1250
250	1650
315	2200
400	2840

Adicionalmente se debe cumplir:

$$I_2 \leq 1.45 I_{adm}$$

En el caso de los fusibles, el valor de I_2 se determina como:

$$I_2 = 1.60 \cdot I_F$$

Donde:

I_F : intensidad nominal de fusible

I_{adm} : intensidad máxima admisible del cable

Cortocircuito

Una vez elegido el fusible, se debe realizar la comprobación a cortocircuito, la cual se divide en 2:

- Disparo:

La intensidad de fusión a los 5 segundos (I_f) debe ser menos a la mínima intensidad del cortocircuito que se pueda producir en la DI.

$$I_f < I_{cc,min}$$

Donde:

I_f : Es la intensidad de fusión del fusible a los 5 segundos, obtenida de la tabla anterior en función del tipo de fusible escogido. El fusible tarda 5 segundos en disparar.

$I_{cc,min}$: Intensidad de cortocircuito.

$$I_{cc,min} = \frac{0.8 U_{FN}}{L R}$$

Donde:

U_{FN} : Tensión entre fase y neutro 230 V. Según el reglamento, para el cálculo del cortocircuito se utiliza la tensión entre fase-neutro, aunque sea una línea trifásica.

L : Longitud de la línea.

R : Resistencia del cable

$$R = \frac{2}{C S}$$

S : sección del cable

C : conductividad del material:

- $C = 35$ para Aluminio
- $C = 56$ para Cobre

La $I_{cc,min}$ se obtiene considerando la resistencia de todos los conductores desde la CGP según el Anexo III de la GUIA-BT, por tanto, hay que contabilizar con todas las resistencias de los cables desde la CGP hasta el final del tramo que se está calculando. Se calcula al final del circuito para determinar si el menor cortocircuito (que se da al final de la línea que se está calculando) es mayor que la intensidad de fusión del fusible.

Es decir, se verifica que la $I_{cc,min}$ más pequeña es lo suficientemente grande como para hacer disparar al fusible.

A veces $I_{cc,min}$ toma un valor muy alto, sobre todo cuando se está calculando la LGA o DI, como, por ejemplo, 25000 A. Valor que supondría que la empresa suministradora es capaz de proporcionar tensión e intensidad suficiente para alcanzar esos 25000 A. cosa que no es verdad.

Por ello, los límites en cuanto al valor de $I_{cc,min}$:

- $I_{cc,min}$ en CGP = 20 kA
- $I_{cc,min}$ en CC = 12 kA

- Protección

Una vez elegido el fusible y comprobado que dispara, se debe asegurar que, en los 5 segundos que tarda el fusible en disparar, el cable aguanta la intensidad del cortocircuito.

Para ello:

$$I_f < I_s$$

Donde:

I_f : Es la intensidad de fusión del fusible a los 5 segundos, obtenida de la tabla anterior en función del tipo de fusible escogido. El fusible tarda 5 segundos en disparar.

I_s : Intensidad máxima que pasa por el cable en 5 segundos.

$$I_s = k \frac{S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

\sqrt{t} : Raíz del tiempo que tarda el fusible en disparar, generalmente 5 segundos.

S : Sección del conductor escogido.

k : Depende del material de aislamiento.

- $k = 143$ para XLPE
- $k = 115$ para PVC y Z1

Poder de corte

Mediante esta comprobación se debe verificar el poder de corte de elemento de protección. Para ello se debe cumplir:

$$P_c > I_{cc}$$

Donde:

P_c : Poder de corte del fusible. Suele tomar valores de 100 kA o 120 kA.

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito.

A diferencia de secciones anteriores, en la comprobación del poder de corte, la intensidad de cortocircuito I_{cc} se calcula en el punto donde se encuentra el elemento de protección, no teniendo en cuenta el resto de conductores, es decir, en este caso, I_{cc} se debe calcular en el punto donde sea mayor el valor del cortocircuito.

Al igual que se tenían unos límites para el valor de I_{ccmin} en el cálculo del cortocircuito, también se aplican los mismos en el cálculo de I_{cc} del poder de corte:

- $I_{cc,min}$ en CGP = 20 kA
- $I_{cc,min}$ en CC = 12 kA

En este caso se debe tomar el mayor valor de intensidad en la CC, es decir, 12 kA.

Tensión de utilización

Se debe comprobar que la tensión de utilización de los fusibles es mayor que la tensión entre líneas y fases. Por norma general la tensión de utilización de los fusibles es de 500 V, superior a la tensión característica en BT 230/400 V.

4.2.3.3 Neutro

Una vez determinada la sección de las fases, hay que determinar la del neutro, mediante la ITC-BT-15 y la GUIA-BT-15.

No obstante, el conductor neutro deberá ser, en general, de la misma sección que los conductores de fase excepto cuando se justifique que no pueden existir desequilibrios o corrientes armónicas debidas a cargas no lineales.

4.2.3.4 Conductor de protección (tierra)

El conductor de protección será de la misma sección que las fases, según la GUIA-BT-15.

4.2.3.5 Tubo de protección

El tubo de protección se establece de la Tabla 5 de la GUIA-BT-21 en función de la sección de las fases y neutro.

Tabla 5. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	--
150	50	63	75	--	--
185	50	75	--	--	--
240	63	75	--	--	--

Según ITC-BT-15, Apartado 2, el diámetro mínimo de los tubos de protección para los conductores de la DI será de 32 mm.

4.2.4 **Resultados DI**

En base a las comprobaciones anteriormente descritas, se exponen los resultados del cálculo de las DI del presente proyecto:

- DI viviendas
- DI Servicios Generales
- DI Local comercial
- DI Planta oficinas 1 y 2
- DI Garajes

Proyecto de estructura e instalaciones de edificio de 17 plantas (10067 m2) para uso residencial y terciario situado en Cádiz

ANEJOS DE CÁLCULO - 4 INSTALACIONES ELECTRICAS

	D.I. Viv. P3. G. E. E.	D.I. Viv. P4. G. E. E.	D.I. Viv. P5. G. E. E.	D.I. Viv. P6. G. E. E.	D.I. Viv. P7. G. E. E.
Longitud DI (m)	33,2	36,4	39,6	42,8	46
Potencia (kW)	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
Intensidad cálculo (A)	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Sección (mm2)	25	35	35	35	35
Iadm (A)	84	104	104	104	104
Intensidad cálculo (A)	40,00 CUMP LE				
Caída Tensión (%)	0,825	0,646	0,703	0,760	0,816
Límite (%)	1 CUMP LE				
I. nominal fusible (A)	50	50	50	50	50
I. fusión fusible (A)	250	250	250	250	250
Intensidad cálculo (A)	40,00 CUMP LE				
Iadm (A)	84	104	104	104	104
Icc min (A)	3659,1	4600,0	4252,8	3954,4	3695,1
I. fusión fusible (A)	250,00 CUMP LE				
Is (A)	1285,74	1800,03	1800,03	1800,03	1800,03
I. fusión fusible (A)	250,00 CUMP LE				
I. nominal fusible (A)	50 CUMP LE				
Iadm (A)	76,44	94,64	94,64	94,64	94,64
Icc (A)	12 CUMP LE				
100 kA	100 LE				
230/400 V	230 CUMP LE				
500 V	500 LE				
Sección neutro (mm2)	25	35	35	35	35
Sección protección (mm2)	25	35	35	35	35
Diámetro tubo (mm)	40	40	40	40	40

	D.I. Viv. P8. G. E. E.	D.I. Viv. P9. G. E. E.	D.I. Viv. P Ático. G. E. E.
Longitud DI (m)	49,2	52,4	55,6
Potencia (kW)	9,2	9,2	9,2
Intensidad cálculo (A)	40,00	40,00	40,00

ANEJOS DE CÁLCULO - 4 INSTALACIONES ELECTRICAS

Sección (mm ²)	35	50	50
Iadm (A)	104	125	125
Intensidad cálculo (A)	40,00 CUMPLE	40,00 CUMPLE	40,00 CUMPLE
Caida Tensión (%)	0,873	0,651	0,691
Límite (%)	1 CUMPLE	1 CUMPLE	1 CUMPLE
I. nominal fusible (A)	50	50	50
I. fusión fusible (A)	250	250	250
Intensidad cálculo (A)	40,00 CUMPLE	40,00 CUMPLE	40,00 CUMPLE
Iadm (A)	104	125	125
Icc min (A)	3467,7	4567,4	4322,1
I. fusión fusible (A)	250,00 CUMPLE	250,00 CUMPLE	250,00 CUMPLE
Is (A)	1800,03	2571,48	2571,48
I. fusión fusible (A)	250,00 CUMPLE	250,00 CUMPLE	250,00 CUMPLE
I. nominal fusible (A)	50	50	50
Iadm (A)	94,64 CUMPLE	113,75 CUMPLE	113,75 CUMPLE
Icc (A)	12	12	12
100 kA	100 CUMPLE	100 CUMPLE	100 CUMPLE
230/400 V	230	230	230
500 V	500 CUMPLE	500 CUMPLE	500 CUMPLE
Sección neutro (mm ²)	35	50	50
Sección protección (mm ²)	35	50	50
Diámetro tubo (mm)	40	50	50

	Circuito Alumbrado	Circuito Ascensor viv	Circuito Ascensor of	Circuito G. Presion	Circuito Telecomunicacion es	Circuito Piscina
Longitud DI (m)	30	40	40	20	20	25
Potencia (kW)	12,38	19,234	6,109	6,734	2,484	13,42
Intensidad cálculo (A)	53,83	34,70	11,02	12,15	4,48	24,21
Sección (mm ²)	25	16	16	16	10	16
Iadm (A)	84	59	59	59	50	59
Intensidad cálculo (A)	53,83 CUMPLE	34,70 CUMPLE	11,02 CUMPLE	12,15 CUMPLE	4,48 CUMPLE	24,21 CUMPLE
Caida Tensión (%)	1,003	0,537	0,170	0,094	0,055	0,234
Límite (%)	3 CUMPLE	5 CUMPLE	5 CUMPLE	5 CUMPLE	5 CUMPLE	5 CUMPLE
I. nominal fusible (A)	63	40	40	40	40	40
I. fusión fusible (A)	320	190	190	190	190	190
Intensidad cálculo (A)	53,83 CUMPLE	34,70 CUMPLE	11,02 CUMPLE	12,15 CUMPLE	4,48 CUMPLE	24,21 CUMPLE

Proyecto de estructura e instalaciones de edificio de 17 plantas (10067 m2) para uso residencial y terciario situado en Cádiz

ANEJOS DE CÁLCULO - 4 INSTALACIONES ELECTRICAS

ladm (A)	84	59	59	59	50	59
icc min (A)	820,4 CUM	557,2 CUM	557,2 CUM	644,3 CUM	233,3 CUMPL	442,5 CUM
I. fusión fusible (A)	320,00 PLE	190,00 PLE	190,00 PLE	190,00 PLE	190,00 E	190,00 PLE
Is (A)	1285,74 CUM	822,87 CUM	822,87 CUM	822,87 CUM	514,30 CUMPL	822,87 CUM
I. fusión fusible (A)	320,00 PLE	190,00 PLE	190,00 PLE	190,00 PLE	190,00 E	190,00 PLE
I. nominal fusible (A)	63 CUM	40 CUM	40 CUM	40 CUM	40 CUMPL	40 CUM
ladm (A)	84 PLE	59 PLE	59 PLE	59 PLE	50 E	59 PLE
icc (A)	4025,00 CUM	1996,90 CUM	1996,90 CUM	3873,68 CUM	2476,92 CUMPL	3136,68 CUM
100 kA	100000 PLE	100000 PLE	100000 PLE	100000 PLE	100000 E	100000 PLE
230/400 V	230 CUM	400 CUM	400 CUM	400 CUM	400 CUMPL	400 CUM
500 V	500 PLE	500 PLE	500 PLE	500 PLE	500 E	500 PLE
Sección neutro (mm2)	25	16	16	16	10	16
Sección protección (mm2)	25	16	16	16	10	16
Diámetro tubo (mm)	40	40	40	40	40	40

	DI - Local comercial	DI - Planta of 1	DI - Planta of 2
Longitud DI (m)	20	20	30
Potencia (kW)	23,5	42	37,5
Intensidad cálculo (A)	42,40	75,78	67,66
Sección (mm2)	16	35	35
ladm (A)	59	96	96
Intensidad cálculo (A)	42,40 CUMPLE	75,78 CUMPLE	67,66 CUMPLE
Caida Tensión (%)	0,328	0,268	0,359
Límite (%)	1 CUMPLE	1 CUMPLE	1 CUMPLE
I. nominal fusible (A)	50	80	80
I. fusión fusible (A)	250	425	425
Intensidad cálculo (A)	42,40 CUMPLE	75,78 CUMPLE	67,66 CUMPLE
ladm (A)	59	96	96
icc min (A)	3873,7	7908,8	5497,6
I. fusión fusible (A)	250,00 CUMPLE	425,00 CUMPLE	425,00 CUMPLE
Is (A)	822,87	1800,03	1800,03
I. fusión fusible (A)	250,00 CUMPLE	425,00 CUMPLE	425,00 CUMPLE

ANEJOS DE CÁLCULO - 4 INSTALACIONES ELECTRICAS

I. nominal fusible (A)	50	CUMPLE	80	CUMPLE	80	CUMPLE
I _{adm} (A)	59		96		96	
I _{cc} (A)	12,00	CUMPLE	12,00	CUMPLE	12,00	CUMPLE
100 kA	100		100		100	
230/400 V	400	CUMPLE	400	CUMPLE	400	CUMPLE
500 V	500		500		500	
Sección neutro (mm ²)	16		35		35	
Sección protección (mm ²)	16		35		35	
Diámetro tubo (mm)	40		50		50	
	DI - Garaje -1		DI - Garaje -2		DI - Garaje -3	
Longitud DI (m)	12		12		12	
Potencia (kW)	30,12		30,12		30,12	
Intensidad cálculo (A)	54,34		54,34		54,34	
Sección (mm ²)	25		25		25	
I _{adm} (A)	77	CUMPLE	77	CUMPLE	77	CUMPLE
Intensidad cálculo (A)	54,34		54,34		54,34	
Caida Tensión (%)	0,403	CUMPLE	0,403	CUMPLE	0,403	CUMPLE
Límite (%)	1		1		1	
I. nominal fusible (A)	63		63		63	
I. fusión fusible (A)	320		320		320	
Intensidad cálculo (A)	54,34	CUMPLE	54,34	CUMPLE	54,34	CUMPLE
I _{adm} (A)	77		77		77	
I _{cc} min (A)	4025,0	CUMPLE	4025,0	CUMPLE	4025,0	CUMPLE
I. fusión fusible (A)	320,00		320,00		320,00	
I _s (A)	1285,74	CUMPLE	1285,74	CUMPLE	1285,74	CUMPLE
I. fusión fusible (A)	320,00		320,00		320,00	
I. nominal fusible (A)	63	CUMPLE	63	CUMPLE	63	CUMPLE
I _{adm} (A)	77		77		77	
I _{cc} (A)	12,00	CUMPLE	12,00	CUMPLE	12,00	CUMPLE
100 kA	100		100		100	
230/400 V	400	CUMPLE	400	CUMPLE	400	CUMPLE
500 V	500		500		500	
Sección neutro (mm ²)	25		25		25	
Sección protección (mm ²)	25		25		25	
Diámetro tubo (mm)	50		50		50	

4.3 Instalaciones interiores

La Instalación Interior es aquella parte de la instalación eléctrica que comienza a partir del IGA de la Caja General de Mando y Protección (CGMP) y termina dando corriente eléctrica a los aparatos y elementos que enchufemos a la red; es la parte final de la instalación. Se rige por:

- ITC-BT-19
- GUIA-BT-19
- ITC-BT-22-23
- GUIA-BT-22/3
- ITC-BT-25

En las instalaciones interiores no se utilizan fusibles como elementos de protección, sino Pequeños Interruptores Automáticos (PIA), que tienen un comportamiento térmico y magnético, e interruptores diferenciales, que controlan los contactos indirectos y las derivaciones a tierra.

4.3.1 Intensidad

La intensidad de la instalación interior se puede calcular como:

$$I_{II} = \frac{P_{IIi}}{U \sqrt{3} \cos \phi} \text{ Trifásica}$$
$$I_{II} = \frac{P_{IIi}}{U \cos \phi} \text{ Monofásica}$$

Donde:

P_{II} = potencia de la instalación interior

$U = 230$ para monofásica y 400 para trifásica.

$\cos \phi = 1$ para monofásica y 0.8 para trifásica

Generalmente, las instalaciones interiores son monofásicas y la intensidad se calcula como el cociente entre la potencia y la tensión monofásica (230 v).

Mayoración:

Según ITC-BT-47, la potencia de los motores se debe mayorar en un 25 % (1.25) Solo el mayor.

Según ITC-BT-48, la potencia de las lámparas de descarga se debe mayorar en un 80 % (1.8)

4.3.2 Cables

El cable de las instalaciones interiores será, según ITB-BT-26:

- Los cables de los circuitos interiores de viviendas estarán formados por multiconductores aislados de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 (–K) y aislamiento de policloruro de vinilo (V); es decir, H07V – K.

- Los cables del resto de circuitos interiores estarán formados por conductores no propagadores del incendio, multiconductores aislados de tensión asignada 450/750 V, conductor de cobre clase 5 (–K), aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), es decir, H07Z1 – K (AS). Este tipo de cable no es obligatorio para todos los circuitos, pero debido a la poca diferencia de precios que existe con respecto al anterior (H07V – K) se ha decidido instalar, para estar del lado de la seguridad.

Por tanto, los cables elegidos para las instalaciones interiores serán:

H07V – K

H07Z1 – K (AS)

4.3.3 Cálculo de Instalación Interior

El cálculo de la instalación interior se basa en la verificación de varias comprobaciones:

4.3.3.1 Sobrecarga

El criterio de sobrecarga se rige por la GUIA-BT-22, la cual impone:

$$I_{calc} < I_p < I_{adm}$$

Donde:

I_{calc} : intensidad de cálculo

I_p : intensidad del elemento de protección (PIA)

I_{adm} : intensidad admisible del conductor

Este doble criterio permite determinar tanto el cable a disponer como el elemento de protección del circuito (PIA):

- $I_{calc} < I_{adm} \rightarrow$ Criterio de diseño, sección e I_{adm}
- $I_p < I_{adm} \rightarrow$ Criterio de protección, PIA
- $I_{calc} < I_p \rightarrow$ Criterio de funcionamiento

De esta manera, se asegura que la intensidad siempre será menos que la intensidad máxima de trabajo del PIA, y que ésta no superará la intensidad admisible del cable.

La intensidad admisible, y, por tanto, la sección del cable que se está estudiando se determina a partir de la Tabla A GUIA-BT-19 o la Tabla 52 bis UNE HD 60360-5-52.

Se usa la Tabla A GUIA-BT-19, en la cual se debe entrar con:

- Tipo de montaje: B1
- Número de conductores: multiconductor
- 3x "Material" \rightarrow 3 fases + neutro (trifásico)
- 2x "Material" \rightarrow 1 fases + neutro (monofásico)

La intensidad del PIA se determina a partir de la siguiente tabla:

Secciones Cables		Diferenciales		PIA
Cu	Al	In	Id	In
1,5		10	30	6
2,5		16	100	10
4		25	300	16
6		40	500	20
10		63		25
16	16	80		32
25	25	100		40
35	35	125		50
50	50			63
70	70			80
95	95			100
120	120			125
150	150			250
185	185			400
240	240			630
300	300			800
400	400			
500	500			
630	630			

4.3.3.2 Caída de tensión

La caída de tensión se calcula con siguiente expresión:

$$\Delta v (\%) = \frac{2 P_{II} L}{S C U^2} \cdot 100$$

Donde:

P_{II} = potencia de la instalación interior

L = longitud de la II, en metros

S = sección del conductor, en mm

C = resistividad del material: 35 para Al y 56 para Cu

U = 230v en monofásica o 400 v en trifásica

Esta caída de tensión debe ser menor la caída de tensión máxima establecida en la ITC-BT-19:

- 3 % para circuitos de iluminación
- 5 % para resto de circuitos
- 3% para circuitos interiores de vivienda

La caída de tensión de un circuito que tiene varios subcuadros colgando del primero será la suma de todas las caídas de tensión de los diferentes tramos entre los cuadros más la caída de tensión del tramo desde el último cuadro hasta el aparato.

4.3.3.3 Protección contra cortocircuitos – Disparo PIA

La condición de protección contra cortocircuitos verifica el disparo del PIA, regida por la GUIA-BT-22.

Se debe cumplir:

$$10 I_P < I_{cc}$$

Donde:

$10 I_P$: 10 veces la intensidad máxima del PIA

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito mínimo al final del circuito

$$I_{cc} = \frac{0.8 U_{FN}}{L R}$$

Donde:

U_{FN} : Tensión entre fase y neutro 230 v. Según el reglamento, para el cálculo del cortocircuito se utiliza la tensión entre fase-neutro, aunque sea una línea trifásica.

L : Longitud de la línea.

R : Resistencia del cable

$$R = \frac{2}{C S}$$

S : sección del cable

C : conductividad del material:

- $C = 35$ para Aluminio
- $C = 56$ para Cobre

La $I_{cc,min}$ se obtiene considerando la resistencia de todos los conductores desde la CGP según el Anexo III de la GUIA-BT, por tanto, hay que contabilizar con todas las resistencias de los cables desde la CGP hasta el final del tramo que se está calculando. Se calcula al final del circuito para determinar si el menor cortocircuito (que se da al final de la línea que se está calculando) es mayor que la intensidad de fusión del PIA.

Es decir, se verifica que la $I_{cc,min}$ más pequeña es lo suficientemente grande como para hacer disparar al PIA.

4.3.3.4 Protección contra cortocircuitos – Poder de Corte

Esta condición de protección contra cortocircuitos verifica el poder de corte del PIA, regida por la GUIA-BT-22. Se debe cumplir:

$$P_c > I_{cc}$$

Donde:

P_c : Poder de corte del interruptor automático.

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito.

$$I_{cc} = \frac{0.8 U_{FN}}{L R}$$

Donde:

U_{FN} : Tensión entre fase y neutro 230 v. Según el reglamento, para el cálculo del cortocircuito se utiliza la tensión entre fase-neutro, aunque sea una línea trifásica.

L : Longitud de la línea.

R : Resistencia del cable

$$R = \frac{2}{C S}$$

S : sección del cable

C : conductividad del material:

- $C = 35$ para *Aluminio*
- $C = 56$ para *Cobre*

La $I_{cc,min}$ se obtiene considerando la resistencia de todos los conductores desde la CGP según el Anexo III de la GUIA-BT, por tanto, hay que contar con todas las resistencias de los cables desde la CGP hasta el inicio del tramo que se está calculando.

Para verificar el poder de corte, la intensidad de cortocircuito I_{cc} se calcula en el punto donde se ubica el elemento de protección, no tiene en cuenta los cables que salen del cuadro donde se encuentra el elemento de protección.

4.3.3.5 Neutro

Según el Apartado 2.2.2 de la ITC-BT-19, el conductor de neutro tendrá, como mínimo, la misma sección que las fases.

$$S_{neutro} = S_{fase}$$

4.3.3.6 Conductor de protección

Según la Tabla 2 de la ITC-BT-19, el conductor de protección será:

Tabla 2.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
S ≤ 16	S (*)
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

(*) Con un mínimo de:
 2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica
 4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica

4.3.3.7 Tubo de protección

El tubo de protección se toma de la Tabla 5 de la GUIA-BT-15 en función de la sección de las fases y neutro.

Tabla 5. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	--
150	50	63	75	--	--
185	50	75	--	--	--
240	63	75	--	--	--

4.3.3.8 Protección diferencial

Tras seleccionar el interruptor automático se debe elegir el interruptor diferencial, elemento que protege a la instalación y personas contra contactos indirectos. Debe tener una intensidad nominal asignada igual o superior a la del IGA o PIA al que acompaña.

En el caso de viviendas se dispondrán un interruptor diferencial cada 5 circuitos de la instalación interior, cumpliendo el apartado 2.3.2 de la ITC-BT-25.

Para el resto de circuitos de instalaciones interiores, la intensidad nominal asignada será como mínimo la de interruptor automático, y nunca menor que la suma de las intensidades nominales de los interruptores automáticos aguas abajo; pudiendo incluso disponer de un IDif en cada circuito interior.

La sensibilidad de los interruptores automáticos será:

- 30 mA para viviendas e instalación de piscina, por tratarse de un local húmedo
- 300 mA resto de instalaciones como motores, ventiladores, alumbrado, etc.

4.3.4 Resultados Instalación Interior

Las características de los cables de las instalaciones interiores de las viviendas, así como potencias de cálculo, diámetros de tubos de protección, tipos de tomas e interruptores automáticos, se han tomado de la Tabla 1 de la ITC-BT-25. Por esta razón, se exponen los resultados de las comprobaciones anteriormente descritas. Solo se presentan los resultados.

Por otro lado, se disponen 2 interruptores diferenciales en el CGMP de cada vivienda ya que hay más de 5 circuitos interiores, cumpliendo así con lo dispuesto en la ITC-BT-25, apartado 3.

Según las bases de cálculos expuestos, se presentan los resultados para las siguientes instalaciones interiores:

- Viviendas
- Servicios generales
 - o Alumbrado
 - Alumbrado
 - Tomas de corriente
 - Emergencias
 - o Ascensor viviendas
 - Alumbrado
 - Emergencias
 - Tomas de corriente
 - Ascensor 1
 - Ascensor 2
 - o Ascensor oficinas
 - Alumbrado
 - Emergencias
 - Tomas de corriente
 - Ascensor oficinas
 - o Grupo de presión
 - Alumbrado
 - Emergencias
 - Tomas de corriente
 - Grupo de presión
 - o Telecomunicaciones

- Alumbrado
- Emergencias
- Tomas de corriente
- Antena
- Portero
- Piscina
 - Alumbrado
 - Emergencias
 - Tomas de corriente
 - Piscina
- Garaje
 - Alumbrado (3 circuitos)
 - Tomas de corriente
 - Emergencias
 - Extractor
 - Extractor 2

Circuito C1: Iluminación – L=25m

H07V-K 2x1,5 + TTx1,5 mm² ϕ 16 mm
PIA C10 A, PdC 6 kA

Circuito C4.1: Lavadora – L=30m

H07V-K 2x2,5 + TTx2,5 mm² ϕ 20 mm
PIA C20 A, PdC 6 kA

Circuito C2: TC – L=25m

H07V-K 2x2,5 + TTx2,5 mm² ϕ 20 mm
PIA C16 A, PdC 6 kA

Circuito C4.2: Lavavajillas – L=30m

H07V-K 2x2,5 + TTx2,5 mm² ϕ 20 mm
PIA C20 A, PdC 6 kA

Circuito C3: Cocina y horno – L=30m

H07V-K 2x6 + TTx6 mm² ϕ 25 mm
PIA C25 A, PdC 6 kA

Circuito C4.3: Termo – L=30m

H07V-K 2x2,5 + TTx2,5 mm² ϕ 20 mm
PIA C20 A, PdC 6 kA

ANEJOS DE CÁLCULO - 4 INSTALACIONES ELECTRICAS

Circuito C5: Baño y TC cocina – L=30m

H07V-K 2x4 + TTx4 mm² ϕ 20 mm
PIA C20 A, PdC 6 kA

Circuito C9: Aire acondicionado – L=30m

H07V-K 2x6 + TTx6 mm² ϕ 25 mm
PIA C25 A, PdC 6 kA

Circuito C8: Calefacción – L=30m

H07V-K 2x6 + TTx6 mm² ϕ 25 mm
PIA C25 A, PdC 6 kA

Circuito C10: Secadora – L=15m

H07V-K 2x2,5 + TTx2,5 mm² ϕ 20 mm
PIA C16 A, PdC 6 kA

Resumen Circuito C13 Vehículo Eléctrico – L=15 m

H07V-K 2x6 + 6 + 6 mm² ϕ 25 mm
PIA C16 A IDif 25/30 mA, PdC 6 kA

	Circuito Alumbrado (Monofásico)								
	II Alum-Alumb (Monofásica)			II TC-Alumb (Monofásica)			II Emerg-Alumb (Monofásica)		
Longitud (m)	30			30			30		
Potencia (kW)	3,6			4			0,9		
Potencia mayorada(kW)	6,48			5			1,62		
Intensidad cálculo (A)	15,65			17,39			3,91		
Intensidad mayorada (A)	28,17			21,74			7,04		
Sobrecarga	I _{calc} (A)	I _p (A)	I _{adm} (A)	I _{calc} (A)	I _p (A)	I _{adm} (A)	I _{calc} (A)	I _p (A)	I _{adm} (A)
	28,17	32,00	36,00	21,74	25,00	36,00	7,04	16,00	36,00
	CUMPLE			CUMPLE			CUMPLE		
	PIA		C 32	PIA		C 25	PIA		C 16
Caída de tensión	Δv	Δv limite	CUMPLE	Δv	Δv limite	CUMPLE	Δv	Δv limite	CUMPLE
	2,22	3,00	LE	2,35	5,00	LE	1,31	3,00	LE

Proyecto de estructura e instalaciones de edificio de 17 plantas (10067 m²) para uso residencial y terciario situado en Cádiz

ANEJOS DE CÁLCULO - 4 INSTALACIONES ELECTRICAS

Disparo PIA	10 · I _p (A)	I _{ccmin} (A)	CUMPLE	10 · I _p (A)	I _{ccmin} (A)	CUMPLE	10 · I _p (A)	I _{ccmin} (A)	CUMPLE
	320,00	820,38		250,00	820,38		160,00	820,38	
Poder de corte	PdC (kA)	I _{cc} (A)	CUMPLE	PdC (kA)	I _{cc} (A)	CUMPLE	PdC (kA)	I _{cc} (A)	CUMPLE
	6,00	4025,00		6,00	4025,00		6,00	4025,00	
PIA e IDif	C 32	IDif 40A/300 mA		C 25	IDif 40A/300 mA		C 16	IDif 25A/300 mA	
S fases (mm ²)	6			6			6		
S neutro (mm ²)	6			6			6		
Tipo de cable	H07Z1-K (As)			H07Z1-K (As)			H07Z1-K (As)		
S protección (mm ²)	6			6			6		
Φ tubo (mm)	25			25			25		

Circuito Ascensor viv (Trifásico)																
		II Alum-Ascnc (Monofásica)			II Emer-Ascnc (Monofásica)			II TC-Ascnc (Monofásica)			II Ascensor-Ascnc 1 (Trifásico)			II Ascensor-Ascnc 2 (Trifásico)		
Longitud (m)	10			10			10			15			15			
Potencia (kW)	0,03			0,03			0,32			7,5			7,5			
Potencia mayorada (kW)	0,054			0,054			0,4			9,375			9,375			
Intensidad cálculo (A)	0,13			0,13			1,39			13,53			13,53			
Intensidad mayorada (A)	0,23			0,23			1,74			16,91			16,91			
Sobrecarga	I _{calc} (A)	I _p (A)	I _{adm} (A)	I _{calc} (A)	I _p (A)	I _{adm} (A)	I _{calc} (A)	I _p (A)	I _{adm} (A)	I _{calc} (A)	I _p (A)	I _{adm} (A)	I _{calc} (A)	I _p (A)	I _{adm} (A)	
	0,23	10,00	15,00	0,23	10,00	15,00	1,74	16,00	21,00	16,91	20,00	24,00	16,91	20,00	24,00	
	CUMPLE			CUMPLE			CUMPLE			CUMPLE			CUMPLE			
	PIA	C 10		PIA	C 10		PIA	C 16		PIA	C 20		PIA	C 20		
Caída de tensión	Δv	Δv _{limite}	CUMPLE	Δv	Δv _{limite}	CUMPLE	Δv	Δv _{limite}	CUMPLE	Δv	Δv _{limite}	CUMPLE	Δv	Δv _{limite}	CUMPLE	
	0,70	3,00		1,02	3,00		0,77	5,00		1,00	5,00		1,00	5,00		
Disparo PIA	10 · I _p (A)	I _{ccm} (A)	CUMPLE	10 · I _p (A)	I _{ccm} (A)	CUMPLE	10 · I _p (A)	I _{ccm} (A)	CUMPLE	10 · I _p (A)	I _{ccm} (A)	CUMPLE	10 · I _p (A)	I _{ccm} (A)	CUMPLE	
	100,00	557,17		100,00	557,17		160,00	782,98		200,00	813,90		200,00	813,90		

Proyecto de estructura e instalaciones de edificio de 17 plantas (10067 m2) para uso residencial y terciario situado en Cádiz

ANEJOS DE CÁLCULO - 4 INSTALACIONES ELECTRICAS

Poder de corte	PdC (kA)	Icc (A)	CUMPLE												
	6,00	1262,75	LE	6,00	1996,90	LE									
PIA e IDif	C 10 IDif 25A/300 mA			C 10 IDif 25A/300 mA			C 16 IDif 25A/300 mA			C 20 IDif 25A/300 mA			C 20 IDif 25A/300 mA		
S fases (mm2)	1,5			1,5			2,5			4			4		
S neutro (mm2)	1,5			1,5			2,5			4			4		
Tipo de cable	H07Z1-K (As)														
S protección (mm2)	1,5			1,5			2,5			4			4		
Φ tubo (mm)	16			16			20			25			25		

	Circuito Ascensor of (Trifásico)											
	II Alum-Ascnc of (Monofásico)			II Emer-Ascnc of (Monofásico)			II TC-Ascnc of (Monofásico)			II Ascensor-Ascnc (Trifásico)		
Longitud (m)	10			10			10			15		
Potencia (kW)	0,03			0,03			0,32			4,5		
Potencia mayorada(kW)	0,054			0,054			0,4			5,625		
Intensidad cálculo (A)	0,13			0,13			1,39			8,12		
Intensidad mayorada (A)	0,23			0,23			1,74			10,15		
Sobrecarga	Icalc (A)	I _p (A)	I _{ad} (A)	Icalc (A)	I _p (A)	I _{ad} (A)	Icalc (A)	I _p (A)	I _{ad} (A)	Icalc (A)	I _p (A)	I _{ad} (A)
	0,23	10,00	15,00	0,23	10,00	15,00	1,74	16,00	21,00	10,15	16,00	24,00
	CUMPLE			CUMPLE			CUMPLE			CUMPLE		
	PIA	C	557	PIA	C	10	PIA	C	16	PIA	C	814
Caída de tensión	Δv	Δv limite	CUMPLE	Δv	Δv limite	CUMPLE	Δv	Δv limite	CUMPLE	Δv	Δv limite	CUMPLE
	0,18	3,00		1,02	3,00		0,26	5,00		0,36	5,00	
Disparo PIA	10 · I _p (A)	I _{ccmi} (A)	CUMPLE	10 · I _p (A)	I _{ccmi} (A)	CUMPLE	10 · I _p (A)	I _{ccmi} (A)	CUMPLE	10 · I _p (A)	I _{ccmi} (A)	CUMPLE
	100,00	557,17		100,00	557,17		160,00	782,98		160,00	813,90	
Poder de corte	PdC (kA)	Icc (A)	CUMPLE	PdC (kA)	Icc (A)	CUMPLE	PdC (kA)	Icc (A)	CUMPLE	PdC (kA)	Icc (A)	CUMPLE
	6,00	1996,90		6,00	1996,90		6,00	1996,90		6,00	1996,90	

Proyecto de estructura e instalaciones de edificio de 17 plantas (10067 m2) para uso residencial y terciario situado en Cádiz

ANEJOS DE CÁLCULO - 4 INSTALACIONES ELECTRICAS

PIA e IDif	C 10 IDif 25A/300 mA	C 10 IDif 25A/300 mA	C 16 IDif 25A/300 mA	C 16 IDif 25A/300 mA
S fases (mm2)	1,5	1,5	2,5	4
S neutro (mm2)	1,5	1,5	2,5	4
Tipo de cable	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)
S protección (mm2)	1,5	1,5	2,5	4
Φ tubo (mm)	16	16	20	25
Circuito G. Presión (Trifásico)				
	II Alum-G.Presión (Monofásico)	II Emer-G.Presión (Monofásico)	II TC-G.Presión (Monofásico)	II G.P-G.Presión (Trifásico)
Longitud (m)	10	10	10	10
Potencia (kW)	0,03	0,03	0,32	5
Potencia mayorada(kW)	0,054	0,054	0,4	6,25
Intensidad cálculo (A)	0,13	0,13	1,39	9,02
Intensidad mayorada (A)	0,23	0,23	1,74	11,28
Sobrecarga	lad m 15,0	lad m 15,0	lad m 21,0	lad m 18,5
	Icalc (A) Ip (A) (A) 0,23 10,00 0	Icalc (A) Ip (A) (A) 0,23 10,00 0	Icalc (A) Ip (A) (A) 1,74 16,00 0	Icalc (A) Ip (A) (A) 11,28 16,00 0
	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
	PIA C 10	PIA C 10	PIA C 16	PIA C 16
Caída de tensión	Δv limite CUMPLE 0,11 3,00	Δv limite CUMPLE 0,11 3,00	Δv limite CUMPLE 0,18 5,00	Δv limite CUMPLE 0,32 5,00
Disparo PIA	10 · Iccmi Ip (A) n (A) CUMPLE 100,0 644,2 0 7	10 · Iccmi Ip (A) n (A) CUMPLE 100,0 644,2 0 7	10 · Iccmi Ip (A) n (A) CUMPLE 160,0 966,6 0 0	10 · Iccmi Ip (A) n (A) CUMPLE 160,0 966,6 0 0
Poder de corte	PdC Icc CUMPLE (kA) (A) PLE 6,00 3873,68			
PIA e IDif	C 10 IDif 25A/300 mA	C 10 IDif 25A/300 mA	C 16 IDif 25A/300 mA	C 16 IDif 25A/300 mA
S fases (mm2)	1,5	1,5	2,5	2,5
S neutro (mm2)	1,5	1,5	2,5	2,5
Tipo de cable	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)	H07Z1-K (As)

Proyecto de estructura e instalaciones de edificio de 17 plantas (10067 m2) para uso residencial y terciario situado en Cádiz

ANEJOS DE CÁLCULO - 4 INSTALACIONES ELECTRICAS

S protección (mm ²)	1,5	1,5	2,5	2,5
Φ tubo (mm)	16	16	20	20

	Circuito Antena y Portero (Monofásico)														
	II Alum-Ant y Port (Monofásico)			II Emer-Ant y Port (Monofásico)			II TC-Ant y Port (Monofásico)			II Antena-Ant y port (Monofásico)			II Portero-Ant y port (Monofásico)		
Longitud (m)	10			10			10			50			15		
Potencia (kW)	0,03			0,03			0,32			1			1		
Potencia mayorada(kW)	0,054			0,054			0,4			1			1		
Intensidad cálculo (A)	0,13			0,13			1,39			4,35			4,35		
Intensidad mayorada (A)	0,23			0,23			1,74			4,35			4,35		
Sobrecarga	lcalc (A)	lp (A)	lad (A)	lcalc (A)	lp (A)	lad (A)	lcalc (A)	lp (A)	lad (A)	lcalc (A)	lp (A)	lad (A)	lcalc (A)	lp (A)	lad (A)
	10,0	15,0	15,00	10,0	15,0	15,00	16,0	21,0	21,00	10,0	21,0	21,00	10,0	15,0	15,00
	CUMPLE			CUMPLE			CUMPLE			CUMPLE			CUMPLE		
	PIA	C 10		PIA	C 10		PIA	C 16		PIA	C 16		PIA	C 10	
Caída de tensión	Δv	Δv limit	CUMPLE	Δv	Δv limit	CUMPLE	Δv	Δv limit	CUMPLE	Δv	Δv limit	CUMPLE	Δv	Δv limit	CUMPLE
	0,07	3,00		0,07	3,00		0,14	3,00		1,41	3,00		0,73	3,00	
Disparo PIA	10 · lp (A)	lccm (A)	CUMPLE	10 · lp (A)	lccm (A)	CUMPLE	10 · lp (A)	lccm (A)	CUMPLE	10 · lp (A)	lccm (A)	CUMPLE	10 · lp (A)	lccm (A)	CUMPLE
	100,00	589,02		100,00	589,02		160,00	847,37		100,00	233,33		100,00	426,49	
Poder de corte	PdC (kA)	lcc (A)	CUMPLE	PdC (kA)	lcc (A)	CUMPLE	PdC (kA)	lcc (A)	CUMPLE	PdC (kA)	lcc (A)	CUMPLE	PdC (kA)	lcc (A)	CUMPLE
	6,00	2476,92		6,00	2476,92		6,00	2476,92		6,00	2476,92		6,00	2476,92	
PIA e IDif	C 10 IDif 25A/300 mA			C 10 IDif 25A/300 mA			C 16 IDif 25A/300 mA			C 16 IDif 25A/300 mA			C 10 IDif 25A/300 mA		
S fases (mm ²)	1,5			1,5			1,5			2,5			2,5		
S neutro (mm ²)	1,5			1,5			2,5			2,5			1,5		
Tipo de cable	H07Z1-K (As)			H07Z1-K (As)			H07Z1-K (As)			H07Z1-K (As)			H07Z1-K (As)		
S protección (mm ²)	1,5			1,5			2,5			2,5			1,5		

Proyecto de estructura e instalaciones de edificio de 17 plantas (10067 m²) para uso residencial y terciario situado en Cádiz

ANEJOS DE CÁLCULO - 4 INSTALACIONES ELECTRICAS

Φ tubo (mm)	16	16	20	20	16
-------------	----	----	----	----	----

	Circuito Piscina (Trifásico)											
	II Alum-Pisc (Monofásico)			II Emer-Pisc (Monofásico)			II TC-Pisc (Monofásico)			II Pisc-Pisc (Trifásico)		
Longitud (m)	15			15			15			15		
Potencia (kW)	0,05			0,03			0,64			10		
Potencia mayorada(kW)	0,09			0,054			0,8			12,5		
Intensidad cálculo (A)	0,22			0,13			2,78			18,04		
Intensidad mayorada (A)	0,39			0,23			3,48			22,55		
Sobrecarga	lcalc (A)	lad m (A)	lad m (A)	lcalc (A)	lad m (A)	lad m (A)	lcalc (A)	lad m (A)	lad m (A)	lcalc (A)	lad m (A)	lad m (A)
	0,39	10,00	15,00	0,23	10,00	15,00	3,48	16,00	21,00	22,55	25,00	32,00
	CUMPLE			CUMPLE			CUMPLE			CUMPLE		
	PIA	C	10	PIA	C	10	PIA	C	16	PIA	C	10
Caída de tensión	Δv	Δv limite	CUMPLE	Δv	Δv limite	CUMPLE	Δv	Δv limite	CUMPLE	Δv	Δv limite	CUMPLE
	0,27	3,00		0,25	3,00		0,27	3,00		0,51	5,00	
Disparo PIA	10 · Ip (A)	Iccmi n (A)	CUMPLE	10 · Ip (A)	Iccmi n (A)	CUMPLE	10 · Ip (A)	Iccmi n (A)	CUMPLE	10 · Ip (A)	Iccmi n (A)	CUMPLE
	100,00	442,52		100,00	620,04		160,00	674,12		250,00	1243,69	
Poder de corte	PdC (kA)	Icc (A)	CUMPLE	PdC (kA)	Icc (A)	CUMPLE	PdC (kA)	Icc (A)	CUMPLE	PdC (kA)	Icc (A)	CUMPLE
	6,00	3136,68		6,00	3136,68		6,00	3136,68		6,00	3136,68	
PIA e IDif	C 10	IDif 25A/300 mA		C 10	IDif 25A/300 mA		C 16	IDif 25A/300 mA		C 25	IDif 40A/300 mA	
S fases (mm ²)	1,5			1,5			2,5			6		
S neutro (mm ²)	1,5			1,5			2,5			6		
Tipo de cable	H07Z1-K (As)			H07Z1-K (As)			H07Z1-K (As)			H07Z1-K (As)		
S protección (mm ²)	1,5			1,5			2,5			6		
Φ tubo (mm)	16			16			20			25		

Garaje

Proyecto de estructura e instalaciones de edificio de 17 plantas (10067 m²) para uso residencial y terciario situado en Cádiz

ANEJOS DE CÁLCULO - 4 INSTALACIONES ELECTRICAS

	II Alumbrado 1			II Alumbrado 2			II Alumbrado 3			II Emergencias		
Longitud (m)	35			35			35			35		
Potencia (kW)	2,4			2,4			2,4			0,12		
Potencia mayorada(kW)	4,32			4,32			4,32			0,216		
Intensidad cálculo (A)	10,43			10,43			10,43			0,52		
Intensidad mayorada (A)	18,78			18,78			18,78			0,94		
Sobrecarga	lcalc (A)	lad (A)	lad (A)	lcalc (A)	lad (A)	lad (A)	lcalc (A)	lad (A)	lad (A)	lcalc (A)	lad (A)	lad (A)
	18,78	36,00	36,00	18,78	36,00	36,00	18,78	36,00	36,00	0,94	25,00	36,00
	CUMPLE			CUMPLE			CUMPLE			CUMPLE		
	PIA	C 25		PIA	C 25		PIA	C 25		PIA	C 25	
Caída de tensión	Δv	Δv limit	CU MPL E	Δv	Δv limit	CU MPL E	Δv	Δv limit	CU MPL E	Δv	Δv limit	CU MPL E
	0,95	3,00	E	0,95	3,00	E	0,95	3,00	E	0,05	3,00	E
Disparo PIA (Cortocircuito)	10 · Ip (A)	Iccmi n (A)	CU MPL E	10 · Ip (A)	Iccmi n (A)	CU MPL E	10 · Ip (A)	Iccmi n (A)	CU MPL E	10 · Ip (A)	Iccmi n (A)	CU MPL E
	250,00	724,27	E									
Poder de corte (Cortocircuito)	PdC (kA)	Icc (A)	CU MPL E	PdC (kA)	Icc (A)	CU MPL E	PdC (kA)	Icc (A)	CU MPL E	PdC (kA)	Icc (A)	CU MPL E
	18,00	4025,00	E	6,00	4025,00	E	6,00	4025,00	E	6,00	4025,00	E
PIA e IDif	C 25	IDif 40A/300 mA										
S fases (mm ²)	6			6			6			6		
S neutro (mm ²)	6			6			6			6		
Tipo de cable	H07Z1-K (As)											
S protección (mm ²)	6			6			6			6		
Φ tubo (mm)	25			25			25			25		

	Garaje		
	II Toma corriente	II Extractor 1	II Extractor 2
Longitud (m)	40	35	35
Potencia (kW)	2,4	3	3
Potencia mayorada(kW)	3	3,75	3,75

ANEJOS DE CÁLCULO - 4 INSTALACIONES ELECTRICAS

Intensidad cálculo (A)	10,43			5,41			5,41		
Intensidad mayorada (A)	13,04			6,77			6,77		
Sobrecarga	I _{calc} (A)	I _p (A)	I _{adm} (A)	I _{calc} (A)	I _p (A)	I _{adm} (A)	I _{calc} (A)	I _p (A)	I _{adm} (A)
	13,04	25,00	36,00	6,77	25,00	32,00	6,77	25,00	32,00
	CUMPLE			CUMPLE			CUMPLE		
	PIA	C 25		PIA	C 25		PIA	C 25	
Caída de tensión	Δv	Δv limite	CUMPLE	Δv	Δv limite	CUMPLE	Δv	Δv limite	CUMPLE
	1,08	3,00	LE	0,20	3,00	LE	0,20	3,00	LE
Disparo PIA	10 · I _p (A)	I _{ccmin} (A)	CUMPLE	10 · I _p (A)	I _{ccmin} (A)	CUMPLE	10 · I _p (A)	I _{ccmin} (A)	CUMPLE
	250,00	648,32	LE	250,00	724,27	LE	250,00	724,27	LE
Poder de corte	PdC (kA)	I _{cc} (A)	CUMPLE	PdC (kA)	I _{cc} (A)	CUMPLE	PdC (kA)	I _{cc} (A)	CUMPLE
	6,00	4025,00	LE	6,00	4025,00	LE	6,00	4025,00	LE
PIA e IDif	C 25	IDif 40A/300 mA		C 25	IDif 40A/300 mA		C 25	IDif 40A/300 mA	
S fases (mm ²)	6			6			6		
S neutro (mm ²)	6			6			6		
Tipo de cable	H07Z1-K (As)			H07Z1-K (As)			H07Z1-K (As)		
S protección (mm ²)	6			6			6		
Φ tubo (mm)	25			25			25		



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE
EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO
RESIDENCIAL Y TERCIARIO SITUADO EN CÁDIZ**

ANEJO DE CÁLCULO V - PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

AUTOR: PABLO JOSÉ DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ

TUTOR: ANTONIO HOSPITALER PÉREZ

COTUTOR: SALVADOR CUCÓ PARDILLOS

Curso Académico: 2019-20

5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

A continuación, se exponen las comprobaciones que verifican el cumplimiento de los apartados del Documento Básico Seguridad Contra Incendio del CTE.

5.1 SI 1 – Propagación interior

En esta sección se definirá la compartimentación interior del edificio en los sectores de incendio en los que se agrupan las distintas zonas de edificio, así como las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia. También se detallarán los locales de riesgo especial, espacio para el paso de instalaciones y la reacción al fuego de los elementos decorativos.

5.1.1 Compartimentación en sectores de incendio

Las zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, según establece la Tabla 1.1 del CTEDB-SI1, donde la resistencia al fuego de los elementos constructivos que los compartimentan queda fijada en la Tabla 1.2 del CTE-DB-SI1. No obstante, las superficies de los locales de riesgo especial, escaleras, vestíbulos de independencia y pasillos protegidos no se incluyen en el recuento total de superficie de los sectores de incendio establecidos. Los sectores de incendio son siguientes:

- Sector de incendio aparcamiento: es un sector de incendios que abarca las 3 plantas de sótano, junto con los trasteros y cuartos técnico. También incluye el cuarto de máquinas del sótano -3 que alberga el grupo de bombeo de las BIEs.
- Sector de incendio comercial: es un sector de incendios exclusivo del local comercial de planta baja, que limita con la entrada al edificio.
- Sector de incendio administrativo: es un sector de incendios destinado a las plantas de oficinas, así como el zaguán y escaleras que permite el acceso a dichas plantas. También se ha incluido el local que contiene el grupo de bombeo y depuradora de la piscina, estableciéndolo como local de riesgo especial medio.
- Sector residencial vivienda 1: sector que abarca la entrada del edificio, todo el núcleo de escaleras, desde el sótano -3 hasta el ático y las plantas de viviendas 3, 4, 5 y 6.
- Sector residencial vivienda 2: este sector contiene a las plantas de viviendas 7, 8, 9 y ático.

A continuación, se presentan los sectores de incendios antes descritos, detallando la superficie que se asigna a cada uno, el uso previsto y la resistencia al fuego de los elementos constructivos que separan dichos sectores.

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Aparcamiento_1	-	1811.52	Aparcamiento	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5
Sc_Comercial_1	2500	236.10	Comercial	EI 180	EI 180	EI ₂ 90-C5	-
Sc_Administrativo_1	2500	859.53	Administrativo	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Sc_Residencial Vivienda_1	2500	1467.57	Residencial Vivienda	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5
Sc_Residencial Vivienda_2	2500	2104.92	Residencial Vivienda	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5
<p><i>Notas:</i></p> <p>⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.</p> <p>⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).</p> <p>⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.</p>							

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI₂ t-C5, donde 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos que separan viviendas entre sí, dentro de los sectores de incendio "Residencial vivienda", es de EI 240, muy superior al EI 60 exigido por la normativa.

5.1.2 Escaleras protegidas

Las escaleras del edificio tienen un trazado continuo en todo su recorrido, desde su inicio hasta el desembarco. Se consideran escaleras especialmente protegidas ya que cumplen con todas las especificaciones de una escalera protegida y además cuenta con un vestíbulo de independencia; según el Anejo A Terminología.

Las escaleras especialmente protegidas contarán con ventanas practicables de dimensiones iguales o superiores a 1 m² como sistema de ventilación frente al humo.

En el caso de necesitar tapas de registro para patinillo de instalaciones, estas serán de resistencia al fuego EI60.

A continuación, se presentan las escaleras protegidas del edificio, especificando las plantas que une, y la resistencia al fuego de los elementos compartimentadores.

Escaleras protegidas							
Escalera	Número de plantas	Tipo de protección	Vestíbulo de independencia ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ^{(2) (3)}			
				Paredes y techos		Puertas ⁽⁴⁾	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Escalera_Sótanos	4 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Escalera_viv izqd	12 (Descendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Escalera_viv derch	12 (Descendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Escalera_oficinas	2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5

Notas:

⁽¹⁾ En escaleras especialmente protegidas, la existencia de vestíbulo de independencia no es necesaria si la escalera está abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo en dicha planta carecer de compartimentación.

⁽²⁾ En la planta de salida del edificio, las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando desemboquen en un sector de riesgo mínimo.

⁽³⁾ En escaleras con fachada exterior, se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1 (CTE DB SI 2 Propagación exterior) para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.

⁽⁴⁾ Los accesos por planta no serán más de dos, excluyendo las entradas a locales destinados a aseo, así como los accesos a ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.

5.1.3 Vestíbulos de independencia

Como se ha descrito apartados anteriores, previo a las escaleras hay vestíbulos de independencia, que cumplen las especificaciones del CTE-DB-SI:

- La distancia mínima entre las superficies barridas por las puertas de los vestíbulos es mayor de 0.5 m.
- Cuentan con mecanismos de ventilación al igual que las escaleras especialmente protegidas.

A continuación, se presentan los vestíbulos de independencia, especificando la resistencia al fuego de los elementos compartimentadores y de las puertas que dan acceso a las escaleras.

Vestíbulos de independencia					
Referencia	Superficie (m ²)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
		Paredes ⁽¹⁾		Puertas ⁽²⁾	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sótano -3 - Vestíbulo de independencia 1	3.54	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Sótano -2 - Vestíbulo de independencia 1	3.54	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Sótano -1 - Vestíbulo de independencia 1	3.54	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta Baja - Vestíbulo independencia izqd	1.84	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta Baja - Vestíbulo independencia drch	1.85	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 1 Oficina - Vestíbulo independencia drch	1.85	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta Oficinas 1 - Vestib Inst	1.86	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta Técnica - Vestíbulo independencia izqd	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta Técnica - Vestíbulo independencia drch	1.71	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 2 Oficina - Vestíbulo independencia drch	1.84	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 2 Oficina - Vestíbulo independencia izqd	1.85	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 3 - Vestíbulo independencia izqd	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta 3 - Vestíbulo independencia drch	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 4 - Vestíbulo independencia izqd	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 4 - Vestíbulo independencia drch	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 5 - Vestíbulo independencia izqd	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 5 - Vestíbulo independencia drch	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 6 - Vestíbulo independencia izqd	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 6 - Vestíbulo independencia drch	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 7 - Vestíbulo independencia izqd	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 7 - Vestíbulo independencia drch	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 8 - Vestíbulo independencia izqd	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 8 - Vestíbulo independencia drch	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 9 - Vestíbulo independencia izqd	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 9 - Vestíbulo independencia drch	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 10 - Vestíbulo independencia izqd	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Planta 10 - Vestíbulo independencia drch	1.76	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5

Notas:

(1) La resistencia al fuego exigida a las paredes del lado del vestíbulo es EI 120, independientemente de la resistencia exigida por el exterior, que puede ser mayor en función del sector o zona de incendio que separa el vestíbulo de independencia.

(2) Puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar, a las que se les requiere la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichas zonas y, al menos, EI₂ 30-C5.

5.1.4 Locales de riesgo especial

Según la Tabla 2.1 del CTE-DB-SI1 los locales de riesgo especial pueden clasificarse en bajo, medio y alto, cumpliendo, por tanto, las especificaciones y criterios establecidos en la Tabla 2.1 del mismo documento básico del CTE.

En el edificio de estudio se tienen locales de riesgo bajo, como son los cuartos de máquinas del sótano -3, cuartos de contadores y cuarto para albergar n futuro CT de planta baja. El cuarto de instalaciones de la piscina se considera de riesgo especial medio.

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Zonas de riesgo especial						
Local o zona	Superficie (m ²)	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sótano -3 Cuarto de máquinas	25.88	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5
Planta Baja - CT	29.75	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5
Planta Baja - Contadores elect	9.98	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5
Planta Baja - Contadores agua	8.69	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5
Planta Baja - RITI	4.09	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5
Planta 1 Oficina - Cuarto instalaciones piscina	111.35	Medio	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5

Notas:

⁽¹⁾ La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

⁽⁴⁾ Los valores mínimos de resistencia al fuego en locales de riesgo especial medio y alto son aplicables a las puertas de entrada y salida del vestíbulo de independencia necesario para su evacuación.

5.1.5 Reacción al fuego de los elementos constructivos decorativos y revestimientos.

Por último, se define la resistencia al fuego de los revestimientos decorativos de paredes y techos, como enfoscados o enlucidos de cemento o placas de falso techo de yeso.

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Zonas comunes del edificio	C-s2, d0	E _{FL}
Aparcamientos y garajes	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Escaleras y pasillos protegidos	B-s1, d0	C _{FL} -s1
Locales de riesgo especial	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾

Notas:

⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.

⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.

⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.

⁽⁵⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

5.2 SI 2 – Propagación exterior

Se trata de un edificio aislado suficientemente separado de los colindantes como para que el fuego se extienda. No obstante, se debe verificar que el fuego producido en un sector de incendio no se traspasa a otro a través del exterior del edificio.

La propagación del incendio por el exterior del edificio puede darse de manera horizontal y vertical. En el primer caso, dicha propagación se controla con la distancia entre los huecos de diferentes sectores de incendios, con una resistencia al fuego de al menos EI60; tal y como se observa en la siguiente tabla:

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾		
			Ángulo ⁽⁴⁾	Norma	Proyecto
Planta baja	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	180	³ 0.50	1.77
Planta Oficinas 1	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	180	³ 0.50	1.85
Planta Técnica	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	180	³ 0.50	1.78
Planta Oficinas 2	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	180	³ 0.50	1.84
Planta 3	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	180	³ 0.50	1.54
Planta 4	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	180	³ 0.50	1.65
Planta 5	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	180	³ 0.50	1.58
Planta 6	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	180	³ 0.50	1.70
Planta 7	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	180	³ 0.50	1.76
Planta 8	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	180	³ 0.50	1.80
Planta 9	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	180	³ 0.50	1.93
Planta 10	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	180	³ 0.50	1.86
Cubierta	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con mortero monocapa	No	No procede		

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).

⁽³⁾ Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).

⁽⁴⁾ Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.

Por otro lado, la propagación vertical se controla mediante la instalación de franjas de 1 metro de altura, como mínimo y con una resistencia EI 60 en las uniones verticales y entre sectores de incendio distintos.

Se observa en la siguiente tabla las distancias verticales que cumplen la protección de propagación vertical del incendio:

Propagación vertical				
Planta	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Planta baja - Planta Oficinas 1	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta baja - Planta Oficinas 1	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica - Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta baja - Planta Oficinas 1	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con mortero monocapa - Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta Oficinas 1 - Planta Técnica	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta Técnica - Planta Oficinas 2	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta Oficinas 2 - Planta 3	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	³ 1.00	1.05
Planta Oficinas 2 - Planta 3	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	³ 0.88	1.84
Planta 3 - Planta 4	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta 4 - Planta 5	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta 5 - Planta 6	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	³ 1.00	2.00
Planta 6 - Planta 7	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta 7 - Planta 8	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta 8 - Planta 9	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	No procede ⁽⁴⁾	

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta 9 - Planta 10	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Sí	No procede ⁽⁴⁾
Planta 10 - Cubierta	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	No	No procede
<p><i>Notas:</i></p> <p>⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.</p> <p>⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).</p> <p>⁽³⁾ Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula $d \geq 1 - b$ (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).</p> <p>⁽⁴⁾ En las fachadas consideradas, aun a pesar de separar distintas zonas o sectores de incendio, no existen puntos de resistencia al fuego menor que EI 60 dentro del rango de separaciones prescritas en el punto 1.2 (CTE DB SI 2), por donde pueda propagarse verticalmente el incendio; por lo tanto, en dichas fachadas no procede realizar la comprobación de separación vertical mínima.</p>			

Por último, no existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2

5.3 SI3 Evacuación de los ocupantes

5.3.1 Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio, mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3). Teniendo en cuenta el carácter simultáneo de dichas zonas, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

A continuación, se presenta una tabla con el cálculo de ocupación de cada una de las plantas que pertenecen al mismo sector de incendios, especificando la longitud máxima y ancho mínimo de recorrido de evacuación; y comparándolo con lo proyectado.

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación						
Planta	S _{útil} ⁽¹⁾	ρ _{ocup} ⁽²⁾	P _{calc} ⁽³⁾	Número de salidas ⁽⁴⁾	Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)	Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)

Proyecto de estructura e instalaciones de edificio de 17 plantas (10067 m²) para uso residencial y terciario situado en Cádiz

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

	(m ²)	(m ² /p)		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Aparcamiento_1 (Uso Aparcamiento), ocupación: 42 personas									
P-1	548	40	14	1	1	35	32.8	0.80	0.80
P-2	548	40	14	1	1	35	32.8	0.80	0.80
P-3	521	40	14	1	1	35	32.8	0.80	0.80
Sc_Administrativo_1 (Uso Administrativo), ocupación: 97 personas									
Planta Oficinas 2	376	8.4	4	1	3	25 + 25	9.1 + 5.8	0.80	0.82
			29	1	3	25 + 25	4.8	0.80	0.80
			14	1	3	25 + 25	21.5 + 1.4	0.80	0.80
Planta Oficinas 1	433	8.3	7	1	2	25 + 25	13.5 + 9.6	0.80	0.82
			46	1	2	25 + 25	32.2	0.80	0.80
Planta baja	0	0	(306)	1	2	25 + 25	11.1	0.80	0.80
Sc_Residencial Vivienda_1 (Uso Residencial Vivienda), ocupación: 71 personas									
Planta 5	371	20	15	1	2	25 + 10	17.0	0.80	0.80
			6	1	2	25 + 10	3.4	0.80	0.80
Planta 4	371	20	6	1	2	25 + 10	3.4	0.80	0.80
			15	1	2	25 + 10	16.6	0.80	0.80
Planta 3	371	20	15	1	2	25 + 10	17.0	0.80	0.80
			6	1	2	25 + 10	3.4	0.80	0.80
Planta Técnica	17	3	0	1	2	25 + 25	6.0	0.80	0.80
			8	1	2	25 + 25	12.4	0.80	0.80
Planta baja	0	0	(306)	1	1	25	17.3	0.80	0.80
Sc_Residencial Vivienda_2 (Uso Residencial Vivienda), ocupación: 96 personas									
Planta 10	231	20	6	2	2	25 + 10	4.3	0.80	0.80
Planta 9	371	20	6	2	2	25 + 10	3.4	0.80	0.80
			15	2	2	25 + 10	17.0	0.80	0.80
Planta 8	371	20	6	2	2	25 + 10	3.4	0.80	0.80
			15	2	2	25 + 10	16.6	0.80	0.80
Planta 7	371	20	6	2	2	25 + 10	3.4	0.80	0.80
			15	2	2	25 + 10	17.0	0.80	0.80
Planta 6	371	20	6	1	2	25 + 10	3.4	0.80	0.80
			15	1	2	25 + 10	16.6	0.80	0.80

Notas:

⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, $S_{\text{útil}}$ (m²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

⁽²⁾ Densidad de ocupación, ρ_{ocup} (m²/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3).

⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P_{cal} , en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).

⁽⁴⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁵⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁶⁾ Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

En las zonas de riesgo especial del edificio, clasificadas según la tabla 2.1 (DB SI 1), se considera que sus puntos ocupables son origen de evacuación, y se limita a 25 m la longitud máxima hasta la salida de cada zona.

Además, se respetan las distancias máximas de los recorridos fuera de las zonas de riesgo especial, hasta sus salidas de planta correspondientes, determinadas en función del uso, altura de evacuación y número de salidas necesarias y ejecutadas.

Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial								
Local o zona	Planta	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Número de salidas ⁽²⁾		Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁴⁾ (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sótano -3 Cuarto de máquinas	P-3	Bajo	1	1	25 + 10	0.5 + 20.3	0.80	0.80
Planta Baja - CT	Planta baja	Bajo	1	2	25	6.2	0.80	0.80
Planta Baja - Contadores elect	Planta baja	Bajo	1	1	25	0.5 + 8.8	0.80	0.80
Planta Baja - Contadores agua	Planta baja	Bajo	1	1	25	0.4 + 13.6	0.80	0.80
Planta Baja - RITI	Planta baja	Bajo	1	2	25 + 25	1.3 + 8.7	0.80	0.80
Planta 1 Oficina - Cuarto instalaciones piscina	Planta Oficinas 1	Medio	1	1	25	11.3	0.80	0.80

Notas:

⁽¹⁾ Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).

⁽²⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽³⁾ Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁴⁾ Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta estará contenida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

5.3.2 Escaleras y pasos de evacuación

Las escaleras previstas para evacuación se proyectan con las condiciones de protección necesarias en función de su ocupación, altura de evacuación y uso de los sectores de incendio a los que dan servicio, en base a las condiciones establecidas en la tabla 5.1 (DB SI 3).

Su capacidad y ancho necesario se establece en función de lo indicado en las tablas 4.1 de DB SI 3 y 4.1 de DB SUA 1, sobre el dimensionado de los medios de evacuación del edificio.

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) ⁽¹⁾	Protección ⁽²⁾⁽³⁾		Tipo de ventilación ⁽⁴⁾	Ancho y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_1	Ascendente	9.85	EP	EP	Natural (A = 13.0 m ²)	1.00	286
Escalera_1	Descendente	38.20	EP	EP	Natural (A = 13.0 m ²)	1.00	507
Escalera_2	Descendente	38.20	EP	EP	Natural (A = 13.0 m ²)	1.00	508
Escalera_3	Descendente	12.49	NP	NP-C	No aplicable	1.00	160
Escalera_4	Ascendente	3.35	NP	EP	Natural (A = 13.0 m ²)	0.80	172
Pasillo protegido	Horizontal*	---	P	P	Natural (A = 2.9 m ²)	0.80	204

Notas:

⁽¹⁾ *Altura de evacuación de la escalera, desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según el Anejo DB SI A Terminología.*

⁽²⁾ *La resistencia al fuego de paredes, puertas y techos de las escaleras protegidas, así como la necesidad de vestíbulo de independencia cuando son especialmente protegidas, se detalla en el apartado de compartimentación en sectores de incendio, correspondiente al cumplimiento de la exigencia básica SI 1 Propagación interior.*

⁽³⁾ *La protección exigida para las escaleras previstas para evacuación, en función de la altura de evacuación de la escalera y de las zonas comunicadas, según la tabla 5.1 (DB SI 3), es la siguiente:*

- NP := Escalera no protegida,

- NP-C := Escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendio comunicados,

- P := Escalera protegida,

- EP := Escalera especialmente protegida.

⁽⁴⁾ *Para escaleras protegidas y especialmente protegidas, así como para pasillos protegidos, se dispondrá de protección frente al humo de acuerdo a alguna de las opciones recogidas en su definición en el Anejo DB SI A Terminología:*

- *Mediante ventilación natural; con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 m² por planta para escaleras o de 0.2·L m² para pasillos (siendo 'L' la longitud del pasillo en metros).*

- *Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire; cumpliendo tamaños, conexionado y disposición requeridos en el Anejo DB SI A Terminología.*

- *Mediante sistema de presión diferencial conforme a UNE EN 12101-6:2006.*

⁽⁵⁾ *Ancho de la escalera en su desembarco y capacidad de evacuación de la escalera, calculada según criterios de asignación del punto 4.1 (DB SI 3), y de dimensionado según la tabla 4.1 (DB SI 3). La anchura útil mínima del tramo se establece en la tabla 4.1 de DB SUA 1, en función del uso del edificio y de cada zona de incendio.*

* *Los pasillos protegidos se dimensionan de manera similar a las escaleras protegidas, conforme a lo expuesto en la tabla 4.1 (DB SI 3).*

5.3.3 Señalización de recorrido de evacuación

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.
- La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.
- Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

5.4 SI 4 – Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En las zonas de riesgo especial del edificio, así como en las zonas del edificio cuyo uso previsto es diferente y subsidiario del principal ('Residencial Vivienda') y que, conforme a la tabla 1.1 (DB SI 1 Propagación interior), constituyen un sector de incendio diferente, se ha dispuesto la correspondiente dotación de instalaciones necesaria para el uso previsto de dicha zona, siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas ⁽²⁾	Columna seca ⁽³⁾	Sistema de detección y alarma ⁽⁴⁾	Instalación automática de extinción
Sc_Aparcamiento_1 (Uso 'Aparcamiento')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (19)	Sí (3)	Sí (3 tomas)	Sí (62)	No
Sc_Comercial_1 (Uso 'Comercial')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (2)	No	No	No	No

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Sc_Administrativo_1 (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	Sí	Sí	No
Proyecto	Sí (15)	No	Sí (1 toma)	Sí (5)	No
Sc_Residencial Vivienda_1 (Uso 'Residencial Vivienda')					
Norma	Sí	No	Sí	No	No
Proyecto	Sí (43)	No	Sí (11 tomas)	Sí (50)	No
Sc_Residencial Vivienda_2 (Uso 'Residencial Vivienda')					
Norma	Sí	No	Sí	No	No
Proyecto	Sí (9)	No	Sí (4 tomas)	Sí (15)	No
Notas:					
<p>⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p>⁽²⁾ Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p>⁽³⁾ La instalación de columna seca incluye el número de tomas mínimo exigido en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios para los usos del edificio que requieran su instalación.</p> <p>⁽⁴⁾ Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula.</p> <p>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C. Además, se han dispuesto otros tipos de extintor con las siguientes características: de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B</p>					

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial				
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Sector al que pertenece
Sótano -3 Cuarto de máquinas	Bajo	Sí (1 dentro, 1 fuera)	---	Sc_Aparcamiento_1
Planta Baja - CT	Bajo	Sí (2 dentro)	---	Sc_Residencial Vivienda_1
Planta Baja - Contadores elect	Bajo	Sí (2 dentro)	---	Sc_Residencial Vivienda_1
Planta Baja - Contadores agua	Bajo	Sí (1 dentro)	---	Sc_Residencial Vivienda_1
Planta Baja - RITI	Bajo	Sí (1 dentro)	---	Sc_Residencial Vivienda_1
Planta 1 Oficina - Cuarto instalaciones piscina	Medio	Sí (1 dentro, 1 fuera)	---	Sc_Administrativo_1
Notas:				
<p>⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C. Además, se han dispuesto otros tipos de extintor con las siguientes características: de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B</p>				

Además de estas dotaciones, se dispone 1 hidrante exterior a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio, para el abastecimiento de agua del personal de bomberos en caso de incendio. Los requerimientos para número de hidrantes exteriores a instalar en el edificio, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4, son los siguientes:

- La altura de evacuación descendente (38.2 m) es mayor que 28.0 m. Requiere, al menos, un hidrante.
- La altura de evacuación ascendente (9.8 m) es mayor que 6.0 m. Requiere, al menos, un hidrante.
- La superficie construida del edificio (7315 m²) es menor que 10000 m². Requiere, al menos, un hidrante.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.

De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.

De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003

5.5 SI 5 – Intervención de los bomberos

5.5.1 Condiciones de aproximación

El vial previsto para la aproximación de los vehículos de bomberos cumple las siguientes condiciones, dispuestas en el punto 1.1 (CTE DB SI 5):

- Posee una anchura mínima libre de 3.5 m.
- Su altura mínima libre o gálibo es superior a 4.5 m.
- Su capacidad portante es igual o superior a 20 kN/m².
- En los tramos curvos, el carril de rodadura queda delimitado por la traza de una corona circular de radios mínimos 5.30 y 12.50 m, dejando una anchura libre para circulación de 7.20 m.

Dada la altura de evacuación del edificio (38.2 m), se ha previsto un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones en las fachadas del edificio donde se sitúan los accesos:

- Posee una anchura mínima libre de 5 m.
- Queda libre en una altura igual a la del edificio.
- La separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio es menor que 10 m, como corresponde a la altura de evacuación del edificio (superior a 20 m).
- La distancia máxima hasta los accesos al edificio no es mayor que 30 m.
- La pendiente máxima es inferior al 10%.
- La resistencia al punzonamiento del suelo, incluyendo las tapas de registro de canalizaciones de servicios públicos mayores de 0.15 m x 0.15 m, es superior a 100 kN / 20 cm \varnothing .
- Se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos que pudieran obstaculizar la maniobra de los vehículos de bomberos, incluyendo elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras.

Se habilita el acceso al equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión de la instalación de columna seca del edificio, siendo estos puntos visibles desde el camión de bombeo.

5.5.2 Acceso desde fachada

En las fachadas en las que están situados los accesos del edificio, existen huecos en cada planta que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Para esa labor, dichos huecos cumplen las condiciones siguientes:

- La altura del alféizar respecto del nivel de planta a la que se accede no es superior a 1.20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical son como mínimo de 0.80 m y 1.20 m respectivamente.
- La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos, previstos para el acceso, no es superior a 25 m medidos sobre la fachada,
- No existen en dichos huecos elementos que impiden o dificultan la accesibilidad al interior del edificio, exceptuando los posibles elementos de seguridad que se dispongan en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no sea superior a 9 m

5.6 SI 6 – Resistencia de los elementos constructivos

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.

Para una altura de evacuación mayor de 28 m se necesita una resistencia al fuego de $R - 120$.

- Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	
Sc_Aparcamiento_1	Aparcamiento	P-2	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sc_Aparcamiento_1	Aparcamiento	P-1	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sc_Aparcamiento_1	Aparcamiento	Planta baja	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sc_Comercial_1	Comercial	Planta Oficinas 1	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 180
Sc_Administrativo_1	Administrativo	Planta Técnica	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sc_Administrativo_1	Administrativo	Planta Oficinas 2	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sc_Administrativo_1	Administrativo	Planta 3	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sc_Residencial Vivienda_1	Residencial Vivienda	Planta 4	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sc_Residencial Vivienda_1	Residencial Vivienda	Planta 5	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sc_Residencial Vivienda_1	Residencial Vivienda	Planta 6	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sc_Residencial Vivienda_2	Residencial Vivienda	Planta 7	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sc_Residencial Vivienda_2	Residencial Vivienda	Planta 8	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sc_Residencial Vivienda_2	Residencial Vivienda	Planta 9	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sc_Residencial Vivienda_2	Residencial Vivienda	Planta 10	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sc_Residencial Vivienda_2	Residencial Vivienda	Cubierta	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120

Notas:

⁽¹⁾ Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.

⁽²⁾ Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

⁽³⁾ La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.

A continuación, se exponen los resultados de las comprobaciones de la resistencia al fuego de los elementos constructivos, especificando su cumplimiento y el revestimiento necesario.

Referencias:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).
- a_{min} : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
- b: menor dimensión de la sección transversal.
- b_{min} : valor mínimo de la menor dimensión exigido por la norma.
- h: espesor de losa o capa de compresión.
- h_{min} : espesor mínimo para losa o capa de compresión exigido por la norma.
- Rev. mín. nec.: espesor de revestimiento mínimo necesario.
- Solado mín. nec.: espesor de solado incombustible mínimo necesario.
- Aprov.: aprovechamiento máximo del perfil metálico bajo las combinaciones de fuego.

Comprobaciones:

- Generales:
 - o Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{min}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
 - o Dimensión mínima: $b \geq b_{min}$.
 - o Compartimentación: $h \geq h_{min}$ (se indica el espesor de solado incombustible necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
- Particulares:
 - o Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta	R. req.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos metálicos	
		Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros	Vigas	Pilares
Castillete	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Losa Ascensor	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Cubierta	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Planta Atico	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Planta viv. 9	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Planta viv. 8	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Planta viv. 7	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Planta viv. 6	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Planta viv. 5	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Planta viv. 4	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Planta viv. 3	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Planta Of 2	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Planta Técnica	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Planta Losa Piscina	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Planta Of.1	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Planta Baja	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Sótano -1	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso
Sótano -2	R 120	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Placa de cartón yeso	Placa de cartón yeso

5.6.1 Sótano -2

5.6.1.1 Elementos de hormigón armado

Sótano -2 - Pilares - R 120			
Refs.	Sección	Revestimiento M. Yeso ⁽¹⁾	Estado
P1	100x60	-	Cumple
P2	80x60	-	Cumple
P3	80x60	-	Cumple
P4	80x60	-	Cumple
P5	100x60	-	Cumple
P7	90x60	-	Cumple
P8	80x60	-	Cumple
P9	80x60	-	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Sotano -2 - Pilares - R 120			
Refs.	Sección	Revestimiento M. Yeso ⁽¹⁾	Estado
P10	60x90	-	Cumple
P11	100x60	-	Cumple
P12	60x80	-	Cumple
P13	60x80	-	Cumple
P14	60x80	-	Cumple
P15	60x90	-	Cumple
P16	90x60	-	Cumple
P18	80x60	-	Cumple
P19	80x60	-	Cumple
P20	90x60	-	Cumple
P6	90x60	-	Cumple
P17	80x60	-	Cumple
P21	50x50	-	Cumple
P22	50x50	-	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso

Sótano -2 - Vigas - R 120						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	P12-B12	450x250	57	35	---	Cumple
	B12-P21	450x250	57	35	---	Cumple
	P21-P13	450x250	57	35	---	Cumple
2	B33-B13	300x250	59	35	---	Cumple
	B13-Pórtico 7	300x250	60	35	---	Cumple
	Pórtico 7-B10	400x250	58	35	---	Cumple
3	B37-B38	500x250	57	35	---	Cumple
	B38-B36	500x250	57	35	---	Cumple
4	B34-B35	500x250	57	35	---	Cumple
	B35-M5	500x250	57	35	---	Cumple
5	P12-P17	350x250	57	35	---	Cumple
6	B12-B13	300x250	59	35	---	Cumple
7	P21-M3	400x250	57	35	---	Cumple
8	P13-P18	600x250	57	35	---	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso

Sótano -2 - Muros - R 120						
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
M1	400	180	64	35	---	Cumple
0.2	400	180	64	35	---	Cumple
M3	400	180	64	35	---	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Sótano -2 - Muros - R 120						
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
M4	400	180	64	35	---	Cumple
M5	400	180	64	35	---	Cumple
M6	400	180	64	35	---	Cumple
M7	400	180	66	35	---	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso						

Sótano -2 - Losas macizas - REI 120							
Paño	Canto (mm)	h _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
L1 y L5	250	120	45	30	---	---	Cumple
L2, L3, L4, ... ⁽²⁾	250	120	45	20	---	---	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso ⁽²⁾ Paños L2, L3, L4, L6 y L7 En el paño L1 es necesario, por estar sobre apoyos puntuales, que la armadura en el tramo sea al menos el 20% de la armadura sobre pilares, por lo que puede resultar conveniente disponer un armado base que cubra ese 20% (Artículo C.2.3.3-3 CTE DB SI).							

5.6.2 Sótano -1

5.6.2.1 Elementos de hormigón armado

Sótano -1 - Pilares - R 120			
Refs.	Sección	Revestimiento M. Yeso ⁽¹⁾	Estado
P1	100x60	-	Cumple
P2	80x60	-	Cumple
P3	80x60	-	Cumple
P4	80x60	-	Cumple
P5	90x60	-	Cumple
P7	90x60	-	Cumple
P8	80x60	-	Cumple
P9	80x60	-	Cumple
P10	60x90	-	Cumple
P11	100x60	-	Cumple
P12	60x80	-	Cumple
P13	60x80	-	Cumple
P14	60x80	-	Cumple
P15	60x90	-	Cumple
P16	90x60	-	Cumple
P18	80x50	-	Cumple
P19	80x60	-	Cumple
P20	90x60	-	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Sótano -1 - Pilares - R 120			
Refs.	Sección	Revestimiento M. Yeso ⁽¹⁾	Estado
P6	90x60	-	Cumple
P17	80x60	-	Cumple
P21	50x50	-	Cumple
P22	50x50	-	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso

Sótano -1 - Vigas - R 120						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	P12-B12	450x250	59	35	---	Cumple
	B12-P21	450x250	57	35	---	Cumple
	P21-P13	450x250	59	35	---	Cumple
2	B33-B13	300x250	59	35	---	Cumple
	B13-Pórtico 7	300x250	60	35	---	Cumple
	Pórtico 7-B10	400x250	57	35	---	Cumple
3	B37-B38	500x250	57	35	---	Cumple
	B38-B36	500x250	57	35	---	Cumple
4	B34-B35	500x250	57	35	---	Cumple
	B35-M5	500x250	57	35	---	Cumple
5	P12-P17	350x250	59	35	---	Cumple
6	B12-B13	300x250	58	35	---	Cumple
7	P21-M3	400x250	58	35	---	Cumple
8	P13-P18	600x250	57	35	---	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso

Sótano -1 - Muros - R 120						
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
M1	400	180	64	35	---	Cumple
0.2	400	180	64	35	---	Cumple
M3	400	180	64	35	---	Cumple
M4	400	180	64	35	---	Cumple
M5	400	180	64	35	---	Cumple
M6	400	180	64	35	---	Cumple
M7	400	180	66	35	---	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Sótano -1 - Losas macizas - REI 120							
Paño	Canto (mm)	h _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
L1 y L5	250	120	45	30	---	---	Cumple
L2, L3, L4, ... ⁽²⁾	250	120	45	20	---	---	Cumple
<p><i>Notas:</i> ⁽¹⁾ Mortero de yeso ⁽²⁾ Paños L2, L3, L4, L6 y L7 En el paño L1 es necesario, por estar sobre apoyos puntuales, que la armadura en el tramo sea al menos el 20% de la armadura sobre pilares, por lo que puede resultar conveniente disponer un armado base que cubra ese 20% (Artículo C.2.3.3-3 CTE DB SI).</p>							

5.6.3 Planta Baja

5.6.3.1 Elementos de hormigón armado

Planta Baja - Pilares - R 120			
Refs.	Sección	Revestimiento M. Yeso ⁽¹⁾	Estado
P1	100x60	-	Cumple
P2	80x60	-	Cumple
P3	80x60	-	Cumple
P4	80x60	-	Cumple
P5	80x60	-	Cumple
P7	90x60	-	Cumple
P8	80x60	-	Cumple
P9	80x60	-	Cumple
P10	60x90	-	Cumple
P11	100x60	-	Cumple
P12	60x80	-	Cumple
P13	60x80	-	Cumple
P14	60x80	-	Cumple
P15	60x90	-	Cumple
P16	90x60	-	Cumple
P18	80x50	-	Cumple
P19	80x60	-	Cumple
P20	90x60	-	Cumple
P6	90x60	-	Cumple
P17	80x60	-	Cumple
P21	50x50	-	Cumple
P22	50x50	-	Cumple
<p><i>Notas:</i> ⁽¹⁾ Mortero de yeso</p>			

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta Baja - Vigas - R 120							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	P8-P9	450x300	N.P.	57	35	---	Cumple
	P9-P10	450x300	N.P.	57	35	---	Cumple
2	P12-P21	500x300	N.P.	58	35	---	Cumple
	P21-P13	500x300	N.P.	58	35	---	Cumple
	P13-P22	500x300	N.P.	58	35	---	Cumple
	P22-P14	500x300	N.P.	58	35	---	Cumple
	P14-P15	500x300	N.P.	57	35	---	Cumple
3	Pórtico 7-Pórtico 9	300x300	N.P.	59	35	---	Cumple
	Pórtico 9-B10	400x300	N.P.	58	35	---	Cumple
	B10-Pórtico 12	400x300	N.P.	58	35	---	Cumple
	Pórtico 12-B25	300x350	200	59	40	---	Cumple
	B25-B24	300x300	N.P.	58	35	---	Cumple
4	B29-Pórtico 13	300x300	N.P.	59	35	---	Cumple
	Pórtico 13-B26	300x300	N.P.	59	35	---	Cumple
5	B31-B30	500x300	N.P.	58	35	---	Cumple
	B30-B32	500x300	N.P.	58	35	---	Cumple
6	B34-B35	500x300	N.P.	58	35	---	Cumple
	B35-B33	500x300	N.P.	58	35	---	Cumple
7	P12-P17	400x300	N.P.	59	35	---	Cumple
8	B27-B28	300x300	N.P.	58	35	---	Cumple
9	P21-M3	400x300	N.P.	57	35	---	Cumple
10	P3-P8	500x300	N.P.	58	35	---	Cumple
11	P13-P18	400x300	N.P.	57	35	---	Cumple
12	P22-M3	400x300	N.P.	57	35	---	Cumple
13	B16-B25	300x300	N.P.	58	35	---	Cumple
	B25-Pórtico 4	300x300	N.P.	59	35	---	Cumple
14	P14-P19	700x300	N.P.	60	35	---	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso N.P.: No procede.							

Planta Baja - Vigas expuestas en todas sus caras - R 120						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h _{min} (mm)	Área (mm ²)	2(b _{min}) ² (mm ²)	Estado
3	Pórtico 12-B25	300x350	200	105000	80000	Cumple

Planta Baja - Muros - R 120						
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
M1	400	180	64	35	---	Cumple
0.2	400	180	68	35	---	Cumple
M3	400	180	64	35	---	Cumple
M4	400	180	64	35	---	Cumple
M5	400	180	64	35	---	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta Baja - Muros - R 120						
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
M6	400	180	64	35	---	Cumple
M7	400	180	66	35	---	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso

Planta Baja - Losas macizas - REI 120							
Paño	Canto (mm)	h _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
L1, L7 y L10	300	120	45	30	---	---	Cumple
L2, L3, L5, ... ⁽²⁾	300	120	45	20	---	---	Cumple
L4	200	120	45	20	---	---	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso
⁽²⁾ Paños L2, L3, L5, L6, L8, L9, L11 y L12
 En el paño L1 es necesario, por estar sobre apoyos puntuales, que la armadura en el tramo sea al menos el 20% de la armadura sobre pilares, por lo que puede resultar conveniente disponer un armado base que cubra ese 20% (Artículo C.2.3.3-3 CTE DB SI).

5.6.4 Planta Of.1

5.6.4.1 Elementos de hormigón armado

Planta Of.1 - Pilares - R 120			
Refs.	Sección	Revestimiento M. Yeso ⁽¹⁾	Estado
P1	95x60	-	Cumple
P2	75x55	-	Cumple
P3	75x55	-	Cumple
P4	75x50	-	Cumple
P5	75x50	-	Cumple
P7	85x60	-	Cumple
P8	75x60	-	Cumple
P9	75x60	-	Cumple
P10	50x80	-	Cumple
P11	100x60	-	Cumple
P12	60x80	-	Cumple
P13	60x70	-	Cumple
P14	60x80	-	Cumple
P15	55x80	-	Cumple
P16	85x55	-	Cumple
P18	70x50	-	Cumple
P19	70x50	-	Cumple
P20	75x50	-	Cumple
P6	85x60	-	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta Of.1 - Pilares - R 120			
Refs.	Sección	Revestimiento M. Yeso ⁽¹⁾	Estado
P17	70x50	-	Cumple
P21	50x50	-	Cumple
P22	50x50	-	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso

Planta Of.1 - Vigas - R 120							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	B30-B31	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	B31-B32	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B32-B33	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B33-B38	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B38-B29	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
4	P6-P7	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P7-P8	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P8-P9	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P9-P10	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	P10-B34	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
7	P11-P12	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	P12-P21	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P21-P13	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P13-P22	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P22-P14	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P14-P15	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P15-B35	500x350	N.P.	59	35	---	Cumple
9	B47-Pórtico 18	300x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	Pórtico 18-B10	400x400	200	58	38	---	Cumple
	B10-Pórtico 20	400x400	200	58	38	---	Cumple
	Pórtico 20-B24	300x350	N.P.	59	35	---	Cumple
11	B19-B26	300x350	N.P.	59	35	---	Cumple
15	B30-P1	700x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	P1-P6	800x450	200	60	35	---	Cumple
	P6-P11	800x450	200	60	35	---	Cumple
	P11-P16	800x450	200	59	35	---	Cumple
16	B31-P2	700x350	N.P.	62	35	---	Cumple
	P2-P7	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P7-P12	700x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P12-P17	700x350	N.P.	61	35	---	Cumple
17	B46-B45	300x350	N.P.	59	35	---	Cumple
18	P21-B41	500x500	200	62	35	---	Cumple
19	B32-P3	800x350	N.P.	64	35	---	Cumple
	P3-P8	800x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P8-P13	800x350	N.P.	60	35	---	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta Of.1 - Vigas - R 120							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
20	P13-P18	500x500	200	60	35	---	Cumple
	P22-B42	500x500	200	62	35	---	Cumple
21	B44-B25	300x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B25-B22	300x350	N.P.	57	35	---	Cumple
22	B33-P4	700x350	N.P.	62	35	---	Cumple
	P4-P9	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P9-P14	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P14-P19	700x350	N.P.	59	35	---	Cumple
23	B38-P5	700x350	N.P.	62	35	---	Cumple
	P5-P10	700x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P10-P15	700x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P15-P20	700x350	N.P.	59	35	---	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso N.P.: No procede.							

Planta Of.1 - Forjado de viguetas - REI 120								
Paño	Forjado	h _{total} ⁽¹⁾ (mm)	h _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽²⁾ (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
TODOS	Gallizo 30+5 x 70 H	50 + 20	120	0	50	30	50	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Espesor de la capa de compresión + espesor adicional aportado por las bovedillas ⁽²⁾ Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI).								

5.6.4.2 Elementos metálicos

Planta Of.1 - Vigas - R 120						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
2	P39-P38	HE 450 B	671.5	3.75%	16	Cumple
	P38-P37	HE 450 B	671.5	6.41%	16	Cumple
	P37-P36	HE 450 B	671.5	6.07%	16	Cumple
	P36-P1	HE 450 B	671.5	32.72%	16	Cumple
	P1-P35	HE 450 B	642.0	17.79%	14	Cumple
	P35-P34	HE 450 B	642.0	2.35%	14	Cumple
	P34-P2	HE 450 B	642.0	12.46%	14	Cumple
	P2-P33	HE 450 B	642.0	14.42%	14	Cumple
	P33-P32	HE 450 B	642.0	2.35%	14	Cumple
	P32-P3	HE 450 B	642.0	15.76%	14	Cumple
	P3-P31	HE 450 B	642.0	14.06%	14	Cumple
	P31-P30	HE 450 B	642.0	2.35%	14	Cumple
P30-P4	HE 450 B	642.0	16.21%	14	Cumple	

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta Of.1 - Vigas - R 120						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
	P4-P29	HE 450 B	642.0	13.89%	14	Cumple
	P29-P28	HE 450 B	642.0	2.35%	14	Cumple
	P28-P5	HE 450 B	642.0	20.49%	14	Cumple
	P5-B37	HE 450 B	642.0	6.50%	14	Cumple
3	P56-P27	HE 240 B	582.5	84.82%	20	Cumple
	P27-B90	HE 240 B	676.5	32.25%	16	Cumple
5	P55-P26	HE 240 B	542.0	80.31%	22	Cumple
	P26-P6	HE 240 B	505.0	85.01%	24	Cumple
6	P53-P25	HE 240 B	542.0	83.67%	22	Cumple
	P25-B88	HE 240 B	676.5	52.82%	16	Cumple
8	P52-P24	HE 500 B	670.5	49.47%	16	Cumple
	P24-P11	HE 450 B	467.5	93.05%	26	Cumple
10	P44-P23	HE 240 B	582.5	87.84%	20	Cumple
	P23-B87	HE 240 B	627.0	81.67%	18	Cumple
12	P51-P50	HE 450 B	671.5	3.68%	16	Cumple
	P50-P49	HE 450 B	671.5	6.27%	16	Cumple
	P49-P48	HE 450 B	671.5	5.93%	16	Cumple
	P48-P16	HE 450 B	671.5	6.52%	16	Cumple
	P16-P47	HE 450 B	642.0	14.84%	14	Cumple
	P47-P46	HE 450 B	642.0	2.27%	14	Cumple
	P46-P17	HE 450 B	642.0	8.67%	14	Cumple
	P17-P45	HE 450 B	642.0	13.48%	14	Cumple
	P45-B41	HE 450 B	642.0	5.95%	14	Cumple
	B41-P58	HE 450 B	661.5	9.47%	16	Cumple
	P58-P18	HE 450 B	661.5	12.83%	16	Cumple
	P18-P59	HE 450 B	661.5	16.41%	16	Cumple
	P59-B42	HE 280 B	682.0	31.96%	18	Cumple
	B42-P42	HE 450 B	661.5	4.45%	16	Cumple
	P42-P19	HE 450 B	661.5	14.92%	16	Cumple
	P19-P41	HE 450 B	642.0	12.32%	14	Cumple
	P41-P40	HE 450 B	642.0	2.27%	14	Cumple
	P40-P20	HE 450 B	642.0	17.52%	14	Cumple
P20-B36	HE 450 B	642.0	4.56%	14	Cumple	
13	P39-P56	HE 300 B	683.0	2.93%	16	Cumple
	P56-P55	HE 300 B	683.0	2.56%	16	Cumple
	P55-P53	HE 300 B	683.0	2.56%	16	Cumple
	P53-P52	HE 300 B	683.0	2.56%	16	Cumple
	P52-P44	HE 300 B	683.0	2.56%	16	Cumple
	P44-P51	HE 300 B	683.0	2.67%	16	Cumple
14	P36-P27	HE 300 B	683.0	2.56%	16	Cumple
	P27-P26	HE 300 B	683.0	2.21%	16	Cumple
	P26-P25	HE 300 B	683.0	2.14%	16	Cumple
	P25-P24	HE 300 B	683.0	2.13%	16	Cumple
	P24-P23	HE 300 B	683.0	2.13%	16	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta Of.1 - Vigas - R 120						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
	P23-P48	HE 300 B	683.0	2.28%	16	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Placa de cartón yeso						

5.6.5 Planta Losa Piscina

5.6.5.1 Elementos de hormigón armado

Planta Losa Piscina - Losas macizas - REI 120							
Paño	Canto (mm)	h _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
L1 y L4	250	120	45	30	---	---	Cumple
L2 y L3	250	120	45	35	---	---	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso							

5.6.5.2 Elementos metálicos

Planta Losa Piscina - Vigas - R 120						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	P55-P26	HE 340 M	601.5	70.33%	10	Cumple
2	P53-P25	HE 400 M	624.5	53.66%	10	Cumple
3	P52-P24	HE 400 M, Doble en cajón soldado	652.5	67.32%	6	Cumple
4	P44-P23	HE 400 M	624.5	57.81%	10	Cumple
5	P51-P50	HE 340 M	685.5	3.17%	8	Cumple
	P50-P49	HE 340 M	685.5	13.57%	8	Cumple
	P49-P48	HE 340 M	685.5	5.34%	8	Cumple
6	P55->	HE 320 M	677.5	12.49%	8	Cumple
	<-P53	HE 320 M	677.5	10.97%	8	Cumple
	P53-P52	HE 320 M	677.5	8.82%	8	Cumple
	P52-P44	HE 320 M	677.5	10.57%	8	Cumple
	P44->	HE 320 B	664.5	11.51%	14	Cumple
7	<-P51	HE 320 M	677.5	9.32%	8	Cumple
	P26-P25	HE 320 M	677.5	9.77%	8	Cumple
	P25-P24	HE 320 M	677.5	12.85%	8	Cumple
	P24-P23	HE 320 M	677.5	16.42%	8	Cumple
	P23-P48	HE 320 M	677.5	16.55%	8	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Placa de cartón yeso						

5.6.6 Planta Técnica

5.6.6.1 Elementos de hormigón armado

Planta Técnica - Pilares - R 120			
Refs.	Sección	Revestimiento M. Yeso ⁽¹⁾	Estado
P7	80x60	-	Cumple
P8	65x50	-	Cumple
P9	70x55	-	Cumple
P10	50x70	-	Cumple
P11	90x60	-	Cumple
P12	60x80	-	Cumple
P13	60x70	-	Cumple
P14	60x80	-	Cumple
P15	50x70	-	Cumple
P6	75x60	-	Cumple
P21	40x40	-	Cumple
P22	40x40	-	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso

Planta Técnica - Vigas - R 120							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	B51-B31	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	B31-B32	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B32-B33	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B33-B38	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B38-B29	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
3	P6-P7	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	P7-P8	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P8-P9	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P9-P10	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	P10-B34	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
6	P11-P12	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P12-P21	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P21-P13	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P13-P22	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P22-P14	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P14-P15	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P15-B35	500x350	N.P.	59	35	---	Cumple
8	B23-Pórtico 18	300x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	Pórtico 18-B10	400x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B10-Pórtico 20	400x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	Pórtico 20-B24	300x350	N.P.	59	35	---	Cumple
10	B19-B26	300x350	N.P.	59	35	---	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta Técnica - Vigas - R 120							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
11	B52-B53	400x350	N.P.	57	35	---	Cumple
15	B51-P1	700x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	P1-P6	800x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P6-P11	800x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P11-P16	800x350	N.P.	62	35	---	Cumple
16	B31-P2	700x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	P2-P7	800x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P7-P12	800x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P12-P17	800x350	N.P.	58	35	---	Cumple
17	B27-B28	300x350	N.P.	59	35	---	Cumple
18	P21-B49	500x500	200	60	35	---	Cumple
19	B32-P3	700x350	N.P.	65	35	---	Cumple
	P3-P8	700x350	N.P.	63	35	---	Cumple
	P8-P13	700x350	N.P.	61	35	---	Cumple
	P13-P18	500x500	200	62	35	---	Cumple
20	P22-B50	500x500	200	62	35	---	Cumple
21	B16-B25	300x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B25-B22	300x350	N.P.	57	35	---	Cumple
22	B33-P4	700x350	N.P.	66	35	---	Cumple
	P4-P9	700x350	N.P.	61	35	---	Cumple
	P9-P14	700x350	N.P.	63	35	---	Cumple
	P14-P19	700x350	N.P.	59	35	---	Cumple
23	B38-P5	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P5-P10	700x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P10-P15	700x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P15-P20	700x350	N.P.	59	35	---	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso
 N.P.: No procede.

Planta Técnica - Forjado de viguetas - REI 120								
Paño	Forjado	h _{total} ⁽¹⁾ (mm)	h _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽²⁾ (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
TODOS	Gallizo 30+5 x 70 H	50 + 20	120	0	50	30	50	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Espesor de la capa de compresión + espesor adicional aportado por las bovedillas
⁽²⁾ Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI).

5.6.6.2 Elementos metálicos

Planta Técnica - Pilares - R 120			
Refs.	Sección	Revestimiento	Estado
		Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ Espesor (mm)	
P28	HE 180 B	26	Cumple
P29	HE 180 B	28	Cumple
P30	HE 180 B	26	Cumple
P31	HE 180 B	28	Cumple
P32	HE 180 B	26	Cumple
P33	HE 180 B	28	Cumple
P34	HE 180 B	28	Cumple
P35	HE 180 B	28	Cumple
P36	HE 260 B	24	Cumple
P37	HE 260 B	22	Cumple
P38	HE 260 B	20	Cumple
P39	HE 260 B	22	Cumple
P40	HE 180 B	24	Cumple
P41	HE 180 B	26	Cumple
P42	HE 180 B	24	Cumple
P45	HE 180 B	26	Cumple
P46	HE 180 B	24	Cumple
P47	HE 180 B	26	Cumple
P48	HE 260 B	22	Cumple
P49	HE 260 B	24	Cumple
P50	HE 260 B	20	Cumple
P51	HE 100 B	28	Cumple
P44	HE 100 B	28	Cumple
P52	HE 100 B	28	Cumple
P53	HE 100 B	28	Cumple
P55	HE 100 B	28	Cumple
P56	HE 100 B	28	Cumple
P58	HE 180 B	24	Cumple
P59	HE 180 B	28	Cumple
P23	HE 160 B	24	Cumple
P24	HE 160 B	22	Cumple
P25	HE 160 B	22	Cumple
P26	HE 160 B	22	Cumple
P27	HE 160 B	22	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Placa de cartón yeso			

Planta Técnica - Vigas - R 120						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
2	P39-P38	HE 450 B	642.0	1.23%	14	Cumple
	P38-P37	HE 450 B	642.0	1.86%	14	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta Tecnica - Vigas - R 120						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
	P37-P36	HE 450 B	642.0	1.83%	14	Cumple
	P36-P1	HE 450 B	642.0	1.17%	14	Cumple
	P1-P35	HE 450 B	642.0	0.97%	14	Cumple
	P35-P34	HE 450 B	642.0	1.45%	14	Cumple
	P34-P2	HE 450 B	642.0	1.00%	14	Cumple
	P2-P33	HE 450 B	642.0	1.01%	14	Cumple
	P33-P32	HE 450 B	642.0	1.45%	14	Cumple
	P32-P3	HE 450 B	642.0	0.67%	14	Cumple
	P3-P31	HE 450 B	642.0	1.01%	14	Cumple
	P31-P30	HE 450 B	642.0	1.45%	14	Cumple
	P30-P4	HE 450 B	642.0	0.67%	14	Cumple
	P4-P29	HE 450 B	642.0	1.01%	14	Cumple
	P29-P28	HE 450 B	642.0	1.45%	14	Cumple
	P28-P5	HE 450 B	642.0	0.54%	14	Cumple
	P5-B37	HE 450 B	642.0	6.29%	14	Cumple
4	P55-P26	HE 450 B	642.0	14.21%	14	Cumple
	P26-P6	HE 450 B	541.0	73.81%	18	Cumple
5	B69-P25	HE 450 B	642.0	1.33%	14	Cumple
	P25-B62	HE 450 B	642.0	18.01%	14	Cumple
7	B65-P24	HE 450 B	642.0	1.21%	14	Cumple
	P24-P11	HE 450 B	462.5	90.58%	22	Cumple
9	B68-P23	HE 450 B	642.0	1.04%	14	Cumple
	P23-B63	HE 450 B	642.0	59.09%	14	Cumple
12	P51-P50	HE 280 B	682.0	3.15%	18	Cumple
	P50-P49	HE 280 B	682.0	4.66%	18	Cumple
	P49-P48	HE 280 B	675.5	4.70%	14	Cumple
	P48-P16	HE 280 B	675.5	3.04%	14	Cumple
	P16-P47	HE 280 B	682.0	4.09%	18	Cumple
	P47-P46	HE 280 B	682.0	6.32%	18	Cumple
	P46-P17	HE 280 B	682.0	4.24%	18	Cumple
	P17-P45	HE 280 B	675.5	4.21%	14	Cumple
	P45-P58	HE 280 B	675.5	36.68%	14	Cumple
	P58-P18	HE 280 B	682.0	3.42%	18	Cumple
	P18-P59	HE 280 B	682.0	5.07%	18	Cumple
	P59-P42	HE 280 B	682.0	34.15%	18	Cumple
	P42-P19	HE 280 B	682.0	2.83%	18	Cumple
	P19-P41	HE 280 B	675.5	4.21%	14	Cumple
P41-P40	HE 280 B	675.5	6.24%	14	Cumple	
P40-P20	HE 280 B	675.5	2.19%	14	Cumple	
P20-B36	HE 280 B	675.5	24.38%	14	Cumple	
13	P39->	HE 280 B	675.5	33.51%	14	Cumple
	<-P56	HE 280 B	675.5	38.14%	14	Cumple
	P56-P55	HE 280 B	675.5	43.86%	14	Cumple
	P55->	HE 280 B	682.0	8.35%	18	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta Tecnica - Vigas - R 120						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
	<-P53	HE 280 B	682.0	7.69%	18	Cumple
	P53-P52	HE 280 B	682.0	10.43%	18	Cumple
	P52-P44	HE 280 B	682.0	10.43%	18	Cumple
	P44->	HE 280 B	682.0	7.57%	18	Cumple
	<-P51	HE 280 B	682.0	9.71%	18	Cumple
14	P36-P27	HE 300 B	657.5	33.80%	14	Cumple
	P27-P26	HE 300 B	657.5	28.15%	14	Cumple
	P26-P25	HE 300 B	657.5	20.37%	14	Cumple
	P25-P24	HE 300 B	657.5	19.87%	14	Cumple
	P24-P23	HE 300 B	657.5	19.28%	14	Cumple
	P23-P48	HE 300 B	657.5	21.65%	14	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Placa de cartón yeso						

5.6.7 Planta Of 2

5.6.7.1 Elementos de hormigón armado

Planta Of 2 - Pilares - R 120			
Refs.	Sección	Revestimiento M. Yeso ⁽¹⁾	Estado
P1	75x50	-	Cumple
P2	60x50	-	Cumple
P3	60x50	-	Cumple
P4	65x50	-	Cumple
P5	60x50	-	Cumple
P7	75x55	-	Cumple
P8	50x50	-	Cumple
P9	65x55	-	Cumple
P10	50x65	-	Cumple
P11	80x55	-	Cumple
P12	60x80	-	Cumple
P13	50x65	-	Cumple
P14	60x80	-	Cumple
P15	50x60	-	Cumple
P16	70x50	-	Cumple
P18	60x50	-	Cumple
P19	60x50	-	Cumple
P20	60x50	-	Cumple
P6	65x50	-	Cumple
P17	60x50	-	Cumple
P21	40x40	-	Cumple
P22	40x40	-	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso			

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta Of 2 - Vigas - R 120							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	B84-B85	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	B85-B86	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B86-B87	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B87-B88	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B88-B89	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B89-B40	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
2	B68-P1	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P1-P2	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	P2-P3	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P3-P4	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P4-P5	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	P5-B67	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
3	B56-P6	500x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P6-P7	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P7-P8	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P8-P9	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P9-P10	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	P10-B55	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
4	B69-B71	400x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	B71-B70	400x350	N.P.	58	35	---	Cumple
5	B53-P11	500x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P11-P12	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	P12-P21	500x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P21-P13	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P13-P22	500x350	N.P.	64	35	---	Cumple
	P22-P14	500x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P14-P15	500x350	N.P.	60	35	---	Cumple
P15-B54	500x350	N.P.	60	35	---	Cumple	
6	B23-Pórtico 12	300x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	Pórtico 12-B10	400x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B10-Pórtico 14	400x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	Pórtico 14-B24	300x350	N.P.	59	35	---	Cumple
7	B81-B82	300x350	N.P.	59	35	---	Cumple
8	B43-P16	600x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P16-P17	600x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	P17-P18	600x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P18-P19	600x350	200	60	35	---	Cumple
	P19-P20	600x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P20-B44	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
9	B85-P1	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P1-P6	700x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P6-P11	700x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P11-P16	700x350	N.P.	59	35	---	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta Of 2 - Vigas - R 120							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
10	B86-P2	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P2-P7	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P7-P12	700x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P12-P17	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
11	B27-B28	300x350	N.P.	59	35	---	Cumple
12	B92-P21	400x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P21-B90	500x500	200	60	35	---	Cumple
13	B87-P3	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P3-P8	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P8-P13	700x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P13-P18	500x500	200	64	35	---	Cumple
14	B93-P22	400x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P22-B91	500x500	200	60	35	---	Cumple
15	B65-B66	300x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B66-B83	300x350	N.P.	57	35	---	Cumple
16	B88-P4	700x350	N.P.	62	35	---	Cumple
	P4-P9	700x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P9-P14	700x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P14-P19	700x350	N.P.	59	35	---	Cumple
17	B89-P5	700x350	N.P.	62	35	---	Cumple
	P5-P10	700x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P10-P15	700x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P15-P20	700x350	N.P.	58	35	---	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Mortero de yeso
N.P.: No procede.

Planta Of 2 - Vigas expuestas en todas sus caras - R 120						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h _{min} (mm)	Área (mm ²)	2(b _{min}) ² (mm ²)	Estado
8	P18-P19	600x350	200	210000	80000	Cumple

Planta Of 2 - Forjado de viguetas - REI 120								
Paño	Forjado	h _{total} ⁽¹⁾ (mm)	h _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽²⁾ (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
TODOS	Gallizo 30+5 x 70 H	50 + 20	120	0	50	30	50	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Espesor de la capa de compresión + espesor adicional aportado por las bovedillas
⁽²⁾ Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI).

5.6.8 Planta vivienda

5.6.8.1 Elementos de hormigón armado

Planta viv. - Pilares - R 120			
Refs.	Sección	Revestimiento M. Yeso ⁽¹⁾	Estado
P1	45x40	-	Cumple
P2	45x40	-	Cumple
P3	45x40	-	Cumple
P4	55x40	-	Cumple
P5	50x45	-	Cumple
P7	65x45	-	Cumple
P8	50x40	-	Cumple
P9	55x45	-	Cumple
P10	45x55	-	Cumple
P11	70x45	-	Cumple
P12	50x65	-	Cumple
P13	45x50	-	Cumple
P14	50x65	-	Cumple
P15	50x55	-	Cumple
P16	55x45	-	Cumple
P18	45x40	-	Cumple
P19	45x40	-	Cumple
P20	45x40	-	Cumple
P6	55x45	-	Cumple
P17	45x40	-	Cumple
P21	40x40	-	Cumple
P22	40x40	-	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso			

Planta viv. - Vigas - R 120							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	B47-B87	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	B87-B86	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B86-B85	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B85-B88	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B88-B90	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	B90-B40	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
2	B68-P1	500x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P1-P2	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P2-P3	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P3-P4	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P4-P5	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P5-B67	500x350	N.P.	59	35	---	Cumple
3	B56-P6	500x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P6-P7	500x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P7-P8	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta viv. - Vigas - R 120							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
	P8-P9	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P9-P10	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P10-B55	500x350	N.P.	59	35	---	Cumple
4	B69-B70	500x350	N.P.	57	35	---	Cumple
5	B53-P11	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P11-P12	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P12-P21	500x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P21-P13	500x350	N.P.	66	35	---	Cumple
	P13-P22	500x350	N.P.	64	35	---	Cumple
	P22-P14	500x350	N.P.	62	35	---	Cumple
	P14-P15	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P15-B54	500x350	N.P.	58	35	---	Cumple
6	B23-Pórtico 12	300x350	N.P.	57	35	---	Cumple
	Pórtico 12-B83	400x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	B83-B24	300x350	N.P.	57	35	---	Cumple
7	B83-Pórtico 15	400x350	N.P.	58	35	---	Cumple
8	B43-P16	600x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P16-P17	600x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P17-P18	600x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P18-P19	600x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P19-P20	600x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P20-B44	600x350	N.P.	59	35	---	Cumple
9	B87-P1	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P1-P6	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P6-P11	700x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P11-P16	700x350	N.P.	58	35	---	Cumple
10	B86-P2	700x350	N.P.	62	35	---	Cumple
	P2-P7	700x350	N.P.	62	35	---	Cumple
	P7-P12	700x350	N.P.	63	35	---	Cumple
	P12-P17	700x350	N.P.	62	35	---	Cumple
11	B27-B28	300x350	N.P.	59	35	---	Cumple
12	B75-P21	400x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P21-B77	450x400	200	60	36	---	Cumple
13	B85-P3	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P3-P8	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
14	B76-P13	450x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P13-P18	450x400	200	60	36	---	Cumple
15	B92-P22	400x350	N.P.	58	35	---	Cumple
	P22-B78	450x400	200	58	36	---	Cumple
16	B65-B66	300x350	N.P.	59	35	---	Cumple
17	B88-P4	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P4-P9	700x350	N.P.	62	35	---	Cumple
	P9-P14	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P14-P19	700x350	N.P.	62	35	---	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Planta viv. - Vigas - R 120							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
18	B90-P5	700x350	N.P.	62	35	---	Cumple
	P5-P10	700x350	N.P.	59	35	---	Cumple
	P10-P15	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
	P15-P20	700x350	N.P.	60	35	---	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso N.P.: No procede.							

Planta viv. - Forjado de viguetas - REI 120								
Paño	Forjado	h _{total} ⁽¹⁾ (mm)	h _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽²⁾ (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
TODOS	Gallizo 30+5 x 70 H	50 + 20	120	0	50	30	50	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Espesor de la capa de compresión + espesor adicional aportado por las bovedillas ⁽²⁾ Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C.2.4-2 CTE DB SI).								

5.6.9 Cubierta

5.6.9.1 Elementos de hormigón armado

Cubierta - Pilares - R 120			
Refs.	Sección	Revestimiento M. Yeso ⁽¹⁾	Estado
P7	45x40	-	Cumple
P8	45x40	-	Cumple
P9	45x40	-	Cumple
P10	40x45	-	Cumple
P11	45x40	-	Cumple
P12	40x45	-	Cumple
P14	40x45	-	Cumple
P15	40x45	-	Cumple
P16	45x40	-	Cumple
P18	45x40	-	Cumple
P19	45x40	-	Cumple
P20	45x40	-	Cumple
P6	45x40	-	Cumple
P17	45x40	-	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso			

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Cubierta - Vigas - R 120						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	P6-P7	450x250	59	35	---	Cumple
	P7-P8	450x250	57	35	---	Cumple
	P8-P9	450x250	58	35	---	Cumple
	P9-P10	450x250	59	35	---	Cumple
2	P43-P60	400x250	57	35	---	Cumple
3	P11-P12	400x250	60	35	---	Cumple
	P12-B56	400x250	64	35	---	Cumple
4	B57-P14	400x250	75	35	---	Cumple
	P14-P15	400x250	64	35	---	Cumple
5	P54-P57	400x250	57	35	---	Cumple
6	P16-P17	450x250	59	35	---	Cumple
	P17-P18	450x250	57	35	---	Cumple
	P18-P19	450x250	57	35	---	Cumple
	P19-P20	450x250	59	35	---	Cumple
7	P6-P11	450x250	58	35	---	Cumple
	P11-P16	450x250	59	35	---	Cumple
8	P43-P54	400x250	60	35	---	Cumple
9	B52-B53	400x250	57	35	---	Cumple
10	B54-B55	400x250	57	35	---	Cumple
11	P60-P57	400x250	71	35	---	Cumple
12	P10-P15	450x250	58	35	---	Cumple
	P15-P20	450x250	59	35	---	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso						

Cubierta - Losas macizas - REI 120							
Paño	Canto (mm)	h _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
L1	250	120	45	30	---	---	Cumple
L2 y L3	250	120	45	20	---	---	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso							

5.6.10 Losa Ascensor

5.6.10.1 Elementos de hormigón armado

Losa Ascensor - Vigas - R 120						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	P43-P60	300x200	66	35	---	Cumple
2	P54-P57	300x200	64	35	---	Cumple
3	P43-P54	300x200	64	35	---	Cumple

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Losa Ascensor - Vigas - R 120						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
4	P60-P57	300x200	61	35	---	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso						

Losa Ascensor - Losas macizas - REI 120							
Paño	Canto (mm)	h _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
L1	200	120	45	35	---	---	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso							

5.6.10.2 Elementos metálicos

Losa Ascensor - Pilares - R 120			
Refs.	Sección	Revestimiento Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾	Estado
		Espesor (mm)	
P43	2xUPN 320([])	22	Cumple
P54	2xUPN 280([])	26	Cumple
P57	2xUPN 300([])	24	Cumple
P60	2xUPN 320([])	22	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Placa de cartón yeso			

5.6.11 **Castillete**

5.6.11.1 Elementos de hormigón armado

Castillete - Vigas - R 120						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	P43-P60	300x200	62	35	---	Cumple
2	P54-P57	300x200	64	35	---	Cumple
3	P43-P54	300x200	60	35	---	Cumple
4	P60-P57	300x200	60	35	---	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso						

Castillete - Losas macizas - REI 120							
Paño	Canto (mm)	h _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
L1	200	120	45	35	---	---	Cumple

Castillete - Losas macizas - REI 120							
Paño	Canto (mm)	h _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso ⁽¹⁾ (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
Notas: ⁽¹⁾ Mortero de yeso							

5.6.11.2 Elementos metálicos

Castillete - Pilares - R 120			
Refs.	Sección	Revestimiento Pl. cartón-yeso ⁽¹⁾ Espesor (mm)	Estado
P43	2xUPN 200([])	28	Cumple
P54	2xUPN 200([])	26	Cumple
P57	2xUPN 200([])	26	Cumple
P60	2xUPN 200([])	28	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Placa de cartón yeso			

5.7 Cálculos hidráulicos de BIEs

A continuación, se detallan los cálculos hidráulicos para el abastecimiento de agua en las BIEs de las plantas de garaje.

El dimensionado de la red de PCI se ha realizado atendiendo a las presiones mínimas necesarias en los puntos de consumo, hallando la zona más desfavorable de la red conforme a la simultaneidad de uso para los equipos presentes en la misma:

Simultaneidad para bocas de incendio equipadas (BIE): **2**

El punto de trabajo requerido para el grupo de presión 'A1 (P-3)' es:

Presión de salida: **5.967 bar**

Caudal de salida: **192.6 l/min**

Cumpliendo también que, para un caudal de salida un 40% superior al nominal, la presión de salida del grupo es superior al 70% del punto de trabajo calculado.

Tramo	L	Q	v	J	P _i	Dh	DP	P _f	∅	DN
A1 -> A (P-3)	2.70	192.6	1.4	7.1	5.966	2.70	0.019	5.682	53.1	2"
A -> B	2.92	192.6	1.4	7.1	5.682	--	0.021	5.661	53.1	2"
B -> C	0.80	192.6	1.4	7.1	5.661	--	0.006	5.656	53.1	2"

ANEJOS DE CÁLCULO - 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Tramo	L	Q	v	J	P _i	Dh	DP	P _f	∅	DN
C -> E	0.58	192.6	1.4	7.1	5.656	--	0.004	5.652	53.1	2"
E -> A (P-3->P-2)	3.05	192.6	1.4	7.1	5.652	3.05	0.022	5.331	53.1	2"
A -> B (P-2)	16.55	97.7	0.7	2.0	5.331	--	0.033	5.298	53.1	2"
B -> A1	1.40	97.7	1.6	13.2	5.298	-1.40	0.018	5.417	36.0	1 1/4"
A1, BIE 25 mm (K = 42), (P-2)		97.7						5.417		
A -> A (P-2->P-1)	3.75	94.9	0.7	2.0	5.331	3.75	0.007	4.955	53.1	2"
A -> B (P-1)	16.56	94.9	0.7	2.0	4.955	--	0.033	4.922	53.1	2"
B -> A1	2.10	94.9	1.6	13.2	4.922	-2.10	0.028	5.101	36.0	1 1/4"
A1, BIE 25 mm (K = 42), (P-1)		94.9						5.101		

Tramo	L	Q	v	J	P _i	Dh	DP	P _f	∅	DN
A1 -> A (P-3)	2.70	198.5	1.4	7.4	5.966	2.70	0.020	5.682	53.1	2"
A -> B	2.92	198.5	1.4	7.4	5.682	--	0.021	5.660	53.1	2"
B -> C	0.80	198.5	1.4	7.4	5.660	--	0.006	5.654	53.1	2"
C -> D	17.14	100.6	0.7	2.1	5.654	--	0.036	5.619	53.1	2"
D -> A2	1.40	100.6	1.6	13.9	5.619	-1.40	0.019	5.736	36.0	1 1/4"
A2, BIE 25 mm (K = 42), (P-3)		100.6						5.736		
C -> E	0.58	97.9	0.7	2.0	5.654	--	0.001	5.653	53.1	2"
E -> A (P-3->P-2)	3.05	97.9	0.7	2.0	5.653	3.05	0.006	5.348	53.1	2"
A -> B (P-2)	16.55	97.9	0.7	2.0	5.348	--	0.033	5.315	53.1	2"
B -> A1	1.40	97.9	1.6	13.2	5.315	-1.40	0.018	5.434	36.0	1 1/4"
A1, BIE 25 mm (K = 42), (P-2)		97.9						5.434		

Tramo	L	Q	v	J	P _i	D _h	DP	P _f	∅	DN
-------	---	---	---	---	----------------	----------------	----	----------------	---	----

Notas:

L: Longitud real del tramo

Q: Caudal

v: Velocidad

J: Pérdida de carga en el tramo

P_i: Presión de entrada al tramo

D_h: Altura salvada por el tramo

DP: Caída de presión en el tramo

P_f: Presión de salida

∅: Diámetro interior de la tubería

DN: Diámetro nominal de la tubería



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE
EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO
RESIDENCIAL Y TERCIARIO SITUADO EN CÁDIZ**

ANEJO DE CÁLCULO VI - INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

AUTOR: PABLO JOSÉ DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ

TUTOR: ANTONIO HOSPITALER PÉREZ

COTUTOR: SALVADOR CUCÓ PARDILLOS

Curso Académico: 2019-20

6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

A continuación, se presentan los resultados de los cálculos lumínicos del alumbrado normal y de emergencia del edificio.

6.1 HE3 – VEEI

Tal y como se indica en el CTE-DB-HE3 se debe calcular el Valor de la Eficiencia Energética de Iluminación (VEEI) para cada estancia en función del uso, según la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E}$$

Donde:

P: potencia de la lámpara y equipo auxiliar, en *W*.

S: superficie de la estancia en *m*²

E: iluminancia media horizontal mantenida en *lux*

Se presenta la siguiente tabla donde se indica la potencia instalada en cada recinto, la superficie, la iluminancia media horizontal mantenida, el VEEI máximo por normativa y el calculado. También se especifica el factor de mantenimiento aplicado de las luminarias de cada recinto.

Aparcamientos						
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m ²						
Planta	Recinto	Factor de mantenimiento previsto (Fm)	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux. (W)	Superficie (m ²)	Iluminancia media horizontal mantenida Em (lux)	Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m ²)
P-3	Sótano -3 - Garaje	0.60	3760.00	521,3	180.09	4.00
P-2	Sótano -2 - Garaje	0.60	3920.00	521,3	185.96	3.80
P-1	Sótano -1 - Garaje	0.60	3680.00	521,3	165.15	4.00

Cuartos técnicos, de máquinas, trasteros						
VEEI máximo admisible: 4,00 W/m ²						
Planta	Recinto	Factor de mantenimiento previsto (Fm)	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux. (W)	Superficie (m ²)	Iluminancia media horizontal mantenida Em (lux)	Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m ²)
P-3	Sótano -3 Cuarto de máquinas	0,8	320	25,5	433,05	2,9
P-3	Sótano -3 - Cuarto técnico	0,8	12	3,4	173,96	2
P-2	Sótano -2 - Cuarto técnico	0,8	12	3,4	222,13	1,6
P-1	Sótano -1 - Cuarto técnico	0,8	12	3,4	125,94	2,8
P-3	Sótano -3 - Trastero	0,8	12	5,0	180	1,3
P-2	Sótano -2 - Trastero	0,8	12	5,0	180	1,3

Proyecto de estructura e instalaciones de edificio de 17 plantas (10067 m²) para uso residencial y terciario situado en Cádiz

ANEJOS DE CÁLCULO - 6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

P-1	Sótano -1 - Trastero	0,8	12	5,0	180	1,3
Planta baja	Planta Baja - CT	0,8	110	26,6	179,91	2,3
Planta baja	Planta Baja - Contadores elect	0,8	24	9,8	87,48	2,8
Planta baja	Planta Baja - Contadores agua	0,8	15	8,3	113,14	1,6
Planta baja	Planta Baja - RITI	0,8	9	3,2	311,63	0,9
Planta Oficinas 1	Planta 1 Oficina - Cuarto piscina	0,8	110	107,2	51,31	2

Administrativo en general						
VEEI máximo admisible: 3,00 W/m ²						
Planta	Recinto	Factor de mantenimiento previsto (Fm)	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux, (W)	Superficie (m ²)	Iluminancia media horizontal mantenida Em (lux)	Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m ²)
Planta Oficinas 1	Planta 1 Oficina	0,8	2346	426,4	250,08	2,2
Planta Oficinas 2	Planta 2 Oficina	0,8	1840	359,7	232,54	2,2

Zonas comunes – Aseos de planta						
VEEI máximo admisible: 6,00 W/m ²						
Planta	Recinto	Factor de mantenimiento previsto (Fm)	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux, (W)	Superficie (m ²)	Iluminancia media horizontal mantenida Em (lux)	Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m ²)
Planta Oficinas 1	Aseo P,of 1 - Hall	0,8	12	3,5	137,87	2,5
Planta Oficinas 1	Aseo P,of 1 - Hombres	0,8	12	3,6	116,55	2,9
Planta Oficinas 1	Aseo P,of 1 - Mujeres	0,8	15	5,0	125,68	2,4
Planta Oficinas 1	Aseo P,of 1 - Minusválidos	0,8	15	4,6	107,93	3
Planta Oficinas 1	Aseo P,of 1 - Mujeres 1	0,8	12	2,5	151,96	3,2
Planta Técnica	Aseo P,Tec - Hall	0,8	12	2,8	159,66	2,7
Planta Técnica	Aseo P,Tec - Hombres	0,8	12	3,5	128,28	2,7
Planta Técnica	Aseo P,Tec - Minusválidos	0,8	15	4,3	129,08	2,7
Planta Técnica	Aseo P,Tec - Mujeres	0,8	15	4,8	119,52	2,6
Planta Técnica	Aseo P,Tec - Mujeres 1	0,8	12	2,4	155,9	3,2
Planta Oficinas 2	Aseo P,of 2 - Hall	0,8	12	3,4	136,16	2,6
Planta Oficinas 2	Aseo P,of 2 - Hombres	0,8	12	2,3	172,32	3
Planta Oficinas 2	Aseo P,of 2 - Minusválidos	0,8	15	4,6	113,25	2,9
Planta Oficinas 2	Aseo P,of 2 - Mujeres	0,8	15	4,9	117,19	2,6
Planta Oficinas 2	Aseo P,of 2 - Mujeres 1	0,8	12	2,4	148,71	3,3

Zonas comunes en edificios residenciales

ANEJOS DE CÁLCULO - 6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

VEEI máximo admisible: 4,00 W/m²						
Planta	Recinto	Factor de mantenimiento previsto (Fm)	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux, (W)	Superficie (m ²)	Iluminancia media horizontal mantenida Em (lux)	Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m ²)
P-3	Sótano -3 - Vestíbulo de independencia 1	0,8	22	3,1	193,4	3,7
P-3	Sótano -3 - Escaleras	0,8	88	11,1	232,42	3,4
P-3	Sótano -3 - Zona de circulación	0,8	44	10,1	182,27	2,4
P-2	Sótano -2 - Vestíbulo de independencia 1	0,8	22	3,1	193,4	3,7
P-2	Sótano -2 - Escaleras	0,8	88	11,1	232,42	3,4
P-2	Sótano -2 - Zona de circulación	0,8	44	10,1	182,27	2,4
P-1	Sótano -1 - Vestíbulo de independencia 1	0,8	22	3,0	196,53	3,7
P-1	Sótano -1 - Escaleras	0,8	88	11,2	231,86	3,4
P-1	Sótano -1 - Zona de circulación	0,8	44	10,0	132,93	3,3
Planta baja	Planta Baja - Escalera izqd	0,8	88	9,7	226,28	4
Planta baja	Planta Baja - Vestíbulo independencia izqd	0,8	6	1,0	181,63	3,2
Planta baja	Planta Baja - Escalera drch	0,8	88	9,9	227,21	3,9
Planta baja	Planta Baja - Vestíbulo independencia drch	0,8	6	1,0	181,36	3,2
Planta baja	Planta Baja - Entrada edificio	0,8	286	58,9	202,39	2,4
Planta baja	Planta Baja - Lobby oficinas	0,8	154	24,2	199,23	3,2
Planta Oficinas 1	Planta 1 Oficina - Escalera izqd	0,8	88	9,8	230,13	3,9
Planta Oficinas 1	Planta 1 Oficina - Escalera drch	0,8	88	9,6	228,1	4
Planta Oficinas 1	Planta 1 Oficina - Vestíbulo independencia drch	0,8	6	1,0	160,3	3,6
Planta Oficinas 1	Planta 1 Oficina- Escalera oficinas	0,8	132	14,7	243,19	3,7
Planta Oficinas 1	Planta 1 Oficina - Accesos	0,8	2346	414,8	209,48	2,7
Planta Oficinas 1	Planta Oficinas 1 - Escaleras de inst	0,8	88	8,3	288,12	3,7
Planta Oficinas 1	Planta Oficinas 1 - Vestib Inst	0,8	6	1,5	135,82	2,9
Planta Técnica	Planta Técnica - Escalera izqd	0,8	88	10,0	238,05	3,7
Planta Técnica	Planta Técnica - Vestíbulo independencia izqd	0,8	6	0,9	168,05	3,8
Planta Técnica	Planta Técnica - Escalera drch	0,8	88	10,0	237,83	3,7
Planta Técnica	Planta Técnica - Vestíbulo independencia drch	0,8	6	0,9	169,62	3,9
Planta Técnica	Planta Técnica- Escalera oficinas	0,8	132	14,9	232,68	3,8
Planta Técnica	Planta Técnica - Accesos	0,8	110	14,5	199,25	3,8
Planta Técnica	Planta Técnica - Escalera	0,8	66	6,9	245,46	3,9
Planta Oficinas 2	Planta 2 Oficina - Escalera izqd	0,8	88	9,8	224,86	4
Planta Oficinas 2	Planta 2 Oficina - Escalera drch	0,8	88	9,8	224,46	4
Planta Oficinas 2	Planta 2 Oficina - Vestíbulo independencia drch	0,8	6	1,0	159,67	3,6
Planta Oficinas 2	Planta 2 Oficina- Escalera oficinas	0,8	132	14,6	231,38	3,9
Planta Oficinas 2	Planta Oficinas 2 - Accesos	0,8	1840	362,3	181,4	2,8

Proyecto de estructura e instalaciones de edificio de 17 plantas (10067 m2) para uso residencial y terciario situado en Cádiz

ANEJOS DE CÁLCULO - 6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Planta Oficinas 2	Planta 2 Oficina - Vestíbulo independencia izqd	0,8	6	1,0	162,26	3,6
Planta 3	Planta 3 - Escalera izqd	0,8	88	9,8	235,64	3,8
Planta 3	Planta 3 - Escalera drch	0,8	88	9,8	235,31	3,8
Planta 3	Planta 3 - Vestíbulo independencia izqd	0,8	6	0,9	206,06	3,1
Planta 3	Planta 3 - Vestíbulo independencia drch	0,8	6	0,9	207,8	3,1
Planta 3	Planta 3 - Zona de circulación	0,8	242	29,8	219,7	3,7
Planta 4	Planta 4 - Escalera izqd	0,8	88	9,8	235,71	3,8
Planta 4	Planta 4 - Escalera drch	0,8	88	9,8	235,4	3,8
Planta 4	Planta 4 - Vestíbulo independencia izqd	0,8	6	0,9	186,2	3,4
Planta 4	Planta 4 - Vestíbulo independencia drch	0,8	6	0,9	180,51	3,5
Planta 4	Planta 4 - Zona de circulación	0,8	242	29,6	220,61	3,7
Planta 5	Planta 5 - Escalera izqd	0,8	88	9,8	235,64	3,8
Planta 5	Planta 5 - Escalera drch	0,8	88	9,8	235,31	3,8
Planta 5	Planta 5 - Vestíbulo independencia izqd	0,8	6	0,9	206,06	3,1
Planta 5	Planta 5 - Vestíbulo independencia drch	0,8	6	0,9	207,8	3,1
Planta 5	Planta 5 - Zona de circulación	0,8	242	29,8	219,72	3,7
Planta 6	Planta 6 - Escalera izqd	0,8	88	9,8	235,71	3,8
Planta 6	Planta 6 - Escalera drch	0,8	88	9,8	235,4	3,8
Planta 6	Planta 6 - Vestíbulo independencia izqd	0,8	6	0,9	215,05	3
Planta 6	Planta 6 - Vestíbulo independencia drch	0,8	6	0,9	207,01	3,1
Planta 6	Planta 6 - Zona de circulación	0,8	242	29,6	220,61	3,7
Planta 7	Planta 7 - Escalera izqd	0,8	88	9,8	235,64	3,8
Planta 7	Planta 7 - Escalera drch	0,8	88	9,8	235,31	3,8
Planta 7	Planta 7 - Vestíbulo independencia izqd	0,8	6	0,9	206,06	3,1
Planta 7	Planta 7 - Vestíbulo independencia drch	0,8	6	0,9	207,8	3,1
Planta 7	Planta 7 - Zona de circulación	0,8	242	29,8	219,72	3,7
Planta 8	Planta 8 - Escalera drch	0,8	88	9,8	235,71	3,8
Planta 8	Planta 8 - Escalera izqd	0,8	88	9,8	235,4	3,8
Planta 8	Planta 8 - Vestíbulo independencia izqd	0,8	6	0,9	215,05	3
Planta 8	Planta 8 - Vestíbulo independencia drch	0,8	6	0,9	207,01	3,1
Planta 8	Planta 8 - Zona de circulación	0,8	242	29,6	220,61	3,7
Planta 9	Planta 9 - Escalera izqd	0,8	88	9,8	235,64	3,8
Planta 9	Planta 9 - Escalera drch	0,8	88	9,8	235,31	3,8
Planta 9	Planta 9 - Vestíbulo independencia izqd	0,8	6	0,9	206,06	3,1
Planta 9	Planta 9 - Vestíbulo independencia drch	0,8	6	0,9	207,8	3,1
Planta 9	Planta 9 - Zona de circulación	0,8	242	29,8	219,71	3,7
Planta 10	Planta 10 - Escalera izqd	0,8	88	9,8	235,64	3,8
Planta 10	Planta 10 - Escalera drch	0,8	88	9,8	235,31	3,8
Planta 10	Planta 10 - Vestíbulo independencia izqd	0,8	6	0,9	206,06	3,1

ANEJOS DE CÁLCULO - 6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Planta 10	Planta 10 - Vestíbulo independencia drch	0,8	6	0,9	207,8	3,1
Planta 10	Planta 10 - Zona de circulación	0,8	110	13,2	225,76	3,7

6.2 SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

El cumplimiento de esta exigencia básica se centra en evitar el riesgo que puedan sufrir las personas por tener una iluminación inadecuada en las zonas de paso o en señales de evacuación, por ello se ha dividido esta sección en:

- Alumbrado normal en zonas de circulación
- Alumbrado de emergencia.

6.2.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

A continuación, se presenta una tabla con los valores mínimos de iluminación marcados por el CTE-DB-SUA 4 y los dispuestos en el proyecto; solo para las zonas interiores del edificio.

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	158
		Resto de zonas	100	101
	Para vehículos o mixtas		50	77
Factor de uniformidad media			$f_u \geq 40 \%$	43 %

6.2.2 Alumbrado de emergencia

Al igual que en el apartado anterior se expondrán los valores límite marcados por el CTE y los calculados en el proyecto al igual que las dotaciones de alumbrado de emergencia y su ubicación.

- Dotación de alumbrado de emergencia y disposición de luminarias: Contarán con alumbrado de emergencia
 - o Recorridos de evacuación
 - o Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m²
 - o Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
 - o Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
 - o Las señales de seguridad

	NORMA	PROYECTO
Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	$H = 2.31 \text{ m}$

- Se dispondrá una luminaria en:
 - o Cada puerta de salida.
 - o Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
 - o Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - o Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
 - o En cualquier cambio de nivel.
 - o En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

- Características de la instalación
 - o Será fija.
 - o Dispondrá de fuente propia de energía.
 - o Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
 - o El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

- Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

		NORMA	PROYECTO
Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia en el eje central	$\geq 1 \text{ lux}$	1.04 luxes
	Iluminancia en la banda central	$\geq 0.5 \text{ luxes}$	1.01 luxes

	NORMA	PROYECTO
Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central	$\leq 40:1$	1:1
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia $\geq 5 \text{ luxes}$	5.02 luxes
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	$Ra \geq 40$	$Ra = 70.00$

- Iluminación de las señales de seguridad:

		NORMA	PROYECTO
Luminancia de cualquier área de color de seguridad		$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 cd/m ²
Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad		$\leq 10:1$	10:1
Relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$		$\geq 5:1$	
		$\leq 15:1$	10:1
Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50\%$	> 5 s	5 s
	100%	> 60 s	60 s

6.3 Resultados de cálculos

A continuación, se muestra un listado de las luminarias utilizadas y después una tabla detallando el número, características y potencia y posteriormente, los resultados de los cálculos lumínicos para cada zona del edificio.

Tipos de luminarias		Descripción
Alumb. Normal	1	Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W
	2	Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W
	3	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W
	4	Luminaria rectangular de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W
Alumb. Emergencia	1	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes
	2	Luminaria de emergencia, con dos leds de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes

Planta	Recinto	Alumbrado normal						Alumbrado emergencia	
		Tipo lum	Cantidad	Flujo luminoso (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento	Pot. Total(W)	Tipo lum	Cantidad
Sótano -3	Aparcamiento	1	47	6700	2	69	3760	1	16
	Vestib independ	3	1	1068	49	100	22	1	1
	Escaleras	3	4	1068	12	100	88	1	2
	Pasillo	2	2	1068	24	100	44	1	2
	Sala máquina	1	4	6700	21	69	320	1	2
	Cuarto eléctrico	2	4	89	7	99	12	1	1
Sótano -2	Aparcamiento	1	49	6700	2	69	3920	1	16
	Vestib independ	3	1	1068	49	100	22	1	1
	Escaleras	3	4	1068	12	100	88	1	2
	Pasillo	2	2	1068	24	100	44	1	2
	Sala máquina	1	4	6700	21	69	320	1	2
	Cuarto eléctrico	2	4	89	7	99	12	1	1
Sótano -1	Aparcamiento	1	46	6700	2	69	3680	1	16
	Vestib independ	3	1	1068	49	100	22	1	1
	Escaleras	3	4	1068	12	100	88	1	2
	Pasillo	2	2	1068	24	100	44	1	2
	Sala máquina	1	4	6700	21	69	320	1	2
	Cuarto eléctrico	2	4	89	7	99	12	1	1
Núcleo de esc viv	Vestib independ drcho	2	2	89	15	99	6	2	1
	Vestib independ izqdo	2	2	89	15	99	6	2	1
	Escalera derecha	3	4	1068	12	100	88	2	2
	Escalera izquierda	3	4	1068	12	100	88	2	2

Planta	Recinto	Alumbrado normal						Alumbrado emergencia	
		Tipo lum	Cantidad	Flujo luminoso (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento	Pot. Total(W)	Tipo lum	Cantidad
Planta baja	CT	3	5	1068	10	100	110	2	3
	Entrada edificio	3	13	1068	4	100	286	2	6
	Contadores elect	2	8	89	4	99	24	2	1
	Contadores agua	2	5	89	6	99	15	2	1
	Ventilacion	2	8	89	8	99	24	2	1
	Entrada of	3	7	1068	7	100	154	2	4
	RITI	2	3	89	10	99	9	2	1
Planta of 1	Escalera of	3	6	68	8	100	132	2	2
	Recinto oficina	4	51	3350	1	64	2346	2	16
	Cuarto técnico pisc	3	5	1068	10	100	110	2	3
	Escaleras pisc	3	4	1068	12	100	88	2	2
	Vest independ pisc	2	2	89	15	99	6	2	1
	Entrada aseos	2	4	89	7	99	12	2	1
	Aseo hombres	2	4	89	7	99	12	2	1
	Aseo mujeres	2	5	89	6	99	15	2	1
	Aseo mujeres 2	2	4	89	7	99	12	2	1
Aseos minusválidos	2	5	89	6	99	15	2	1	
Planta Técnica	Escalera of	3	6	68	8	100	132	2	2
	Zona circulación	3	5	1068	10	100	110	2	3
	Entrada aseos	2	4	89	7	99	12	2	1
	Aseo hombres	2	4	89	7	99	12	2	1
	Aseo mujeres	2	5	89	6	99	15	2	1
	Aseo mujeres 2	2	4	89	7	99	12	2	1
	Aseos minusválidos	2	5	89	6	99	15	2	1

Planta	Recinto	Alumbrado normal						Alumbrado emergencia	
		Tipo lum	Cantidad	Flujo luminoso (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento	Pot. Total(W)	Tipo lum	Cantidad
Planta of 2	Recinto oficina	4	40	3350	2	64	1840	2	14
	Entrada aseos	2	4	89	7	99	12	2	1
	Aseo hombres	2	4	89	7	99	12	2	1
	Aseo mujeres	2	5	89	6	99	15	2	1
	Aseo mujeres 2	2	4	89	7	99	12	2	1
	Aseos minusválidos	2	5	89	6	99	15	2	1
Planta viv 3, 5, 7, 9	Pasillo	3	11	1068	4	100	242	2	3
Planta viv 4, 6, 8	Pasillo	3	11	1068	4	100	242	2	3
Planta Ático	Pasillo	3	5	1068	10	100	110	2	3

Seguidamente, se exponen los resultados de cálculo de la iluminación normal y de emergencia para cada una de las estancias mencionadas en la tabla anterior.

6.3.1 Garaje

En primer lugar, se exponen los resultados de la iluminación de las plantas de garaje -3, -2, y -1.

La iluminación en los recintos de aparcamiento es diferente en cada planta y por ello se muestran los resultados individualmente; pero los pasillos, cuartos eléctricos, escaleras y vestíbulos de independencia son idénticos, y solo se expondrán 1 tabla.

En la planta de garaje -3 destaca el cuarto de máquinas para el grupo de presión de las BIEs.

Sótano -3 – Aparcamiento – Resultados alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	76.55 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	180.09 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	28.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	7.21 W/m ²
Factor de uniformidad:	42.51 %
Sótano -3 – Aparcamiento – Resultados alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.28 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.25 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	3.85
Altura sobre el nivel del suelo:	2.70 m

Sótano -2 – Aparcamiento – Resultados alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	90.76 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	185.96 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	28.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.80 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	7.15 W/m ²
Factor de uniformidad:	48.80 %
Sótano -2 – Aparcamiento – Resultados alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.39 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.29 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	3.61
Altura sobre el nivel del suelo:	2.70 m

Sótano -1 – Aparcamiento – Resultados alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	90.16 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	165.15 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	27.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.00 W/m ²

ANEJOS DE CÁLCULO - 6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	6.71 W/m ²
Factor de uniformidad:	54.59 %
Sótano -1 – Aparcamiento – Resultados alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.39 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.30 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	2.82
Altura sobre el nivel del suelo:	3.40 m

Sótano -3 – Cuarto máquinas– Resultados alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	327.24 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	433.05 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	20.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	12.90 W/m ²
Factor de uniformidad:	75.57 %
Sótano -3 – Cuarto máquinas – Resultados alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	7.51 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	7.29 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.70 m

Sótano -3, -2, -1 – Vest. Independencia – Resultados alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	161.95 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	193.40 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	7.33 W/m ²
Factor de uniformidad:	83.74 %
Sótano -3, -2, -1 – Vest. Independencia – Resultados alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	3.18 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	3.04 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	2.45
Altura sobre el nivel del suelo:	2.31 m

Sótano -3, -2, -1 – Escalera– Resultados alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	203.57 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	232.42 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	23.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.40 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	8.11 W/m ²
Factor de uniformidad:	87.59 %

Sótano -3, -2, -1 – Escalera– Resultados alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	5.70 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	5.54 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.18
Altura sobre el nivel del suelo:	2.61 m

Sótano -3, -2, -1 – Pasillo– Resultados alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	132.73 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	182.27 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	27.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.50 W/m ²
Factor de uniformidad:	72.82 %

Sótano -3, -2, -1 – Pasillo– Resultados alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	2.55 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	2.45 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	3.77
Altura sobre el nivel del suelo:	2.31 m

Sótano -3, -2, -1 – Cuarto eléctrico– Resultados alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	16.63 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	173.96 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.58 W/m ²
Factor de uniformidad:	9.56 %
Sótano -3, -2, -1 – Cuarto eléctrico– Resultados alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.70 m

6.3.2 Núcleo escaleras

Debido a que el núcleo de escalera es el mismo desde la planta baja hasta la planta de viviendas ático, los resultados lumínicos se detallan a continuación y no repetir información en las plantas superiores.

Núcleo escalera – Escalera izquierda – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	187.97 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	226.28 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	26.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	9.07 W/m ²

ANEJOS DE CÁLCULO - 6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Factor de uniformidad:	83.07 %
Núcleo escalera – Escalera izquierda – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	2.03 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	2.01 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.18
Altura sobre el nivel del suelo:	5.44 m

Núcleo escalera – Vest indepnd izqdo. – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	102.98 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	181.63 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.20 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.86 W/m ²
Factor de uniformidad:	56.70 %
Núcleo escalera – Vest indepnd izqdo. – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.58 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.57 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.03
Altura sobre el nivel del suelo:	5.35 m

Núcleo escalera – Escalera derecha – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	158.09 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	227.21 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	26.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	9.06 W/m ²
Factor de uniformidad:	69.58 %
Núcleo escalera – Escalera derecha – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	2.01 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.99 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.33
Altura sobre el nivel del suelo:	5.35 m

Núcleo escalera – Vest indepnd drcho. – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	101.15 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	181.36 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.20 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.84 W/m ²
Factor de uniformidad:	55.77 %
Núcleo escalera – Vest indepnd drcho. – Alumbrado emergencia	

ANEJOS DE CÁLCULO - 6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.58 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.57 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.03
Altura sobre el nivel del suelo:	5.35 m

Planta baja

En planta baja existen los siguientes recintos con los resultados lumínicos:

Planta baja – CT – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	42.20 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	179.91 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	26.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.30 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.22 W/m ²
Factor de uniformidad:	23.45 %
Planta baja – CT – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	2.87 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	2.81 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.25
Altura sobre el nivel del suelo:	5.35 m

Planta baja – Entrada edificio – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	112.98 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	202.39 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	26.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.88 W/m ²
Factor de uniformidad:	55.82 %
Planta baja – Entrada edificio – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.33 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.24 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	3.69
Altura sobre el nivel del suelo:	5.35 m

Planta baja – Contadores eléctricos – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	11.55 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	87.48 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.80 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	2.50 W/m ²

ANEJOS DE CÁLCULO - 6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Factor de uniformidad:	13.21 %
Planta baja – Contadores eléctricos – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.63 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.62 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.00
Altura sobre el nivel del suelo:	5.35 m

Planta baja – Contadores agua – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	6.14 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	113.14 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.60 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.86 W/m ²
Factor de uniformidad:	5.43 %
Planta baja – Contadores agua – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.63 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.62 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.00
Altura sobre el nivel del suelo:	5.35 m

Planta baja – Cuarto ventilación – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	6.14 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	113.14 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.60 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.86 W/m ²
Factor de uniformidad:	5.43 %
Planta baja – Cuarto ventilación – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.63 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.62 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.00
Altura sobre el nivel del suelo:	5.35 m

Planta baja –Entrada oficinas – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	104.92 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	199.23 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	26.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.20 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	6.55 W/m ²
Factor de uniformidad:	52.66 %
Planta baja –Entrada oficinas – Alumbrado emergencia	

ANEJOS DE CÁLCULO - 6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	3.01 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	2.97 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.42
Altura sobre el nivel del suelo:	5.35 m

Planta baja –RITI – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	32.66 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	311.63 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	0.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.04 W/m ²
Factor de uniformidad:	10.48 %
Planta baja –RITI – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.56 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.56 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.04
Altura sobre el nivel del suelo:	5.35 m

6.3.3 Planta oficina 1

Planta oficina 1 – Escalera Of – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	199.32 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	243.19 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	9.05 W/m ²
Factor de uniformidad:	81.96 %
Planta oficina 1 – Escalera Of – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	4.38 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	4.28 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.33
Altura sobre el nivel del suelo:	3.00 m

Planta oficina 1 – Recinto oficina – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	188.94 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	250.08 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.20 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.85 W/m ²
Factor de uniformidad:	75.55 %

ANEJOS DE CÁLCULO - 6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Planta oficina 1 – Recinto oficina – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.29 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.25 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	8.12
Altura sobre el nivel del suelo:	3.00 m

Planta oficina 1 – Cuarto inst piscina – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	11.15 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	51.31 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	28.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.04 W/m ²
Factor de uniformidad:	21.73 %

Planta oficina 1 – Cuarto inst piscina – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	2.99 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	2.96 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.89
Altura sobre el nivel del suelo:	3.00 m

Planta oficina 1 – Escalera piscina – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	252.14 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	288.12 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	23.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	10.88 W/m ²
Factor de uniformidad:	87.51 %
Planta oficina 1 – Escalera piscina – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	3.23 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	3.20 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	2.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.00 m

Planta oficina 1 – Vest indepnd piscina – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	101.11 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	135.82 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.95 W/m ²
Factor de uniformidad:	74.44 %
Planta oficina 1 – Vest indepnd piscina – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	4.86 lux

ANEJOS DE CÁLCULO - 6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	4.64 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.04
Altura sobre el nivel del suelo:	3.00 m

Planta oficina 1 – Entrada aseos – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	35.42 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	137.87 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.50 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.58 W/m ²
Factor de uniformidad:	25.69 %
Planta oficina 1 – Entrada aseos – Alumbrado emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Planta oficina 1 – Aseos hombres – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	26.91 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	116.55 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.39 W/m ²
Factor de uniformidad:	23.09 %
Planta oficina 1 – Aseos hombres – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	6.67 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	6.40 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.01
Altura sobre el nivel del suelo:	2.60 m

Planta oficina 1 – Aseos mujeres – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	38.85 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	125.68 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.11 W/m ²
Factor de uniformidad:	30.91 %
Planta oficina 1 – Aseos mujeres – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	3.65 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	3.25 lux

ANEJOS DE CÁLCULO - 6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.88
Altura sobre el nivel del suelo:	2.60 m

Planta oficina 1 – Aseos mujeres 2 – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	43.71 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	151.96 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.20 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.01 W/m ²
Factor de uniformidad:	28.77 %
Planta oficina 1 – Aseos mujeres 2 – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	6.76 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	6.49 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.60 m

Planta oficina 1 – Aseos minusválidos – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	41.24 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	107.93 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.30 W/m ²
Factor de uniformidad:	38.21 %
Planta oficina 1 – Aseos minusválidos – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	6.45 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	6.17 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.60 m

6.3.4 Planta técnica

Planta Técnica – Pasillo – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	103.22 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	199.25 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	24.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.80 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	7.75 W/m ²
Factor de uniformidad:	51.81 %
Planta Técnica – Pasillo – Alumbrado normal	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	3.07 lux

ANEJOS DE CÁLCULO - 6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	3.05 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	2.62
Altura sobre el nivel del suelo:	2.91 m

Planta Técnica – Escalera Of – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	199.32 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	243.19 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	9.05 W/m ²
Factor de uniformidad:	81.96 %
Planta Técnica – Escalera Of – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	4.38 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	4.28 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.33
Altura sobre el nivel del suelo:	3.00 m

Planta Técnica – Entrada aseos – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	35.42 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	137.87 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.50 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.58 W/m ²
Factor de uniformidad:	25.69 %
Planta Técnica – Entrada aseos – Alumbrado emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Planta Técnica – Aseos hombres – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	26.91 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	116.55 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.39 W/m ²
Factor de uniformidad:	23.09 %
Planta Técnica – Aseos hombres – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	6.67 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	6.40 lux

ANEJOS DE CÁLCULO - 6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.01
Altura sobre el nivel del suelo:	2.60 m

Planta Técnica – Aseos mujeres – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	38.85 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	125.68 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.11 W/m ²
Factor de uniformidad:	30.91 %
Planta Técnica – Aseos mujeres – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	3.65 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	3.25 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.88
Altura sobre el nivel del suelo:	2.60 m

Planta Técnica – Aseos mujeres 2 – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	43.71 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	151.96 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.20 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.01 W/m ²
Factor de uniformidad:	28.77 %
Planta Técnica – Aseos mujeres 2 – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	6.76 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	6.49 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.60 m

Planta Técnica – Aseos minusválidos – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	41.24 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	107.93 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.30 W/m ²
Factor de uniformidad:	38.21 %
Planta Técnica – Aseos minusválidos – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	6.45 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	6.17 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.60 m

6.3.5 Planta oficina 2

Planta oficina 2 – Escalera Of – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	199.32 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	243.19 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	9.05 W/m ²
Factor de uniformidad:	81.96 %
Planta oficina 2 – Escalera Of – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	4.38 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	4.28 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.33
Altura sobre el nivel del suelo:	3.00 m

Planta oficina 2 – Recinto oficina – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	128.26 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	232.54 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.20 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.32 W/m ²
Factor de uniformidad:	55.16 %
Planta oficina 2 – Recinto oficina – Alumbrado normal	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.29 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.24 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	5.91
Altura sobre el nivel del suelo:	3.00 m

Planta oficina 2 – Entrada aseos – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	35.42 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	137.87 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.50 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.58 W/m ²
Factor de uniformidad:	25.69 %
Planta oficina 2 – Entrada aseos – Alumbrado emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	70.00

Planta oficina 2 – Aseos hombres – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	26.91 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	116.55 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.39 W/m ²
Factor de uniformidad:	23.09 %
Planta oficina 2 – Aseos hombres – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	6.67 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	6.40 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.01
Altura sobre el nivel del suelo:	2.60 m

Planta oficina 2 – Aseos mujeres – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	38.85 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	125.68 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.11 W/m ²
Factor de uniformidad:	30.91 %
Planta oficina 2 – Aseos mujeres – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	3.65 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	3.25 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.88
Altura sobre el nivel del suelo:	2.60 m

Planta oficina 2 – Aseos mujeres 2 – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	43.71 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	151.96 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.20 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.01 W/m ²
Factor de uniformidad:	28.77 %
Planta oficina 2 – Aseos mujeres 2 – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	6.76 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	6.49 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.60 m

Planta oficina 2 – Aseos minusválidos – Alumbrado normal	
---	--

ANEJOS DE CÁLCULO - 6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Iluminancia mínima:	41.24 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	107.93 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.30 W/m ²
Factor de uniformidad:	38.21 %
Planta oficina 2 – Aseos minusválidos – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	6.45 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	6.17 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.60 m

6.3.6 Planta vivienda 3, 5, 7, 9

Planta vivienda 3, 5, 7, 9 – Pasillo – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	102.46 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	219.70 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	8.28 W/m ²
Factor de uniformidad:	46.64 %
Planta vivienda 3, 5, 7, 9 – Pasillo – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.04 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.01 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	7.81
Altura sobre el nivel del suelo:	2.45 m

6.3.7 Planta vivienda 4, 6, 8

Planta vivienda 4, 6, 8 – Pasillo – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	104.42 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	220.61 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	8.27 W/m ²
Factor de uniformidad:	47.33 %
Planta vivienda 4, 6, 8 – Pasillo – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.04 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.01 lux

Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	7.47
Altura sobre el nivel del suelo:	2.45 m

6.3.8 Planta vivienda Ático

Planta vivienda Ático – Pasillo – Alumbrado normal	
Iluminancia mínima:	123.24 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	225.76 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	24.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	8.39 W/m ²
Factor de uniformidad:	54.59 %
Planta vivienda Ático – Pasillo – Alumbrado emergencia	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	4.37 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	4.32 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	2.41
Altura sobre el nivel del suelo:	2.45 m



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE
EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO
RESIDENCIAL Y TERCIARIO SITUADO EN CÁDIZ**

ANEJO DE CÁLCULO VII - PARARRAYOS

AUTOR: PABLO JOSÉ DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ

TUTOR: ANTONIO HOSPITALER PÉREZ

COTUTOR: SALVADOR CUCÓ PARDILLOS

Curso Académico: 2019-20

7 PARARRAYOS

Un elemento importante de la instalación de toma de tierra es el pararrayos. Para su cálculo se empleará el método que establece el CTE.DB-SUA-8 que se basa en determinar la frecuencia esperada de impactos N_e , y compararla con el riesgo admisible N_a . Si la frecuencia esperada de impactos es mayor que la admisible, se necesita pararrayos, es decir, si $N_e > N_a$.

Para ello se calcula N_e como:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$$

Donde:

N_g : densidad de impactos sobre el terreno (n° impactor/año km^2)

A_e : superficie de captura equivalente, en m^2

C_1 : coeficiente relacionado con el terreno

Para Cádiz se obtienen los siguientes valores:

N_g : 1.5 n° impactor/año km^2

A_e : 72805.53 m^2

C_1 : 0.75 por estar rodeado de edificios bajos

Por tanto, la frecuencia esperada de impactos es:

$$N_e = 1.5 \cdot 72805.53 \cdot 0.75 \cdot 10^{-6}$$

$$N_e = 0.082 \text{ impactos/año}$$

El riesgo admisible se calcula como:

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3}$$

Donde:

$C_2 = 1$ el edificio cuenta con una estructura y cubierta de hormigón.

$C_3 = 1$ al no albergar contenido inflamable.

$C_4 = 1$ edificio de viviendas.

$C_5 = 1$ el edificio no puede crear daños graves.

Por tanto, es riesgo admisible es:

$$N_a = \frac{5.5}{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} \cdot 10^{-3}$$

$$N_a = 0.0055 \text{ impactos/año}$$

En base a los resultados obtenidos, se observa que:

$$N_e > N_a \rightarrow 0.082 > 0.0055 \rightarrow \text{Es necesario pararrayos}$$

Por lo que es necesaria la instalación de un pararrayos.

La eficacia de dicha instalación se calcula como:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

$$E = 1 - \frac{0.0055}{0.082}$$

$$E = 93.3 \%$$

Al edificio le corresponde un nivel de protección 3, según el apartado 2 del CTE-DB-SUA-8.

No obstante, por tratarse de un edificio que supera los 43 m, el nivel de protección deberá ser de 1.

Por último, la instalación de toma de tierra del pararrayos estará formada por un conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección. En la centralización de contadores se ubica una caja de toma de tierra de pararrayos, diferenciada de la caja de toma de tierra general del edificio.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE
EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO
RESIDENCIAL Y TERCIARIO SITUADO EN CÁDIZ**

PLIEGO DE CONDICIONES

AUTOR: PABLO JOSÉ DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ

TUTOR: ANTONIO HOSPITALER PÉREZ

COTUTOR: SALVADOR CUCÓ PARDILLOS

Curso Académico: 2019-20

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1	INTRODUCCIÓN.....	- 355 -
2	PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	- 356 -
2.1.	DISPOSICIONES GENERALES.....	- 356 -
2.1.1.	DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL	- 356 -
2.1.2.	DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	- 360 -
2.1.3.	DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEXAS. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	- 364 -
2.2.	DISPOSICIONES FACULTATIVAS	- 367 -
2.2.1.	DEFINICIÓN Y ATRIBUCIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN	- 367 -
2.2.2.	LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	- 369 -
2.2.3.	4.1.2.6 OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES	- 370 -
2.2.4.	DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO	- 378 -
2.3.	DISPOSICIONES ECONÓMICAS	- 378 -
2.3.1.	DEFINICIÓN	- 378 -
2.3.2.	CONTRATO DE OBRA.....	- 378 -
2.3.3.	CRITERIO GENERAL	- 379 -
2.3.4.	FIANZAS.....	- 380 -
2.3.5.	DE LOS PRECIOS	- 380 -
2.3.6.	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	- 384 -
2.3.7.	ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA	- 385 -
2.3.8.	INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	- 386 -
2.3.9.	VARIOS	- 386 -
2.3.10.	RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA	- 387 -
2.3.11.	PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA	- 388 -
2.3.12.	LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS.....	- 388 -
2.3.13.	LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	- 388 -
3	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	- 389 -
3.1.	PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	- 389 -
3.2.	PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.....	- 390 -
3.3.	PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO	- 394 -
4	ESTRUCTURA.....	- 395 -
4.1.	ACTUACIONES PREVIAS	- 395 -
4.2.	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	- 395 -
4.3.	CIMENTACIONES	- 396 -

4.4.	ESTRUCTURAS	- 396 -
4.4.1.	HORMIGÓN	- 396 -
4.4.2.	ACERO	- 406 -
4.4.3.	FÁBRICA	- 411 -
4.5.	E05.- CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	- 413 -
4.5.1.	FÁBRICAS.....	- 413 -
4.5.2.	CARPINTERÍA.....	- 417 -
4.5.3.	VIDRIERÍA Y SINTÉTICOS	- 419 -
4.6.	CUBIERTAS	- 420 -
4.6.1.	PLANAS	- 420 -
4.7.	E07.- AISLAMIENTOS	- 421 -
4.7.1.	TÉRMICOS	- 421 -
4.7.2.	IMPERMEABILIZACIONES	- 421 -
4.7.3.	REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	- 421 -
4.8.	SUELOS	- 424 -
4.9.	ESCALERAS	- 425 -
4.10.	REMATES	- 425 -
4.11.	PINTURAS	- 425 -
5	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	- 427 -
5.1.	Acometida.....	- 427 -
5.2.	Caja General de Protección.....	- 427 -
5.3.	Línea Repartidora.....	- 427 -
5.4.	Centralización de Contadores	- 428 -
5.5.	Derivaciones	- 429 -
5.6.	Cuadro General de Mando y Protección	- 430 -
5.7.	Circuitos	- 431 -
5.8.	Puesta a Tierra	- 434 -
6	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	- 437 -
6.1.	GENERALIDADES	- 437 -
6.1.1.	OBJETO Y ALCANCE	- 437 -
6.1.2.	DEFINICIONES	- 438 -
6.1.3.	DIRECCIÓN DE OBRA.....	- 439 -
6.1.4.	TUBERÍAS	- 439 -
6.2.	VÁLVULAS	- 440 -
6.3.	PUESTOS DE MANGUERA CON TOMA AXIAL (25 MM)	- 440 -
6.4.	EXTINTORES PORTÁTILES	- 441 -

6.5.	GRUPO DE PRESIÓN	- 442 -
6.6.	INSPECCIÓN Y PRUEBAS	- 446 -
6.7.	PINTURA	- 446 -
6.8.	PULSADORES DE ALARMA	- 447 -
6.9.	DETECTORES.....	- 447 -
7	<i>INSTALACION ILUMINACIÓN</i>	- 449 -
7.1.	CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	- 449 -
8	<i>PARARRAYOS.....</i>	- 450 -
8.1.	DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS	- 450 -
8.2.	CONDICIONES GENERALES:.....	- 450 -

1 INTRODUCCIÓN

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.

Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.

Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

2 PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

2.1. DISPOSICIONES GENERALES

2.1.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra
- El presente Pliego de Condiciones
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.
- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

La comunicación de la adjudicación.

La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).

La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas.

Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda haber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

Hallazgos

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

Causas de rescisión del contrato de obra.

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
 - La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.

- El abandono de la obra sin causas justificadas.
- La mala fe en la ejecución de la obra.

Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

2.1.2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales.

Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver lo originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Prorroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación

de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el

Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los

adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

2.1.3. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEXAS. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.

- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción. Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses.

Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente. Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

2.2.1. DEFINICIÓN Y ATRIBUCIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

El Director de Obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semi elaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/99 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/97

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

2.2.2. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

4.1.2.5 VISITAS FACULTATIVAS

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

2.2.3. 4.1.2.6 OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Promotor no podrá dar orden de inicio de las obras hasta que el Contratista haya redactado su Plan de Seguridad y, además, éste haya sido aprobado por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de la obra, dejando constancia expresa en el Acta de Aprobación realizada al efecto.

Efectuar el denominado Aviso Previo a la autoridad laboral competente, haciendo constar los datos de la obra, redactándolo de acuerdo a lo especificado en el Anexo III del RD 1627/97. Copia del mismo deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándolo si fuese necesario.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

El Proyectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos –proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor. Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aun cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a

la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical,

con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras. Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

2.2.4. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

2.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

2.3.1. DEFINICIÓN

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

2.3.2. CONTRATO DE OBRA

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa

(Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

2.3.3. CRITERIO GENERAL

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

2.3.4. FIANZAS

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

2.3.5. DE LOS PRECIOS

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.
- En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas. Deben incluirse como costes indirectos:
- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.
- Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen. Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

Gastos Generales

Porcentaje que mayoriza el PEM y sirve para cubrir a la empresa constructora los costes indirectos generales, es decir, los gastos administrativos, financieros, cargas fiscales (IVA excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas, no imputables a una obra en concreto sino sobre el conjunto de la actividad empresarial de la empresa.

Los Gastos Generales deberán figurar claramente en el Presupuesto de Ejecución por Contrata. En el caso que los Gastos generales NO figurasen en dicho resumen, se entiende que quedan incluidos dentro de los correspondientes precios unitarios.

El porcentaje de Gastos Generales quedará establecido en el correspondiente contrato de obra.

Beneficio Industrial

Porcentaje que mayoriza el PEM y constituye el margen de beneficio de la empresa constructora en la realización de la obra.

El Beneficio Industrial deberá figurar claramente en el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

Presupuesto de Ejecución por Contrata

Es la suma del PEM más los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma, pero no integra el precio.

Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

2.3.6. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.
- Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:
- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

4.1.3.7 VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista. A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa.

Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

2.3.7. ABONO DETRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

2.3.8. INDEMNIZACIONES MUTUAS

Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

2.3.9. VARIOS

Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato de obra, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

Seguro de las obras

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

2.3.10. RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el

Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

2.3.11. PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

2.3.12. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

2.3.13. LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3. Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra.

Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

3.2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra

Se especifican en este apartado, en el caso de que existan, las compatibilidades o incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

Características técnicas

En este apartado se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

Normas de aplicación

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

Criterio de medición en proyecto

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

Proceso de ejecución

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de Ejecución de la Obra, habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto.

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

Se subdivide en cuatro sub apartados, que reflejan los cuatro momentos en los que se deben realizar las comprobaciones del proceso de ejecución y verificar el cumplimiento de unos parámetros de rechazo, ensayos o pruebas de servicio, recogidas en diferentes normas, para poder decidir la adecuación del elemento a la característica mencionada, y así conseguir la calidad prevista en el elemento constructivo.

Condiciones previas

Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución de cada unidad de obra, se realizarán una serie de comprobaciones sobre el estado de las unidades de obra, realizadas previamente, y que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra. Además, en algunos casos, será necesario la presentación al Director de Ejecución de la Obra, de una serie de documentos por parte del Contratista, para poder éste iniciar las obras.

Aceptadas las diferentes unidades de inspección, sólo se dará por aceptada la unidad de obra en caso de no estar programado ningún ensayo o prueba de servicio.

Ensayos y pruebas de servicio

En este sub apartado se recogen, en caso de tener que realizarse, los ensayos o pruebas de servicio a efectuar para la aceptación final de la unidad de obra. Se procederá a su realización, a cargo del Contratista, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con la normativa. En caso afirmativo, se procederá a la aceptación final de la unidad de obra.

Si los resultados de la prueba de servicio no son conformes, el Director de Ejecución de la Obra, dará las órdenes oportunas de reparación, o en su caso, de demolición. Subsanada la deficiencia, se procederá de nuevo, hasta la aceptación final de la unidad de obra.

Condiciones de terminación

Este sub apartado hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse cada unidad de obra, una vez aceptada, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades y quede garantizado su buen funcionamiento.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar esta unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia. De entre todas ellas se enumeran las que se consideran básicas.

Garantías de calidad

En algunas unidades de obra será obligatorio presentar al Director de Ejecución de Obra, por parte del Contratista, una serie de documentos que garantizan la calidad de la unidad de obra.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse, en su caso, se realizará de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne. Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las

operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

Acondicionamiento del terreno

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

Cimentaciones

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

Estructuras

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

Estructuras metálicas

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

Estructuras (forjados)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de X m².

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

Estructuras (muros)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

Fachadas y particiones

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirán los paramentos

de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m², lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de X m² se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos.

Cuando los huecos sean mayores de X m², se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie correspondiente al desarrollo de las mochetas del interior del hueco.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

Instalaciones

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

Revestimientos (yesos y enfoscados de cemento)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados.

Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

3.3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4 ESTRUCTURA

4.1. ACTUACIONES PREVIAS

El replanteo será realizado por la Dirección Facultativa. El contratista dispondrá de los medios y material necesario para llevar a cabo el mismo ayudando en todo aquello que solicite la Dirección Facultativa para tal fin.

4.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con las rasantes que figuren en los planos de proyecto y las que determinen la Dirección Facultativa de la obra.

El contratista asume la obligación de ejecutar estos trabajos atendiendo a la seguridad de las vías públicas y de las construcciones colindantes, y acepta la responsabilidad de cuantos daños se produzcan por no tomar las debidas medidas de precaución, por desatender las órdenes del Dirección Facultativa de las obras o su representante técnico autorizado, o por errores o defectuosa ejecución de los trabajos indicados. Al lado de estructuras de contención previamente realizadas, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellas y dejará sin excavar una zona de protección de anchura no menor de 1 m. que se excavará posteriormente con medios manuales. No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma.

La superficie de terrenos que vayan a ser rellenados quedará limpia de árboles, matas, hierbas o tierra vegetal, salvo indicaciones específicas del Dirección Facultativa encaminadas a mantener las especies arbóreas de interés.

No se permitirá el relleno con tierras sucias o detritus, ni con escombros procedentes de derribos.

Siendo por cuenta del contratista la conservación en perfecto estado y la reparación, en su caso, de todas las averías de cualquier tipo causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, gas, electricidad, alumbrado, teléfono, alcantarillado, etc., deberá aquel montar una vigilancia especial para que las canalizaciones sean descubiertas con las debidas precauciones, y una vez al aire, suspendidas por medio de colgado, empleándose cuerdas o cadenas enlazadas o bien maderas, badajees o planchas colocadas transversalmente al eje de la zanja y salvando todo el ancho de la misma.

El contratista será responsable de cualquier error de alineación por él realizado sin la aprobación de la Dirección Facultativa, debiendo rehacer a su costa cualquier clase de obra indebidamente ejecutada como consecuencia del mismo.

4.3. CIMENTACIONES

Previamente al proyecto de la cimentación se realizarán, por cuenta de la propiedad, los sondeos, pozos, catas y ensayos solicitados por la Dirección Facultativa necesarios para la determinación de las características del terreno y la tensión de trabajo a que pueda estar sometido.

Los pozos y zanjas de cimentación tendrán las secciones que marque la Dirección Facultativa de las obras. Las dimensiones y características de la cimentación serán las que marque la Dirección Facultativa en los planos, o señale posteriormente por escrito. Las cimentaciones especiales, aun cuando no estén previstas en el proyecto, pueden ser ordenadas por la Dirección Facultativa de la obra si, a la vista de las características del terreno excavado, las considera necesarias.

No se rellenará ninguna zanja o pozo de cimentación hasta que el contratista reciba la orden de la Dirección Facultativa de las obras.

La cimentación se realizará de la siguiente manera: se excavará hasta el firme, respetándose la cota de profundidad mínima consignada en planos. En todos los pozos y zanjas, el contratista, comprobará la no existencia de huecos o cambios bruscos en la resistencia del terreno; a continuación, se procederá a la compactación del terreno. La base de la fundación deberá estar exenta de agua, escombros, tierra o piedras sueltas. A continuación, se realizarán las operaciones necesarias para dejar preparada la toma de tierra, siguiendo las indicaciones de memoria y planos de proyecto. Posteriormente se dispondrá una capa de hormigón de limpieza de 5 cm. como mínimo de espesor, encima del cual se colocará el hierro con las disposiciones constructivas reseñadas en los planos, respetándose los recubrimientos que serán, como mínimo, de 4 cm.

Al objeto de evitar las humedades por capilaridad, se mezclará, si lo requiere la Dirección Facultativa o los planos de proyecto, un impermeabilizante en las tongadas próximas al nivel del sótano o piso de la planta baja si no existiese aquel.

4.4. ESTRUCTURAS

4.4.1. HORMIGÓN

Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que expone la Instrucción de Hormigón Estructural CTE-SE, aprobada por R.D. 1371/2007 de 19 de octubre. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la Dirección Facultativa de las obras.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), aprobada por R.D. 956/2008, de 6 de junio.

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el art. 26.3 de la Instrucción EHE, si el suministro se realiza en sacos el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos, si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslan de la humedad.

El agua no contendrá sustancias nocivas al fraguado o curado del hormigón, o que alteren perjudicialmente sus características. Se analizará, antes de ser utilizada, si no es potable o si, aun siéndolo, se sospechase de su idoneidad. Cumplirá las especificaciones determinadas en el art. 27 de la Instrucción EHE.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un PH inferior a 5. Las que posean un total de sustancias disueltas superior a los 15 gr. por litro (15.000 PPM); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO₄, rebase 1 gr. por litro (1.000 PPM); las que contengan ión cloro en proporción superior a 3 gr. por litro (3.000 PPM); las aguas en las que se aprecia la presencia de hidratos de carbono y, finalmente las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 gr. por litro (15.000 PPM). La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos, deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE 7236:71.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el art. 28 de la Instrucción EHE.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en milímetros. El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45º con la dirección del hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección de hormigonado.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
 - o Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0.4 veces el espesor mínimo.
 - o Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que solo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0.33 veces el espesor mínimo.

Las condiciones físico-químicas y físico-mecánicas del árido, así como su granulometría deben satisfacer las condiciones incluidas en los apartados 28.3.1, 28.3.2, y 28.3. de la Instrucción EHE.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas. Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Las arenas serán de naturaleza silíceas y no contendrán más de un décimo de su peso en humedad. Podrán admitirse arenas no silíceas siempre que su empleo sea aprobado por la Dirección Facultativa.

No contendrán sustancias que perjudiquen al hormigón o alteren su fraguado, tales como arcillas, limos, carbones, materias orgánicas, etc.

La grava o árido grueso que se utilice en la construcción de la obra será de naturaleza sílicea, perfectamente limpia, no susceptible de descomposición ante los agentes atmosféricos ni heladiza.

El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se realizará con el ensayo descrito en la UNE 146507:99 EX o con la UNE 146508:99

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, con la expresa autorización de la Dirección Facultativa siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras. Para su posible uso se seguirán las indicaciones del art. 29 de la EHE.

Las armaduras cumplirán con las especificaciones contenidas en el art. 31 de la Instrucción EHE. En este sentido se tendrán en cuenta las siguientes estipulaciones:

- Las barras y alambre no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.
- En aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE cada partida acreditará que está en posesión del mismo, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia y del certificado de garantía del fabricante.
- En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, cada partida llevará resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, así como el certificado específico de adherencia.
- Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales.
- En el momento de su utilización, las armaduras deben estar limpias, sin sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación el hormigón rodee las armaduras y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueas. El asiento en cono de Abrams no será inferior a 6 centímetros salvo que la Dirección Facultativa determine otro valor. Las distintas consistencias según el asiento en el cono de Abrams y el tipo de compactación más adecuado son las siguientes:

CONSISTENCIA	ASIENTO EN CM.	COMPACTACIÓN MAS ADECUADA
Seca	0 - 2	Vibrado enérgico y cuidadoso
Plástica	3 - 5	Vibrado normal
Blanda	6 - 9	Apisonado
Fluida	10 - 15	Picado con barra

En la dosificación del hormigón se seguirán las limitaciones contenidas en el artículo 68 de la EHE:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón y la máxima relación agua-cemento serán las establecidas en la tabla 37.3.2, dependiendo del tipo de hormigón y de la clase de exposición.
- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg aunque la Dirección Facultativa de la Obra, en casos excepcionales, podrá autorizar cantidades mayores de cemento previa justificación experimental.

Para establecer la dosificación de los hormigones a fabricar, el Contratista deberá recurrir en general a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas. En los casos en que el Contratista pueda justificar, por experiencias anteriores, que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones exigidas, y en particular, la resistencia especificada, podrá prescindir de los ensayos previos.

La dosificación de cemento, de los áridos y en su caso de las adiciones, se realizará en peso. La cantidad de cada material deberá ajustarse a lo especificado, para conseguir una adecuada uniformidad entre amasadas.

Las materias primas se amasarán de forma tal que se consiga su mezcla íntima y homogénea, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. La homogeneidad del hormigón se comprobará de acuerdo con lo establecido en 69.2.5 de la EHE.

En ningún caso se empleará el hormigón después de iniciado su fraguado. El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o en condiciones que contribuyan a un rápido fraguado, el tiempo límite deberá ser menor. Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.

Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro, que estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa, y en la que figurarán los datos recogidos en el punto 69.2.9.1 de la EHE.

En el caso de hormigón no fabricado en central, el amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos. El fabricante de este hormigón deberá

documentar la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección Facultativa. En obra existirá a disposición de la Dirección Facultativa un libro custodiado por el fabricante del hormigón que contendrá la dosificación, o dosificaciones nominales a emplear en la obra, así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación. En este libro figurará la relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón, la descripción de los equipos empleados, y la referencia al documento de calibrado de la balanza para la dosificación del cemento. Asimismo, figurará el registro del número de amasadas empleadas en cada lote y las fechas de hormigonado, con los resultados de los ensayos realizados, en su caso.

El hormigón se verterá en los moldes inmediatamente después de su fabricación, rebatiéndolo antes de su empleo, si hubiese pasado algún tiempo desde su preparación, y evitando que se disgreguen sus elementos en el vertido. El hormigón se verterá de modo suave por tongadas, como regla general su espesor estará comprendido entre 30 y 60 cm. y permitiendo siempre una compactación completa de la masa. En vigas la altura máxima de vertido será de 100 cm.

No se hormigonará ningún elemento hasta que la Dirección Facultativa haya dado el visto bueno a la colocación de las armaduras, sus diámetros, separadores y a la ejecución de los encofrados.

La compactación de los hormigones se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera que se eliminen los huecos, sin que se llegue a producir segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Cuando haya que disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, se dispondrán en los lugares indicados por la Dirección Facultativa.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, y se retirará la capa superficial de lechada, dejando los áridos gruesos al descubierto; para ello es aconsejable utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, en cualquier caso, se prohíbe el empleo de productos corrosivos. En juntas no previstas en proyecto no se procederá a reanudar el hormigonado sin previo examen de la junta y aprobación, si procede, por la Dirección Facultativa.

Se podrán emplear otras técnicas para la ejecución de juntas como la impregnación con productos adecuados a juicio de la Dirección Facultativa, siempre que se haya justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados eficaces. En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí. Se aconseja no recubrir las superficies de las juntas con lechada de cemento.

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados. La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a +5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0°C.

El empleo de aditivos anticongelantes necesitarán la autorización expresa de la Dirección Facultativa, nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ion cloro.

Si existieran dudas sobre la ejecución de elementos armados, la Dirección Facultativa de la obra se reserva el derecho de ordenar ensayos de información, ejecutándose los mismos de acuerdo con las normas que para este fin dictará la Dirección Facultativa, y siendo los gastos derivados por cuenta del contratista.

La Dirección Facultativa podrá ordenar durante los primeros días de fraguado proteger el hormigón ejecutado, de los rayos solares y del viento, que pueden producir desecación, siendo recomendable regar su superficie frecuentemente.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. En los comentarios del art. 74 de la EHE se da una estimación de la duración mínima del curado en días:

$$D = K \cdot L \cdot D_0 + D_1$$

Donde:

D: Duración mínima, en días del curado

K: Coeficiente de ponderación ambiental (tabla 74.4)

L: Coeficiente de ponderación térmica (tabla 74.5)

D₀: Parámetro básico de curado (tabla 74.1)

D₁: Parámetro función del tipo de cemento (tabla 74.3)

Para el control del hormigón, será preceptivo el cumplimiento de lo que para cada caso se especifica en los arts. 80 al 99 de la Instrucción EHE, en la Instrucción EF-96, así como en el Libro de Control de Calidad en la Edificación de Viviendas.

El control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:

- Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido o posee un distintivo reconocido o un CC-EHE, en el sentido del art. 1 de la EHE, no será necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.
- En cualquier otro caso habrá que realizar el control de recepción de los diferentes materiales de acuerdo con el art. 81 de la EHE.

El control de la calidad del hormigón abarcará su consistencia, durabilidad y resistencia. El control de la consistencia se realizará con la medición del asiento en el cono de Abrams según el método de ensayo UNE 83313:90. La durabilidad de hormigón se controlará en las hojas de suministro con la comprobación del cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento especificados en 37.3.2 de la EHE, y el control de la profundidad de penetración de agua, en el caso de realizarse, según el procedimiento descrito en 85.2 de la EHE.

El control de la resistencia del hormigón se realizará con:

- Ensayos previos, que se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra, según el art. 68 de la EHE. Su objetivo es determinar la dosificación a emplear y las condiciones de ejecución.
- Ensayos característicos, que se realizan antes de hormigonar salvo que se emplee hormigón preparado o que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución.
- Ensayos de control, que son preceptivos siempre y tienen por objeto comprobar a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las tres modalidades siguientes:
- Control a nivel reducido: Se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo. Este tipo de control sólo es aplicable a obras de pequeña importancia, tal como se describe en el art. 88.2 de la EHE. En estos casos se adoptará un valor de la resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm².
- Control al 100 por 100, cuando se conoce la resistencia de todas las amasadas
- Control estadístico del hormigón. Para realizar este tipo de control se divide la obra en lotes, según el art. 88.4 de la EHE. El control se realiza determinando la resistencia de N amasadas según el siguiente criterio:

$$\text{Si } f_{ck} < 25\text{N/mm}^2 \rightarrow N \geq 2$$

$$\text{Si } 25\text{N/mm}^2 < f_{ck} < 35\text{N/mm}^2 \rightarrow N \geq 4$$

$$\text{Si } f_{ck} > 35\text{N/mm}^2 \rightarrow N \geq 6$$

- Ensayos de información, que se realizarán en los casos previstos en los artículos 72, 75 y en 88.5 de la EHE.

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones de proyecto. Esta operación en general se realizará en frío y velocidad moderada, por medios mecánico.

En vigas y elementos análogos, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es recomendable, cualquiera que sea el elemento de que se trate. En estas zonas, cuando se doblen simultáneamente muchas barras, resulta aconsejable aumentar el diámetro de los estribos o disminuir su separación.

Para la elaboración de la ferralla se podrá utilizar la soldadura siempre que la operación se realice de acuerdo con los procedimientos establecidos en la UNE 36832:97, el acero sea soldable, y se efectúe en taller con instalación industrial fija.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados.

Cuando exista el peligro de que se puedan confundir unas barras con otras, se prohíbe el empleo simultáneo de aceros de características mecánicas diferentes. Se podrán utilizar, no obstante, en un mismo elemento dos tipos de acero, uno para la armadura principal y otro para los estribos.

Las armaduras se limpiarán con cepillo de acero, si su aspecto así lo aconseja, antes del vertido del hormigón.

La disposición de las armaduras debe permitir un correcto hormigonado de la pieza, de manera que todas las barras o grupos de barras queden perfectamente envueltas por el hormigón. La distancia horizontal y vertical libre entre dos barras aisladas consecutivas será al menos de 2cm, el diámetro de la mayor o 1.25 veces el tamaño máximo del árido. En el caso de armaduras pasivas (incluidos estribos) o armaduras activas pretensas el recubrimiento no será inferior al recogido en la tabla 37.2.4 de la EHE en función de la exposición ambiental.

La posición de las armaduras pasivas y los recubrimientos mínimos se garantizarán mediante la disposición de elementos separadores colocados en obra según las prescripciones de la tabla 66.2 de la EHE.

Los anclajes extremos de las barras podrán hacerse por prolongación recta, gancho, patilla, gancho en U o barra transversal soldada, normalizadas según las figuras de la tabla 66.5.1 de la EHE. En cualquier caso, las longitudes netas de anclaje que deben adoptarse, se ajustarán a lo prescrito en el art. 66 de la EHE.

No se dispondrá más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice el Director de la Obra, estos empalmes deberán quedar alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga. Los empalmes podrán realizarse por solapo o por soldadura.

Los empalmes por solapo se realizarán colocando las barras una al lado de la otra dejando una separación entre ellas de 4 diámetros como máximo. La longitud de solapo se ajustará a lo definido en el artículo 66.6.2 de la Instrucción EHE.

Los empalmes por soldadura se realizarán siempre que el acero presente las debidas características de soldabilidad. Se requerirá la autorización expresa de la Dirección Facultativa para su realización. En cualquier caso, no podrán disponerse empalmes por soldadura en los tramos de fuerte curvatura del trazado de armaduras. Podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 milímetros.

Para el control del acero, será preceptivo el cumplimiento de lo que para cada caso se especifica en el art. 90 de la Instrucción EHE, en la Instrucción EF-96, así como en el Libro de Control de Calidad en la Edificación. Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

- Nivel reducido: Solo será aplicable para armaduras pasivas, el acero deberá estar certificado y se utilizará como resistencia de cálculo el valor:

$$0.75 f_{yk} / \gamma_s$$

Su control consistirá en comprobar, sobre cada diámetro su sección equivalente y la no formación de grietas y fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje.

- Nivel normal: Este control se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas. Los controles a realizar dependerán de si el producto está o no certificado (art. 90.3.1 y art. 90.3.2 de la EHE).

Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.

Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado. Deberán ser suficientemente estancos, para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto. En caso de emplearse puntales de madera, serán de un diámetro mínimo de 8 cm. Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas, dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la Dirección Facultativa.

Los fondos de las vigas quedarán horizontales, y las caras laterales verticales, formando ángulos rectos con aquellos. Quedarán nivelados los fondos de los forjados de los pisos.

Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.

El desencofrado se realizará sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos. Estas operaciones se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado.

En condiciones normales la retirada de costeros puede efectuarse en los plazos indicados en la siguiente tabla:

TIPO DE CEMENTO	COSTERO DE VIGAS	COSTERO DE SOPORTES
Portland ordinario	3 días	7 días
Portland de alta resistencia inicial	2 días	4 días

El plazo de retirada de fondos y apeos depende de la evolución del endurecimiento del hormigón y, por consiguiente, del tipo de cemento y de la temperatura ambiente, así como del número de plantas cimbradas simultáneamente. Teniendo en cuenta estos factores la Dirección Facultativa determinará los plazos mínimos de desencofrado y descimbrado.

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones.

4.4.1.1. FORJADOS

Los forjados, tanto si se trata de forjados de obra como los prefabricados bajo cualquier patente, deberán cumplir las normas y condiciones específicas EHE-08 del R.D. 1247/2008, de 18 de Julio (B.O.E. n. 203 22/08/2008).

Según el EHE-08 en cada suministro que llegue a obra se realizarán las comprobaciones siguientes:

- Que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados.
- Que el sistema dispone de la "Autorización de uso" en vigor, de acuerdo con de la Instrucción EHE-08.
- Que cada vigueta o losa alveolar lleva una marca que permite la identificación del fabricante y tipo de elemento.
- Que las características geométricas y de armado del elemento resistente y características geométricas de la pieza de entrevigado, cumplen las condiciones reflejadas en la "Autorización de uso".
- Que la justificación documental, aportada por el fabricante, permite garantizar las características especificadas para el producto en la "Autorización de uso". No es necesario esta comprobación en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido por el Ministerio de Fomento o por la Administración competente de un país miembro de la Unión Europea o bien que sean parte en el Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo que tengan un nivel de seguridad equivalente.

Para ello el Contratista deberá aportar a la Dirección Facultativa toda la documentación necesaria correspondiente a estos suministros.

Según el EHE-08 durante la ejecución del forjado se comprobará al menos lo siguiente:

- El acopio de las viguetas o losas alveolares se realizará apilándolas limpias, sobre durmientes, que coincidan en la verticalmente. No se permitirán vuelos mayores que 0.50 m., ni alturas de pilas mayores que 1.50 m., salvo que el fabricante indique otro valor.
- Las viguetas o losas no presentan daños.
- La correcta ejecución de los apeos, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales.
- La colocación de las viguetas con el intereje previsto en los planos.

- La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra.
- La posición y fijación de las armaduras mediante la utilización de separadores.
- Las disposiciones constructivas previstas en el proyecto.
- La limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.
- El espesor de la losa superior de hormigón.
- La compactación y curado del hormigón.
- Las condiciones para proceder al desapuntalamiento.

Todo cambio de forjado, en cuanto a tipo de viguetas, bovedillas o sistema de forjado (pretensado, semirresistente, pretensado autorresistente, armado, etc.), deberá ser consultado con la Dirección Facultativa de la obra, la cual, una vez examinadas sus características, dará la oportuna aprobación.

4.4.2. ACERO

Además de las especificaciones que se indican a continuación, es de observación obligada la norma CTE SE A, aprobada por RD314/2006.

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los planos y demás documentos del proyecto, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos sin la previa autorización por escrito de la Dirección Facultativa.

Los elementos estarán pintados con una capa de protección de pintura antioxidante, excepto si está galvanizado. Una vez acabada la puesta en obra se le dará una segunda o tercera capa de protección antioxidante, según las especificaciones fijadas por la Dirección.

Los elementos provisionales de fijación que para el armado y el montaje se suelden a las barras de la estructura, se desprenderán con soplete sin afectar a las barras. Está prohibido desprenderlas a golpes.

En las uniones atornilladas, se seguirá lo especificado en CTE SE.

Los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios. Se colocarán siempre arandelas del tipo correspondiente al tornillo empleado; si el asiento se hiciera sobre una cara inclinada, se empleará arandela de espesor variable, denominadas de cuña.

En las uniones de fuerza, la longitud de la espiga no roscada, después de apretada la tuerca, será no menor que el espesor de la unión más 1 mm, sin alcanzar la superficie exterior de la arandela, quedando dentro de ésta al menos un filete. La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos en un filete.

Para los tornillos ordinarios y los de alta resistencia que no trabajen por rozamiento, el diámetro del agujero será superior en 1 mm al nominal del tornillo; para los tornillos calibrados, el diámetro del taladro será igual al nominal del tornillo. Para los tornillos de alta resistencia que trabajen por rozamiento el diámetro del taladro podrá ser superior hasta en 2 mm al diámetro nominal del tornillo.

Los tornillos que hayan de permanecer con su eje vertical se colocarán de modo que la tuerca quede más baja que la cabeza.

Las superficies a unir estarán exentas de grasa y pintura, que se eliminarán con disolvente adecuado y se someterán como mínimo a un cepillado enérgico con cepillo metálico.

Las tuercas se apretarán a fondo, preferiblemente por medios mecánicos, Es recomendable bloquear las tuercas en las estructuras no desmontables empleando un sistema adecuado: arandelas de seguridad, contratuerca, picado de la rosca o punto de soldadura. No se empleará este último procedimiento en tornillos de alta resistencia.

Es preceptivo el bloqueo cuando la estructura vaya a estar sometida a cargas dinámicas o vibraciones, y en aquellos tornillos que estarán sometidos a esfuerzos de tracción en dirección de su eje.

Los tornillos de alta resistencia deben apretarse inicialmente al 80% del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y terminar de apretarse en una segunda vuelta.

Queda terminantemente prohibido rellenar con soldadura los agujeros para tornillos provisionales o ejecutados en posición errónea.

Para la realización de las uniones soldadas, se seguirá lo especificado en el CTE SE A.

Las soldaduras se definirán en los planos del proyecto y del taller.

Las uniones podrán efectuarse por cualquiera de los siguientes procedimientos sin necesidad de aprobación previa:

- PROCEDIMIENTO I: Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.
- PROCEDIMIENTO II: Soldeo eléctrico, semiautomático o automático por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible.
- PROCEDIMIENTO III: Soldeo eléctrico semiautomático o automático, por arco sumergido, con alambre electrodo fusible desnudo.
- PROCEDIMIENTO IV: Soldeo eléctrico por resistencia.

Antes de comenzar los trabajos de soldadura, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa una memoria de soldeo en donde detallará las técnicas operatorias que se van a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

En los planos de taller se definen las soldaduras mediante una notación con las siguientes partes:

- Los números que dimensionan la preparación de bordes.
- El símbolo de la disposición de la soldadura y preparación.
- Las dimensiones: Garganta a, Longitud eficaz l. En soldaduras discontinuas la separación s, entre ejes de soldaduras.

En CTE SE A se establecen las notaciones en los distintos casos para el Procedimiento I de soldeo.

Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto con pendiente menor del 25% para obtener una transición suave.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión que han de estar exentos de cascarilla, herrumbre o suciedad, y muy especialmente, de grasa y pintura. Las partes que se van a soldar estarán además bien secas.

Previamente al comienzo de las operaciones de soldeo el Contratista entregará a la Dirección Facultativa una relación nominal de los soldadores que hayan de intervenir en la ejecución de dichas operaciones, incluyendo los datos de los correspondientes exámenes u homologaciones.

Los electrodos a emplear deberán poseer las características mínimas siguientes:

- Resistencia a tracción del metal depositado:
 - o >37 kg/mm² sobre acero del tipo A 37
 - o >42 kg/mm² sobre acero del tipo A 42
 - o >52 kg/mm² sobre acero del tipo A52
- Alargamiento en rotura mayor del 22 % para aceros de cualquier tipo.
- Resiliencia adaptada a la calidad del acero y al tipo de estructura, no menor en ningún caso que 5 kgm/cm² (50J/cm²).

La simbología y la descripción de estas cualidades figuran en la norma UNE 14003, y la determinación de las características del metal depositado se hará por los métodos que describe la norma UNE 14022.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el frío; se suspenderá el trabajo cuando la temperatura ambiente en las proximidades de la soldadura baje de los 0°C.

Queda prohibido acelerar el enfriamiento de las soldaduras por medios artificiales.

Debe procurarse que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal.

Se intentará reducir al máximo las uniones a efectuar en obra

El contratista deberá obtener las autorizaciones que fuesen necesarias para el transporte a la obra de los elementos estructurales de grandes dimensiones.

Para el montaje en obra la Dirección Facultativa podrá solicitar que el contratista elabore los planos de montaje, que se someterán a la aprobación del Director de la misma y en los que se reflejarán las indicaciones necesarias para definir completamente las uniones a realizar en obra.

Antes del comienzo de la fabricación en taller de los elementos estructurales, el Contratista deberá comprobar en obra las cotas fundamentales y comunicar a la Dirección Facultativa cualquier anomalía observada.

Antes de comenzar el montaje en obra el Contratista comprobará los anclajes y apoyos previstos para la estructura, comunicando cualquier anomalía a la Dirección Facultativa para que adopte las medidas oportunas, asimismo se corregirá cualquier defecto ocasionado en la estructura durante el transporte.

La Dirección Facultativa o un representante podrá inspeccionar la ejecución en taller de la estructura, y el Contratista facilitará esta labor.

En las uniones soldadas el Contratista comprobará que ha sido soldada como se especifica en este pliego y por el personal adecuado. Las uniones se inspeccionarán visualmente y cuando se estime oportuno se utilizarán líquidos penetrantes, particular magnéticas, examen radiográfico o ultrasónico.

Como resultado de la inspección una soldadura podrá ser calificada como aceptable o inaceptable. Una soldadura será inaceptable cuando presente alguna de los siguientes defectos:

- Grietas de cualquier longitud o dirección
- Falta de fusión
- Desbordamiento.
- Poros en un porcentaje mayor del 4% del área proyectada o de diámetro mayor de 1/4 del espesor de las piezas, o de la garganta de una soldadura en ángulo o a 3 mm.
- Inclusiones de escoria
- Mordeduras o falta de sección

El levantado de aquellas soldaduras que se consideren inaceptables para que se realicen de nuevo se hará cuidadosamente por cualquiera de los métodos siguientes: cincelado con gubia de forma apropiada para evitar el recalado o por esmerilado.

En las uniones atornilladas se comprobará que los tornillos colocados en taller son del diámetro y de la calidad indicados en el proyecto, con arandelas y que la rosca asoma por fuera de la tuerca.

El Contratista comprobará que en aquellas uniones que trabajen por rozamiento las superficies han sido tratadas previamente y especialmente que no haya óxido, grasa, aceites o pinturas.

El Contratista comprobará el esfuerzo de pretensado en aquellos tornillos de alta resistencia que estime la Dirección Facultativa.

Antes del envío a obra de las piezas se comprobarán las siguientes dimensiones:

- Longitud total
- Longitud entre apoyos
- Canto
- Diagonales principales
- Rectitud
- Distancias entre grupos de taladros
- Perpendicularidad a placas de base y a placas frontales.
- Posición de casquillos de apoyos y cartelas.

También se comprobará que la fabricación se realizó con los perfiles y chapas indicados en proyecto.

El Contratista comprobará que las piezas llevan las marcas de montaje indicadas en los planos de taller y de montaje.

Las disposiciones, cotas y distancias a comprobar serán, como mínimo, las que se indican a continuación:

- Emplazamiento y orientación de cada pieza, identificada por sus marcas de montaje.
- Distancias entre ejes de soportes.
- Paralelismo y perpendicularidad entre alineaciones de soportes.
- Aplomado de soportes.
- Cota superior y nivelación de vigas y jácenas.
- Nivel inferior de tirante de cerchas.

A efectos de tolerancia, la medición de las longitudes se efectuará con regla o cinta metálica, de exactitud no menor que 0.1mm en cada metro, y no menor que 0.1 por 1000 en longitudes mayores.

Las tolerancias en la longitud de elementos estructurales es la definida a continuación.

TOLERANCIAS DIMENSIONALES	
Longitud en mm	Tolerancia en mm
Hasta 1000	±2
de 1001 a 3000	±3
de 3001 a 6000	±4
de 6001 a 10000	±5
de 10001 a 15000	±6
de 15001 a 25000	±8
25001 o mayor	±10

La tolerancia en la flecha de todo elemento estructural recto, de longitud l , será el menor de los dos valores siguientes:

$$l / 1500$$

$$10 \text{ mm}$$

La tolerancia de las dimensiones fundamentales del conjunto montado será la suma de las tolerancias de los elementos estructurales, según el cuadro anterior, sin sobrepasar ± 15 mm.

Cuando la Dirección Facultativa de las obras lo exija, se efectuarán pruebas de carga de la estructura con las siguientes prescripciones:

- Las cargas utilizadas no serán superiores a las cargas características consideradas en el cálculo.
- Las cargas se aplicarán en fracciones no superiores a 1/4 del valor total, no continuando el proceso hasta que los aparatos de medida hayan reflejado las variaciones en las deformaciones ocasionadas.
- La carga total se mantendrá hasta la estabilización de las deformaciones recomendándose un período de 24 horas.
- En la descarga se procederá de igual manera registrando las lecturas después de retirar cada fracción de carga.
- Se tendrán en cuenta los efectos de la variación de la temperatura y soleamiento en las deformaciones obtenidas.

La prueba será satisfactoria en los siguientes casos:

- No aparecen defectos de los materiales ni vicios de ejecución que afecten a la seguridad de la estructura.
- Los alargamientos y flechas medidas bajo carga no superan los previstos en el cálculo.
- Las flechas residuales son inferiores al 20% de las medidas bajo carga total, cuando sea la primera carga de la estructura o del 12% con una carga no noval.

4.4.3. FÁBRICA

En los muros resistentes de fábrica de ladrillo, será de aplicación la norma CTE SE F, aprobada por RD. 314/2006, BOE (25.01.08)

La resistencia a compresión de los ladrillos macizos y perforados no será inferior a 100 kp/cm², y en ladrillos huecos empleados en fábricas resistentes no será inferior a 50 kp/cm².

La dosificación de los morteros tipo seguirá la citada norma, teniendo en cuenta que la clase de arena influye considerablemente en la resistencia.

PARTES EN VOLUMEN DE SUS COMPONENTES					
Mortero	Tipo	Cemento	Cal aérea	Cal hidráulica	Arena
M-20	a	1	-	-	8
	b	1	2	-	10
	c	-	-	1	3
M-40	a	1	-	-	6
	b	1	1	-	7
M-80	a	1	-	-	4
	b	1	½	-	4
M-160	a	1	-	-	3
	b	1	1/4	-	3

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con amasadora u hormigonera, batiendo el tiempo preciso para conseguir su uniformidad, con un mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizándose como mínimo 3 batidos. El mortero de cemento se utilizará dentro de las dos horas inmediatas a su amasado. Durante este tiempo podrá agregarse agua, si es necesario, para compensar la pérdida de agua de amasado.

Las especificaciones y condiciones con que se realizarán los muros de fábrica de ladrillo son las que aparecen en el CTE SE F.

Los muros que se enlazan en esquina, encuentro o cruce, se ejecutarán debidamente trabados entre sí. Los solapos de la traba serán no menores que ¼ de la saga menos una junta. El número de ladrillos que atizonen cada plano de enlace no será menor que ¼ del total.

El contratista estará obligado a presentar muestras a la Dirección Facultativa para seleccionar el tipo y acabado.

Los muros de fábrica de bloques de hormigón, serán estables, resistentes y estarán aplomados.

Se colocarán juntas estructurales al menos cada 20 m. de longitud.

Los muros se formarán con piezas enteras, salvo en juntas singulares en las que se podrá emplear medio bloque. Los bloques se colocarán a rompejuntas, las hiladas serán horizontales y en cualquier caso las juntas coincidirán con el modulado general.

Las juntas estarán llenas y enrasadas, salvo indicación distinta de la Dirección. Las juntas horizontales tendrán un espesor de 6mm y las verticales no mayor de 12 mm.

Las aberturas tendrán un dintel resistente, que apoyará en las jambas. La última hilada de antepechos también se hará con piezas de dintel que irán rellenas de hormigón y armadas.

Las jambas estarán enteras, llenas de hormigón y armadas, formando un pilar de suelo a techo.

El apoyo del forjado en el muro será suficiente para transmitir los esfuerzos.

En la ejecución se humedecerá la zona de la junta del bloque a colocar, salvo si el bloque es hidrófugo.

Las piezas que se rellenan de hormigón se habrán humedecido previamente al vertido para no absorber el agua del hormigón. Si el bloque es hidrófugo estará seco.

El hormigón de jambas y encuentros de paredes se verterá cada cinco hiladas y se compactará evitando huecos sin rellenar.

4.5. E05.- CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

4.5.1. FÁBRICAS

El ladrillo ordinario estará fabricado con buena arcilla, no conteniendo más de un 3% de arenas. Deberá ser fino, cocido hasta presentar indicios de vitrificación, tener aristas vivas y paramentos planos. No se admitirá el que no presente fractura de grano fino y compacto, el que no esté exento de piedras y caliches, y el que en el choque no dé un sonido claro y metálico. El caravista no presentará eflorescencias.

El ladrillo tendrá las dimensiones, color y forma definidos en las unidades de obra, siendo en cualquier caso bien moldeado, y deberá ajustarse en cuanto a calidad, grado de cochura, tolerancias de dimensiones, etc., a las normas UNE-41004 y DB-HR, BOE n. 254 19.10.07.

La fractura será de grano fino, compacta y homogénea sin caliches, piedras ni cuerpos extraños, golpeados con un martillo producirán un sonido campanil agudo y su color se ofrecerá en todos ellos lo más uniforme posible.

El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa certificado de garantía del fabricante, para cada clase de ladrillo, de su resistencia a compresión, ajustada a uno de los valores siguientes, dados en kg/cm².

- Ladrillos macizos: 100, 150, 200, 300
- Ladrillos perforados: 150, 200, 300
- Ladrillos huecos: 50, 70, 100, 150, 200

No se admitirán ladrillos con resistencia inferior a los siguientes:

- Ladrillos macizos: 100 kg/cm².

- Ladrillos perforados: 150 kg/cm².
- Ladrillos huecos: 50 kg/cm².

Para la ejecución de la fachada deberá estar terminada la estructura.

Previamente a la ejecución de la fachada se sacarán los plomos correspondientes que servirán de guía para la realización de la misma.

Antes del comienzo de la ejecución de la fachada, se dispondrá en obra de la carpintería que se ha de colocar en la misma, o bien, de los precercos sobre los que posteriormente se fijará la carpintería. En caso de no disponer de ella, se dejarán los huecos de las dimensiones que vaya a tener la carpintería a colocar en la misma.

La fábrica se ejecutará según el aparejo previsto.

Deberán levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra. Cuando esto no sea posible se dejará escalonada o formando adarajas y endejas (enjarjes).

Las cámaras de aire se dejarán limpias de cascotes y restos.

Se trabajará a una temperatura ambiente entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias si la fábrica es exterior. En tiempo seco y caluroso se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada para evitar una rápida evaporación del agua del mortero.

Se suspenderán los trabajos y se asegurarán las partes ejecutadas cuando el viento sea superior a 50 Km/h.

Se tendrán en cuenta todas las normas y reglamentaciones vigentes en el uso de todo tipo de andamios.

En las fábricas de ladrillo, los aparejos, trabas, etc., se harán de acuerdo con la NBE- FL-90. "Muros resistentes de fábricas de ladrillo", y teniendo en cuenta las normas de la buena construcción.

Se resolverán las juntas de dilatación propias del cerramiento respetando las estructurales. En los encuentros con un forjado o cualquier otro elemento estructural superior se dejará un espacio de 2 cm entre la última hilada y aquel, que se llenará con mortero, una vez la estructura haya adoptado las deformaciones previstas, y nunca antes de 24 horas de haberse ejecutado la pared.

Las aberturas irán adinteladas de acuerdo con la luz a salvar. Las rozas tendrán una profundidad máxima de 1/6 del espesor de la pared.

La fábrica de ladrillo se replanteará planta por planta, empezando por la última y en sentido descendente hasta la planta baja. Se marcarán en los pilares los niveles generales de planta y de piso preciso para pavimentos e instalaciones.

Los ladrillos se humedecerán antes de su empleo, sin que la cantidad de agua varíe la consistencia del mortero.

La primera hilada de la fábrica de ladrillo se asentará sobre una capa de mortero. Los ladrillos se colocarán a restregón.

Se colocarán miras aplomadas y arriostradas a una distancia de 4 mts. y siempre en cada esquina, quiebro o mocheta.

La primera hilada de la fábrica de ladrillo se asentará sobre una capa de mortero y las siguientes se levantarán, si es posible por hiladas enteras, a restregón sobre una capa de mortero, evitando asientos desiguales. Los ladrillos irán colocados a rompejunta y se solaparán como mínimo $\frac{1}{4}$ de la soga menos una junta.

Después de una detención, al reanudarse el trabajo se limpiará y regará abundantemente la fábrica.

El mortero deberá llenar completamente las juntas, tendeles y llagas. Estos tendrán las dimensiones especificadas en la Documentación Técnica, o la que indique la Dirección Facultativa.

En las fábricas vistas el rejuntado se realizará de acuerdo con las especificaciones de la Documentación o la Dirección Facultativa.

Los muros de cerramiento no resistente de fábrica de bloques de hormigón fabricados con bloques huecos se aparejarán a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro.

Los bloques deberán humedecerse antes de su colocación sin que la cantidad de humedad alcance el 35% de la saturación.

Los muros de cerramiento tendrán una longitud no mayor de dos veces su altura y a cada lado de la junta entre paños se dispondrá de un elemento de arriostramiento.

En los muros de materiales pétreos, las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino.

Carecerán de grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

Deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar. Si lo requiriese el tipo de obra, la Dirección Facultativa podrá exigir determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.

No deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del 4'5 % de su volumen. No serán heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.

Reunirá las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general ser de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labras lisas y modelado.

Presentarán buenas condiciones de adherencia a los morteros.

Resistirán sin estallar la acción del fuego.

Las piedras serán aceptadas por la Dirección Facultativa antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto se presentarán en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas las caras.

Las piedras se presentarán limpias de barro, yeso o cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del examen óptico de las mismas, al objeto de apreciar el color, la finura del grano y la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán éstas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que

por su sonido pueda apreciarse la existencia de los pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior. Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.

Previo a la ejecución de las particiones se dispondrán en obra de cercos o precercos y se eliminarán los puntales.

Se procederá al replanteo de la tabiquería con una hilada de ladrillos y se someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa.

Se colocarán aplomadas y arriostradas miras distanciadas 4 m. como máximo y los premarcos o cercos previstos.

Las piezas estarán colocadas a rompejunta y las hiladas serán horizontales, estarán llenas y sin rebabas. La tabiquería se levantará por hiladas enteras, a restregón sobre un lecho de mortero y sus piezas estarán húmedas de forma que no absorban ni cedan agua al mortero para que no varíe la resistencia de éste.

Se procurará que el nivel superior del premarco o cerco coincida con una junta horizontal. No será solidario con elementos estructurales verticales para permitir posibles movimientos o dilataciones.

El tabique se terminará a 2 cm del forjado. Este espacio se rellenará con mortero, una vez la estructura haya adoptado las deformaciones previstas y nunca antes de 24 horas de haberse ejecutado la pared.

Los huecos irán adintelados de acuerdo con la luz a salvar.

Los tipos de morteros a emplear en la ejecución de los tabiques para revestir o vistos, así como las recomendaciones para su utilización y puesta en obra serán los señalados en la NBE-FL-90.

Los cierres y tabiques, serán verticales sin que el aplomado presente variaciones superiores a +/- 10 mm en una altura de 3 m., y bien alineados horizontalmente. En los paramentos de doble tabicón, cruzando los ladrillos de un tabique a otro, se tendrá sumo cuidado de que la masa de un tabique no tome contacto con la del otro. Esta operación se hará por lo menos con cuatro piezas en cada metro cuadrado, pudiendo sustituirse este sistema por otro que, a juicio de la Dirección Facultativa, ofrezca suficientes garantías (ganchos de hierro, etc.). En la ejecución del tabique, las dos últimas hiladas se tomarán con pasta de yeso.

El asiento de los ladrillos se hará sobre pasta fluida de mortero de cemento, rellenando bien todas las juntas y cuidando de mojarlas con agua antes de sentarlas. El espesor de los tendeles y llagas no deberá exceder de 8 mm si se trata de ladrillos ordinarios, y no debe exceder de 5 mm si se trata de ladrillos prensados.

Todas las juntas deberán quedar completamente caladas de mortero, no admitiéndose el uso de lechadas para el relleno de juntas.

Todas las fábricas de ladrillo que hayan de quedar vistas se repasarán las juntas y se limpiará el paramento de restos.

Sin autorización expresa de la Dirección Facultativa, en muros de carga, escaleras y elementos resistentes, se prohíbe la ejecución de rozas horizontales no señaladas en los planos. Cuando se haga una roza en tabique o pared, se cerrarán con mortero de dosificación 1:4.

Las rozas realizadas en los tabiques, en ningún caso degollarán a éstos.

4.5.2. CARPINTERÍA

El grado de permeabilidad de la carpintería de los huecos de fachada se mantendrá dentro de los límites que, para la zona climática en que se ubica la obra, define el CTE-HR.

La madera para carpintería deberá ser escuadrada y estar exenta de alabeos, fendas y acebolladuras. Cuando la carpintería vaya a ser barnizada, la madera tendrá las fibras con apariencia regular y estará exenta de azulado, cuando vaya a ser pintada se admitirá azulado en un 15% de la superficie de la cara.

Los nudos serán limpios, no pasantes y con diámetros menores de 15 mm, distando entre sí 300 mm como mínimo. Se podrán sustituir los nudos no sanos por piezas de madera encoladas, siempre que el nudo no tenga un diámetro mayor que la mitad del ancho de la cara de la pieza.

La madera será frondosa (roble, castaño, eucaliptos, haya ukola, etc.), con una dureza tangencial en la escala Chalais-Mendon no menor de 2`5 ni superior a 10. Podrá emplearse también madera resinosa (pino, abeto, cedro, etc.) con un peso específico no menor de 400 Kg/m³.

Tendrá una humedad no superior al 8% en peso. Tendrá un envejecimiento natural de 6 meses o habrán sido estabilizadas sus tensiones.

La tensión máxima de rotura a flexión no será inferior a 100 kg/cm².

La madera para puertas, ventanas, mamparas, etc., será de peso específico no inferior a 450 Kg/m³. Tendrá un contenido de humedad no mayor del 10%. La desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de 1/16.

Las formas y dimensiones de los bastidores y marcos serán las indicadas en la Memoria y Planos, y se colocarán con herrajes sin defectos. La longitud máxima entre bisagras será inferior a 80 cm. y las dimensiones de las mismas no serán inferiores a 12 cm.

Para las fallebas y demás dispositivos de cierre, será condición indispensable la presentación de muestras a la Dirección Facultativa de obra para su aprobación.

La colocación de marcos en fachadas se hará conforme a los detalles de los planos de proyecto.

No se admitirá ninguna madera húmeda, con repelos, nudos saledizos u otros desperfectos. La Contrata será responsable de los desperfectos que sean consecuencia, aunque sea indirecta, de las diferencias de calidad, grado de humedad o colocación, respecto a las indicadas en el presente Pliego, tanto en la carpintería de los huecos de fachada como de los interiores, y tarima o parquet de madera si los hubiere.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Marca, que acredite el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes. En todo caso queda a criterio de la Dirección Facultativa la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

Las puertas de madera cumplirán con lo especificado en la Marca de Calidad para puertas planas de madera, conforme al CTE.

La carpintería metálica cumplirá las normas UNE 85214 y 85229. Los paneles recién fabricados estarán acabados con una capa protectora de poliuretano adhesivo, y tendrán una precisión dimensional de ± 1 mm por cada panel de 3 m. La superficie de los paneles será plana. Los perfiles serán extruidos y con las cantoneras formarán un sellado continuo entre la hoja y el marco.

Los paneles compuestos estarán conformados por capas metálicas unidas a un alma rígida, de tal manera que la superficie resultante quede completamente lisa, ya tenga formas curvas, rectangulares o angulares.

El bastidor estará formado por un sistema modular atornillado a una segunda estructura, siendo los tornillos inoxidables. El bastidor será de gran precisión, de montaje en seco y hecho a base de una matriz de montantes y travesaños completada por un sistema de drenaje.

El sellado en caja del bastidor con la hoja, se hará a base de siliconas estructurales, aportando un frente estanco sin ningún tipo de juntas ni sellados húmedos. Será resistente a los factores climáticos, rayos U.V., al ozono y a la polución ambiental. Sus propiedades no se verán afectadas por las condiciones térmicas externas, manteniendo su estabilidad entre -30 y $+ 130$ °C. La silicona estructural no contendrá ningún aditivo volátil que pueda manchar el vidrio.

La carpintería metálica cumplirá las Especificaciones Técnicas y Homologación de perfiles estirados de aluminio y sus aleaciones, según el R.D. 2699/1985 de 27 de diciembre del M^º Industria y Energía. BOE 22. 02. 86.

La carpintería de PVC será resistente a la humedad, el aire y la luz. No se verá afectado por los materiales corrosivos normalmente empleados en la edificación. Será ligero y fácil de instalar. No necesitará ser pintado, y poseerá buenas prestaciones térmicas y acústicas. Su coeficiente de conductibilidad térmica será $\lambda = 0,17$ W/m^ºK.

Los perfiles de PVC en color blanco o marrón estarán revestidos de una estructura nervada consistente en una película de PVC con una capa de protección acrílica. Serán resistentes a la intemperie y a los rayos U.V. No se verán afectados por la polución ambiental, serán resistentes a la humedad y difícilmente inflamables.

Los perfiles de PVC podrán ser reforzados con perfiles de acero galvanizado y tornillería inoxidable. La apertura de las hojas se regulará mediante un sistema de muelles balanceantes, que permite fijar las hojas en cualquier posición, sin accionar ningún tipo de cierre. Cuando la carpintería de PVC esté acristalada con vidrio aislante, el sistema deberá alcanzar para el coeficiente de transmisión térmica global, un valor de: $K = 2,1 - 2,58$ W/m²°C. Las puertas de PVC serán resistentes a la radiación solar, al frío, al viento y serán aislantes acústicas. No tendrán mantenimiento y podrán hacerse con material relleno a base de PVC duro, de una sola pieza sujeta con junquillos, y herrajes de seguridad con 4/7 puntos de fijación. El espesor de estos paneles será de 20 mm

4.5.3. VIDRIERÍA Y SINTÉTICOS

La flecha máxima de los defectos de concavidad y convexidad en un vidrio común podrá ser de:

- 0´5 mm para espesores de hasta 3`5 mm
- 0´8 mm para espesores comprendidos entre 3`5 y 6 mm

La comprobación de planeidad se realizará de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 43009

El vidrio de seguridad será el que, en caso de fractura en condiciones normales, no saltará en fragmentos capaces de causar lesiones graves

- Se podrán admitir los siguientes tipos: Laminar o foliáceo: formado por un conjunto de hojas de vidrio plano íntimamente unidas por una película o solución plástica de manera que la fracturarse la hoja, los trozos de vidrio que resulten de la rotura no se desprendan en proporciones apreciables, quedando unidos a la película plástica.
- Templado: el cual habrá sido sometido a un tratamiento térmico consistente en calentar el vidrio hasta cerca de la temperatura de reblandecimiento seguido de un enfriamiento brusco. En caso de rotura se fraccionará en pequeños trozos no cortantes.
- Armado: podrá obtenerse por colada continua y laminación con la particularidad de llevar incorporada en su masa una malla metálica que será introducida en la hoja de vidrio durante el proceso de laminación.

El vidrio moldeado es un producto obtenido por el prensado de una masa fundida de vidrio en unos moldes de los que tomará su forma. Las piezas podrán ser macizas o huecas pudiéndose emplear en la construcción de forjados y paramentos verticales

El vidrio deberá resistir sin irisarse la acción del aire, de la humedad y del calor solos o conjuntamente, del agua fría o caliente y de los agentes químicos a excepción del ácido fluorhídrico.

No deberá amarillear bajo la acción de la luz solar; será homogéneo, sin presentar manchas, burbujas, nubes u otros defectos. El vidrio deberá estar cortado con limpieza, sin presentar asperezas, cortes ni ondulaciones en los bordes y su espesor será uniforme. Las tolerancias admisibles (en mm) para las distintas clases de vidrio, serán las que se fijan en el cuadro siguiente:

Clase de	Longitud	Anchura	Espesor
----------	----------	---------	---------

vidrio	L	a	e
Vidrio común	± 2	± 2	± 1
Luna	± 2	± 2	± 0`5
Laminar	± 2	± 2	± 1
Templado	(1) S ≤ 1 m ² ; + 0, - 2 (1) S > 1 m ² ; + 0, - 3	(1) S ≤ 1 m ² ; + 0, - 2 (1) S > 1 m ² ; + 0, - 3	± 0`3
Armado	± 2	± 2	± 1

(1) S: Superficie de la pieza de vidrio considerada = L x a

El fabricante garantizará el índice de atenuación acústica, coeficiente de transmisión luminosa y coeficiente de transmisión térmica que se especifique en la Memoria del Proyecto. En cualquier caso, se evitará el contacto directo del vidrio con partes metálicas, fábricas o con otros vidrios.

4.6. CUBIERTAS

4.6.1. PLANAS

Para la ejecución de la cubierta se tendrá en cuenta, según el tipo de cubierta, lo indicado en la CTE-SE, aprobada por RD 1371/2007, y modificación posterior, BOE 25.01.2008.

No deberán realizarse trabajos de impermeabilización en condiciones climatológicas adversas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando, exista nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, cuando sople viento superior a 50 km/h, y cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C para láminas de oxiasfalto; 0 °C para láminas de oxiasfalto modificado; y -5 °C para láminas de betún modificado. Se sellarán los trabajos al terminar la jornada, sobre todo si el tiempo amenaza lluvia.

La superficie del soporte deberá ser uniforme, estar limpia y carecer de cuerpos extraños.

Se realizarán juntas de dilatación en formación de pendientes, respetando las estructurales, atendiendo a las directrices de la Dirección Facultativa.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua tendrán la sección indicada en la memoria de cálculo del proyecto, en función de la pendiente del área de recogida y de la zona pluviométrica.

Las bajantes de desagües no estarán alejadas entre sí más de 20 m.

Los faldones de las pendientes, quedarán separados de todo plano vertical o inclinado, petos, chimeneas, cerramientos elevados sobre el nivel del forjado de apoyo, etc., por una junta mínima de

1,5 cm. El espesor de la capa de la pendiente, en su punto más bajo, tendrá como mínimo 2 cm. Las pendientes fluctuarán entre el 1% - 5%. La membrana impermeabilizante estará formada en toda su extensión por las capas superpuestas indicadas en la memoria del proyecto, de manera que el conjunto cubra toda la superficie a impermeabilizar. Las láminas impermeabilizantes se solaparán entre sí un mínimo de 10 cms, protegiendo el sentido del recorrido del agua. Los solapes no coincidirán con las limahoyas ni con las juntas de dilatación de la capa de pendientes, soldándose los solapos en toda su longitud. Los encuentros de la membrana con los paramentos verticales serán achaflanados o curvados, para permitir las posibles dilataciones.

Cuando se construyan placas translúcidas o claraboyas para iluminar el interior a través de la cubierta, se asegurará siempre la estanqueidad de las juntas.

4.7. E07.- AISLAMIENTOS

4.7.1. TÉRMICOS

Los aislantes térmicos se colocarán como relleno de las cámaras de los cerramientos de fachada, así como sobre el forjado de cubierta. Si se utilizan aislantes a base de espumas de urea-formol, se seguirá lo prescrito en las especificaciones técnicas definidas para los Poliestirenos expandidos y los productos de fibra de vidrio conforme a los R.D. 683/2003, de 12-06-2003.

4.7.2. IMPERMEABILIZACIONES

La impermeabilización con materiales bituminosos se hará de acuerdo con las especificaciones del CTE no utilizándose ningún producto que carezca del correspondiente Documento de Idoneidad Técnica.

4.7.3. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

4.7.3.1. Enfoscados

Si el paramento es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, limpiándose bien de polvo los paramentos. Previamente la fábrica debe haber completado su proceso de secado.

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

El enfoscado acabado estará exento de grietas, tendrá una textura uniforme en toda su superficie y no deberá desprenderse del soporte, no presentando bolsas, descolgamientos ni otros defectos.

Se respetarán las juntas estructurales.

En enfoscados exteriores vistos será necesario hacer un llagueado en recuadros de lado no mayor a tres metros para evitar agrietamientos. En enfoscados de techos exteriores se realizará un goterón próximo a la arista exterior para que el agua se precipite por gravedad, y no se extienda por el techo enfoscado.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

Los elementos de acero que vayan a ir enfoscados, se forrarán previamente con piezas cerámicas o de cemento.

Las paredes medianeras o fachadas exteriores que deban quedar a la intemperie durante algún tiempo, llevarán material hidrófugo en la confección de las mismas. Se tendrá especial cuidado en la preparación del mortero para esta clase de operaciones, utilizando siempre cemento homologado. Se evitará la penetración de humedades. Se humedecerá previamente el paramento, proyectando el mortero de forma homogénea y rápida, y removiendo la masa regularmente, y todo ello utilizando un mortero de consistencia fluida.

Un cuarto de hora después de haber hecho las operaciones anteriormente indicadas, se le darán dos lechadas de cemento.

En ningún caso se utilizará, para la confección de morteros para revestimientos, arena procedente del machaqueo de piedras areniscas con el pretexto de suavizar la masa o facilitar el trabajo. En todo caso, la Dirección Facultativa podrá admitir la proporción que estime oportuna, e indicarlo a la Contrata.

En cuanto a los morteros se atenderá a los especificado en los siguientes apartados:

- Mortero de Cemento Portland

La preparación de los morteros de cemento PORTLAND puede hacerse a mano o máquina. Si el mortero va a prepararse a mano se mezclarán previamente, la arena con el cemento en seco añadiendo lentamente el agua. Cuando el mortero sea mezclado a máquina se echarán todos los componentes juntos, permaneciendo en movimiento, por lo menos cuarenta segundos. Se prohíbe terminantemente el rebatido de los morteros.

Se podrán emplear morteros de cemento de dosificación: 1:3, 1:4 y 1:6, con arreglo a las siguientes indicaciones.

Tipo de Mortero	Cemento (Kg)	Arena (m3)	Agua (l)
1:3	400	0,975	260
1:4	350	1,030	260
1:6	250	1,100	255

No obstante, la determinación de las cantidades o proporciones en que deben entrar los distintos componentes para formar los morteros, será fijada en cada unidad de obra por la Dirección Facultativa, no pudiendo ser variadas en ningún caso por el Constructor.

- Pasta de Yeso

La pasta de yeso será de dos tipos, según la clase de yeso:

- 210 kg. de yeso blanco fino.
 - o 650 litros de agua.
- 850 kg. de yeso negro.
 - o 600 litros de agua.

Aptos para tendidos y guarnecidos sobre paramentos interiores.

Las pastas de yeso se prepararán a medida que vayan necesitándose, haciendo solamente la cantidad precisa en cada caso.

Los yesos empleados en la obra cumplirán las condiciones que se especifican en el Pliego General de Condiciones para la recepción de Yesos y Escayolas en obras de construcción, aprobado por Orden de 31 de mayo de 1985: RY-85. BOE 10.06.85.

Los análisis químicos de los yesos y escayolas se efectuarán de acuerdo con las normas UNE 102032 y 102037. La finura de molido de los yesos y escayolas se determinará de acuerdo con la norma UNE 102031. La determinación del tiempo transcurrido en pasar del estado líquido al plástico, denominado tiempo de principio de fraguado, se realizará de acuerdo con la norma UNE 102031. La determinación de la duración del estado plástico mediante diferencia entre los tiempos final de fraguado y principio de fraguado, se realizará de acuerdo con la norma UNE 102031. La determinación de la resistencia mecánica a flexo-tracción se realizará de acuerdo con la norma UNE 102031. En cada saco, o en el albarán si el producto se suministra a granel, deberán figurar los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial del producto.
- Designación del producto según el RY-85.
- Peso neto.

En el caso de que el producto tenga concedido un distintivo de calidad, éste figurará en el envase bajo las condiciones que se impongan en su concesión. La tolerancia en el peso neto respecto del que figure en el saco, no será mayor del 4% en más o en menos. Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando la Dirección Facultativa lo estime conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características previstas en este Pliego.

4.7.3.2. Guarnecidos

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

Se respetarán las juntas estructurales. No se comenzarán los trabajos de guarnecido y enlucido, si no se ha terminado la cubierta.

Con anterioridad al revestido se habrán recibido los cercos de las puertas y ventanas.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después del amasado. No se utilizarán aditivos que puedan variar el proceso del fraguado.

Para secados artificiales se necesitará la autorización explícita de la Dirección Facultativa.

No se realizará enlucido cuando la temperatura ambiente en el lugar de utilización sea inferior a 5°C.

La pasta se extenderá, apretándola contra la superficie, hasta conseguir un espesor de 3 mm. La superficie resultante será plana, lisa y exenta de coqueras y resaltos.

Los elementos de acero que vayan a ir recubiertos de yeso, se forrarán previamente con un producto impermeable.

4.7.3.3. Alicatados

La Dirección Facultativa seleccionará el tipo de alicatado entre las muestras facilitadas.

El revestimiento no presentará piezas agrietadas, rotas, desportilladas ni manchadas, tendrá un color y una textura uniforme en toda la superficie.

Los paramentos a revestir estarán aplomados y limpios de restos de mortero, pasta de yeso o polvo.

Las piezas estarán bien adheridas al soporte y formarán una superficie plana y aplomada, no admitiéndose en ambos casos variaciones superiores a +/- 2 mm en una longitud de 2 m.

Las juntas del revestimiento serán rectas y estarán rejuntadas con lechada o mortero de cemento blanco y, eventualmente colorantes, si la Dirección Facultativa no fija otras condiciones, limpiándose con estropajo seco transcurridas 12 horas.

Los azulejos se sumergirán en agua a saturación, debiendo orearse a la sombra 12 horas, como mínimo, antes de su colocación.

El mortero de agarre una vez fraguado, tendrá una humedad inferior al 3 % en peso y estará exento de sales solubles.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de las tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm. mayor que el diámetro de estas.

Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,5 y 3 mm La distancia entre las juntas de dilatación no superará los 8 m.

4.8. SUELOS

La Dirección Facultativa seleccionará el tipo de solado entre las muestras facilitadas.

En los pavimentos situados al exterior, las juntas de dilatación desempeñaran el papel de juntas de retracción.

En los pavimentos situados al interior, las juntas de dilatación se harán coincidir con las del edificio y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento.

En pavimentos sobre forjado, losa o solera situados en el exterior, se dispondrán juntas de dilatación por cada 5 m² de superficie pavimentada.

El pavimento de baldosas de terrazo, cerámica o gres, no presentará piezas rotas, desportilladas, manchadas ni con otros defectos superficiales, tampoco presentará resaltes entre las piezas; tendrá un color y textura uniformes en toda su superficie. Las piezas estarán bien adheridas al soporte y formarán una superficie plana. Se colocarán a tope y en alineaciones rectas, respetándose las juntas propias del soporte que se rellenarán con lechada de cemento portland y colorantes en su caso.

La colocación se realizará a temperatura ambiente superior o igual a 5°C. El pavimento no deberá pisarse durante las 24 horas siguientes a su colocación.

Las baldosas se colocarán con sus juntas alineadas. Se tendrá especial cuidado en que la superficie embaldosada quede plana y con una pendiente uniforme mínima del 0`3% al 0`5% hacia los desagües, en el caso de que en el plano superficial del pavimento pueda darse la posibilidad de caída o entrada de agua. Se desechará toda pieza defectuosa, tanto en dimensiones como en los cantos y en tonalidad.

4.9. ESCALERAS

Las huellas de las gradas se colocarán horizontales. No se admitirán gradas que ofrezcan irregularidades mayores de 5 mm de anchura y 3 mm de altura.

4.10.REMATES

Las piezas no estarán agrietadas, rotas, desportilladas o manchadas. Tendrán un color y una textura uniforme.

Las piezas quedarán bien adheridas al soporte y formarán una superficie plana y con la inclinación adecuada.

Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y con la humedad necesaria para que no absorba el agua del mortero y el rejuntado se realizará al cabo de 24 horas.

4.11.PINTURAS

Antes de la aplicación de la pintura, estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, tales como cercos de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

La superficie de aplicación deberá estar nivelada, lisa y lo suficientemente seca y endurecida para garantizar una buena adherencia. Tendrá una humedad inferior al 6% en peso.

El tiempo mínimo de secado del mortero de cemento para aplicar la pintura será de un mes en invierno y dos semanas en verano. No se admitirá la utilización de procedimientos artificiales de secado.

Proyecto de estructura e instalaciones de edificio de 17 plantas (10067 m²) para uso residencial y terciario situado en Cádiz

PLIEGO DE CONDICIONES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28 °C ni menor de 12°C; en caso contrario se pospondrá el pintado hasta que la temperatura esté dentro del intervalo indicado.

5 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

5.1. Acometida

Es la parte de la instalación comprendida entre la Red de Distribución Pública y la Caja o Cajas Generales de Protección. La ejecución de la acometida se efectuará de acuerdo con la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica, en función de las disponibilidades energéticas de dicha empresa en la zona, y teniendo en cuenta sus instrucciones particulares y el Reglamento de Acometidas. Real Decreto 2949/1982, de 15 de octubre, del M^o de Industria y Energía. B.O.E. 272; 12.11.82 y correcciones de errores posteriores

5.2. Caja General de Protección

Es la caja destinada a albergar los elementos de protección de la Línea Repartidora, señalando el principio de la instalación propiedad del usuario. Cuando las necesidades de demanda de potencia lo requieran se instalará, en un mismo edificio, dos o más Cajas Generales de Protección. Las Cajas Generales de Protección seguirán las especificaciones de la RU 1403 C (julio 1986). Se situará en la fachada del edificio, en el interior de un nicho mural (IEB-34) o modelo prefabricado homologado según indicación de las normas de Instalaciones de Enlace en edificios de viviendas. Se fijará en una pared de resistencia no inferior a la del tabicón. En el interior del nicho se preverán dos orificios para alojar los tubos de fibrocemento de 120 mm. de \varnothing , para la entrada de la acometida de la red general. Incorporará un borne para la puesta a tierra de la caja si ésta es metálica. Cuando la fachada no linde con vía pública, la CGP se situará en el límite de la misma. En caso de que la acometida sea aérea, se dispondrá un apoyo para red aérea junto al nicho. En los casos en que el suministro sirva a un único abonado se instalará una Caja General de Protección y Medida, en la que se incluirán los fusibles de protección, que según la MI BT 015 cumplirán las funciones de protección y seguridad, además del contador de consumo de energía eléctrica.

5.3. Línea Repartidora

Es la conducción eléctrica que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. En aquellas instalaciones que cuenten con un único abonado se confunde con la Derivación Individual. Está constituida con carácter general por tres conductores de Fase y un conductor de Neutro. La caída de tensión máxima admisible en la línea repartidoras será función del tipo de centralización a la que sirva, estando establecida según MI BT 013 en:

- 1% para líneas repartidoras destinadas a contadores instalados en forma individual o concentrados por plantas.
- 0,5% para líneas repartidoras destinadas a contadores totalmente concentrados.

La caída de tensión se entiende medida desde el punto de salida de la CGP hasta el arranque de la derivación individual.

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la CGP, se dispondrá en correspondiente conductor de tierra por la misma conducción por donde discurra la línea repartidora. Se instalará en tubos con grado de resistencia al choque no inferior a 7, según la Norma UNE 20324, de unas dimensiones tales que permita ampliar un 100% la sección de los conductores instalados inicialmente. Las uniones de los tubos serán roscadas o embutidas, de modo que no puedan separarse los extremos. El trazado de la línea repartidora será el más corto y rectilíneo posible, y discurrirá por zonas de uso común. Cuando la línea repartidora tenga tal longitud o trayectoria que pueda dificultar el cambio de conductores por la canalización por la que discurra, se establecerán los registros adecuados.

5.4. Centralización de Contadores

Es un conjunto de unidades funcionales destinadas a albergar básicamente el embarrado general, fusibles de seguridad, aparatos de medida, embarrado de protección, bornes de salida y puesta a tierra con punto registrable. La centralización de contadores cumplirá las especificaciones de la RU 1404 D (febrero de 1977) y corresponderá a uno de los tipos establecidos por la Compañía Suministradora.

Los contadores serán de un modelo homologado y cumplirán con las especificaciones del Reglamento de contadores de uso corriente clase 2. Real Decreto 875/1984, de 28 de marzo, de la Presidencia del Gobierno. B.O.E. 114; 12.05.84. Su instalación se efectuará de acuerdo con la Compañía Suministradora y siguiendo las normas dictadas por ésta. En función del número de suministros y plantas del edificio, las centralizaciones de contadores se dispondrán de la siguiente forma:

En los edificios de hasta nueve plantas inclusive, los contadores se instalarán en una o más centralizaciones en planta baja.

En los edificios de más de nueve plantas, se instalarán los contadores en una o más centralizaciones en la planta baja, admitiéndose otras centralizaciones en una o más plantas intermedias.

Cuando el número de suministros por planta sea superior a 14, se podrá instalar una centralización por planta

Cuando el número de huecos para equipos de medida con destino a viviendas y locales comerciales no supere las treinta y seis unidades, la centralización de contadores se podrá colocar en un armario adosado o empotrado en un paramento de la zona común. Estará protegido frontalmente por unas puertas de material incombustible de tipo MO, que quedarán separadas del frontal de los módulos entre 5 y 15 cm. y permitirán el fácil acceso y manipulación de los módulos.

Cuando el número de huecos para equipos de medida con destino a viviendas y locales comerciales supere las treinta y seis unidades, la centralización se dispondrá en un cuarto destinado a tal fin.

Cuando se superen los setenta y dos huecos para equipos de medida con destino a viviendas y locales comerciales será necesaria una segunda centralización separada físicamente de la anterior, ya sea mediante un tabique de resistencia no inferior a la del tabicón, ya sea en otro local. En este caso ambas centralizaciones podrán estar en la misma planta y tener un acceso común.

Las puertas de acceso a las centralizaciones de contadores tendrán unas dimensiones mínimas de 70x200 cm. y permitirán su apertura hacia el exterior por simple presión del cuerpo (resbalón de emergencia). Teniendo en cuenta las posibles ampliaciones las dimensiones en planta del cuarto se determinarán de forma que el espacio libre entre módulos opuestos, entre módulos y pared libre opuesta, y entre paredes libres opuestas permita la inscripción de una circunferencia de diámetro 110 cm. La altura libre del cuarto no será inferior a 230 cm. Estará ventilado de forma natural para evitar condensaciones, pudiéndose emplear doble rejilla en las puertas, para impedir la entrada de pequeños animales y la introducción de objetos. Dispondrá de una instalación de alumbrado que proporcione un nivel mínimo de 100 luxes. No estará expuesto a vibraciones ni humedades y cuando la cota del suelo sea igual o inferior a la cota de los pasillos o locales colindantes se dispondrán sumideros de desagüe.

5.5. Derivaciones

Es la parte de la instalación que, partiendo de una línea repartidora, alimenta una instalación privativa de usuario. La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y el interruptor de control de potencia. Las derivaciones individuales estarán constituidas, de acuerdo con la MI BT 014, por conductores de cobre aislado del tipo H07V-R, según la norma UNE 21031 y UNE 21123. La caída de tensión máxima admisible en las derivaciones individuales será función del tipo de centralización de la que partan, estando establecida según MI BT 014 en:

- 0,5% para líneas repartidoras que partan de contadores instalados en forma individual o concentrados por plantas.
- 1% para líneas repartidoras que partan de contadores totalmente concentrados.

La caída de tensión se entiende medida desde el arranque de la derivación individual hasta el punto de conexión de la instalación privativa del usuario, en el Cuadro General de distribución.

Para los suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, uno de neutro y uno de protección. Para los suministros trifásicos estarán constituidos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección. Para la protección contra cortocircuitos de las derivaciones individuales, se instalarán fusibles de clase gI de tipo cilíndrico para calibres no superiores a 100 A y de tipo cuchilla para calibres superiores. Las secciones de la derivación individual se determinarán mediante cálculo y no serán inferiores en ningún caso a 6 mm². El tubo correspondiente a cada derivación individual permitirá la instalación de dos conductores según UNE 21031 de 1.5 mm² de sección para el mando necesario en los suministros con discriminación horaria nocturna. Las derivaciones individuales discurrirán por el interior de canaladuras empotradas o adosadas al hueco de la escalera, por lugares de uso común. Se procurará evitar las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras instalaciones del edificio. En edificios de hasta 12 viviendas por escalera se podrá instalar directamente empotrada, con tubo flexible, auto extingible y no propagador de la llama. La parte de las derivaciones individuales que discurra por fuera de las canaladuras irá bajo tubo empotrado. Las dimensiones internas de la sección horizontal de la canaladura serán como mínimo de 50 cm² por tubo. Se permitirá la instalación de hasta dos capas de tubo por canaladura. Cada derivación individual en canaladura se

instalará en un tubo aislante rígido autoextinguible y no propagador de la llama, de grado de protección mecánica 5, si es rígido curvable en caliente, o 7 si es flexible. Cada cinco plantas se dispondrá una caja de registro del propio tubo, accesible en la planta en cuestión. Esta caja se podrá sustituir por un manguito deslizante de 25 cm. de longitud, instalado en cada uno de los tubos. Desde la centralización de contadores hasta la última planta se colocará un tubo vacío por cada doce derivaciones individuales o fracción. Cuando existan problemas de instalación de los tramos de derivaciones individuales que discurran desde la centralización de contadores hasta el arranque de las canaladuras registrables, o en los tramos existentes desde los registros de estas canaladuras hasta el cuadro general de distribución de cada suministro se podrá realizar con tubos empotrados, rígidos y curvables en caliente, discurriendo por lugares de uso común. Se instalará en cada planta una tapa de registro para los tubos de material M según NBE-CPI-96 y a una distancia del techo de 20 cm. Cada tres plantas se colocará una placa cortafuegos o sistema equivalente inmediatamente debajo de la tapa de registro. Cuando se trate de edificaciones adosadas (bungalows, dúplex, locales comerciales, etc.) con centralizaciones de contadores por grupos homogéneos de edificaciones, las derivaciones individuales discurrirán por zonas de uso común. Si la canalización es subterránea se dispondrán arquetas llenas de arena limpia para registro en los cambios de dirección y en aquellos otros puntos necesarios. El tendido de las derivaciones individuales se realizará con cableado homologado, según dimensiones establecidas en proyecto. Las derivaciones individuales estarán constituidas por el conductor de fase, uno neutro y el de protección.

5.6. Cuadro General de Mando y Protección

El Cuadro General de Distribución aloja los mecanismos de mando y protección de las instalaciones eléctricas privativas de cada abonado, indicados en la Instrucción MI BT 016:

- Interruptores de Control de Potencia
- Interruptores Diferenciales
- Disyuntores Magnetotérmicos

Se situará en el interior de la vivienda o local, próximo a la puerta de acceso, en lugar fácilmente accesible, se emplearán en su construcción materiales no inflamables y su distancia máxima al pavimento será de 200 cm (de nivel de suelo terminado a los mecanismos de mando). La instalación del Interruptor de Control de Potencia se realiza a petición de la empresa suministradora, y su función es mantener el consumo de energía eléctrica dentro de los rangos de potencia contratados por el abonado. El interruptor diferencial se aplica para la protección contra corrientes de defecto y contactos indirectos. Su sensibilidad estará graduada en función del tipo de local en el que se encuentre la instalación a la que protege. Los disyuntores magnetotérmicos serán de accionamiento manual, y tendrán poder de corte para la intensidad máxima prevista en el circuito en el que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando los mismos totalmente sin posibilidad de poder adoptar una posición intermedia. Su capacidad de corte, para la protección del cortocircuito, estará de acuerdo con la intensidad del mismo que pueda presentarse en un punto cualquiera de su instalación. Para la protección contra el calentamiento de las líneas, la

regulación se establecerá para una temperatura inferior a los 60 °C. Tanto los interruptores diferenciales como los disyuntores, cuando no puedan soportar las corrientes de cortocircuitos, irán acoplados con fusibles calibrados a la intensidad del circuito que protegen. Se dispondrán sobre material aislante o ignífugo y estarán contruidos de forma que no se pueda proyectar metal caso de fundirse. Se podrán recambiar bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo, así como el signo de su desconexión.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexión para los conductores activos y para el conductor de protección. Según lo señalado en la Instrucción MI BT 022 se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que se indique el nombre del instalador, grado de electrificación y fecha en la que se ejecutó la instalación. Asimismo, se situará en cada interruptor magnetotérmico, una señal indeleble identificativa del tipo de circuito al que protege, pudiéndose identificar las posiciones de Abierto-Cerrado para todos los interruptores.

5.7. Circuitos

Conductores. Conductores de fase y neutro: Reciben la denominación de conductores activos en toda instalación, y están destinados a la transmisión de la energía eléctrica. Los conductores eléctricos serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, siendo su tensión nominal de 1.000 voltios, para línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados, según las normas UNE citadas en la Instrucción MI. BT. 044. Las secciones utilizadas serán, según MI BT 023 como mínimo, las siguientes:

- 1,5 milímetros cuadrados para los circuitos de alimentación de los puntos de luz para alumbrado.
- 2,5 milímetros cuadrados para los circuitos de alimentación de las tomas de corriente para otros usos o pequeños electrodomésticos.
- 4,0 milímetros cuadrados para los circuitos de alimentación de lavadora, lavavajillas, calentador eléctrico, secador, etc.
- 6,0 milímetros cuadrados para los circuitos de alimentación de la cocina o calefacción.

Dichas secciones están condicionadas en cualquier caso a las limitaciones de caída de tensión, que medida desde el origen del circuito hasta el punto más alejado de consumo será inferior al 1,5% para todos los circuitos, según MI BT 023. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos de protección después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo de los registros que se consideren convenientes. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos. La unión de conductores, como empalmes o derivaciones, no se podrá hacer por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando clavijas o bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de contacto y pudiendo utilizar bridas de conexión. Estas uniones se efectuarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación. No se permitirá más de tres conductores en los bornes de conexión. La conexión de los interruptores unipolares se realizará sobre el conductor de fase. No se

empleará un mismo conductor neutro para varios circuitos. Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive. El conductor colocado bajo enlucido (solamente en el caso de grado de electrificación mínima), se instalará de acuerdo a lo establecido en la Instrucción MI BT. 024, apartado 1.3.

Conductores de protección: Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos, no pudiendo utilizar un mismo conductor de protección para circuitos distintos. La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la tabla VI de la Instrucción MIE. BT. 017, punto 2.2, en función de la sección de los conductores de fase de la instalación.

Identificación de los conductores: Los conductores de la instalación se identificarán, al igual que las derivaciones individuales, por los colores de su aislamiento, a saber:

- Azul claro, para el conductor neutro.
- Amarillo-Verde, para el conductor de tierra y protector.
- Marrón y negro, para los conductores activos o fases.

Cuando se utilicen conductores cuyos aislantes no sean susceptibles de coloración los conductores quedarán identificados por inscripciones sobre el mismo. En los circuitos trifásicos se seguirá el mismo código de colores, identificando la tercera fase mediante el color gris.

- Aislamientos: Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a $1.000 \text{ voltios} \times U \text{ ohmios}$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios. El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra, y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1.000 voltios y como mínimo 250 voltios con una carga externa de 100.000 ohmios. Durante la medida, los conductores, incluyendo el conductor neutro o compensador estarán aislados de tierra, así como de la fuente de alimentación de energía a la cual estén unidos habitualmente. Si las masas de los aparatos receptores están unidas al conductor neutro, se suprimirán estas conexiones durante la medida, restableciéndolas una vez terminada esta.
- Tubos protectores: Los tubos empleados serán, aislantes flexibles normales y que puedan curvarse con las manos. Los diámetros interiores nominales mínimos, en milímetros, para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, se indican en las tablas I-II-III-IV-V de la Instrucción MIE. BT. 019. Para más de 5 conductores por tubo o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores. Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, la temperatura de 60 °C, cuando su constitución sea a base de policloruro de vinilo o de polietileno. La ejecución de las canalizaciones, efectuada bajo tubos protectores, se realizará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación. Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren

convenientes, y en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. los conductores se alojarán en los tubos después de colocados estos.

- Cajas de empalme y derivación: Estarán destinadas a alojar los bornes de derivación de los circuitos eléctricos, aunque podrán estar destinadas a únicamente a registro, para facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos. Serán de material aislante o metálico, aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Dispondrán de aberturas o espesores habilitados en lugares convenientes para que puedan ser practicadas con facilidad al colocarlas y permitir así el acceso de los tubos en su interior. Sus dimensiones serán tales que permita alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 milímetros para su profundidad y 80 milímetros para el diámetro o lado interior.
- Aparatos de mando y maniobra: Son los interruptores y conmutadores que cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los mismos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia; serán del tipo cerrado y material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura en ningún caso pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales y estarán probadas por el fabricante a una tensión de 500 a 1.000 voltios. Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por distinta fase deberá haber, por lo menos, una separación de 1`5 metros. Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocina, cuartos de baño o aseos, así como aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante. Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobreintensidades, bien por un interruptor automático o cortocircuito fusible, que se instalarán siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho. Los aparatos de mando y maniobra instalados en emplazamientos húmedos deberán presentar grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.
- Receptores: Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:
 - o Volumen de prohibición: Es el limitado por planos verticales tangentes a los bornes exteriores de la bañera, baño, aseo o ducha y los horizontales constituidos por el suelo y por un plano situado a 2`25 m. por encima del fondo de aquellos o por encima del suelo, en el caso de que estos aparatos estuviesen empotrados en el mismo. No se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación en este volumen.
 - o Volumen de protección: Es el comprendido entre los mismos planos horizontales señalados para el volumen de prohibición y otros verticales situados a un metro de los

del citado volumen. No se instalarán interruptores, pero podrán instalarse tomas de corriente de seguridad.

Se admite en el volumen de protección la instalación de radiadores eléctricos de calefacción con elementos de caldeo protegidos, siempre que su instalación sea fija, estén conectados a tierra y se haya establecido una protección exclusiva para estos radiadores a base de interruptores diferenciales de alta sensibilidad. El interruptor de maniobra de estos radiadores estará situado fuera del volumen de protección. El calentador acumulador de agua eléctrico deberá instalarse, a ser posible, fuera del volumen de prohibición, con objeto de evitar las proyecciones de agua al mismo, instalándose sin toma de corriente, con un interruptor doble y fusibles protectores. Fuera del volumen de protección podrán instalarse interruptores, tomas de corriente y aparatos de alumbrado. Las tomas de corriente estarán provistas de un contacto de puesta a tierra. Los aparatos de alumbrado no podrán ser colocados suspendidos de conductores, ni podrán utilizarse portalámparas ni soportes metálicos para éstos. Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo, lavaderos y en general cualquier emplazamiento húmedo, llevarán un contacto de toma de tierra. El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera, se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico. Los apliques del alumbrado de zonas exteriores y escalera, siempre que sean metálicos, se conectarán a tierra. Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas llevarán en sus clavijas de enchufe, dispositivo de toma de tierra. Las cerraduras eléctricas se conectarán a tierra cuando no esté homologado el transformador-reductor, caso de que emplear este elemento. También en este caso se conectará a tierra la placa de pulsadores del sistema de telefonía interior, cuando exista esta instalación.

5.8. Puesta a Tierra

Red de equipotencialidad: Según lo ordenado en la Instrucción MI BT 024, apartado 2, en los aseos y cuartos de baño se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, ventanas, etc. El conductor que asegure esta conexión será de cobre, siendo su sección mínima de 2,5 mm², si se protege por tubo, o de 4 mm², en caso contrario. Este conductor se fijará por medio de terminales, tuercas y contratuercas o collares de material no férreo, adaptados a las cañerías sin pintura y soldado también con terminales y tuercas a otros elementos conductores (ventanas, puertas, etc.).

Toma de tierra: La instalación de toma de tierra estará constituida por los electrodos y líneas de tierra especificados en la memoria de proyecto. Como electrodo se instalará en el fondo de las zanjas de cimentación, y antes de empezar esta, un cable rígido de cobre desnudo recocado de una sección mínima de 35 mm², o un cable de acero galvanizado de 95 mm², formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos cuando se prevea la necesidad de disminuir la resistencia a tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Los electrodos que complementen al conductor enterrado podrán ser del tipo siguiente:

- Placas enterradas: De cobre, con un espesor mínimo de 2 mm y de hierro galvanizado con un espesor mínimo de 2,5 mm. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a 0,5 m². Se colocarán en el terreno en posición vertical y en caso de que sean necesarias varias placas, se separarán como mínimo 3 m. unas de otras.
- Picas verticales: Podrán estar constituidas por tubos de acero galvanizado de 25 mm de diámetro exterior como mínimo, perfiles de acero dulce galvanizado de 60 mm de lado como mínimo, o barras de cobre o de acero de 14 mm de diámetro como mínimo. Las longitudes mínimas de estas picas no serán inferiores a 2 m. Si son necesarias dos picas conectadas en paralelo con el fin de conseguir una resistencia a tierra admisible, la separación entre ellas no será inferior a la longitud enterrada de las mismas.

Los electrodos se dimensionarán de forma que su resistencia a tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado en proyecto. Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V en local o emplazamiento conductor y a 50 V en los demás casos. Al conductor en anillo, o bien a los electrodos se conectará, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga a base de zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales, y como mínimo uno por zapata. El electrodo de puesta a tierra se conectará con la línea de puesta a tierra en el punto de puesta a tierra. El punto de puesta a tierra se dispondrá preferentemente en los emplazamientos siguientes:

- En los patios de luces destinados a cocinas y cuartos de baño.
- En el local o lugar de la centralización de contadores, si la hubiere.
- En la base de las estructuras metálicas de los ascensores y montacargas si los hubiere.
- En el punto de ubicación de la CGP.
- En cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a los servicios generales o especiales, y que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación deban ponerse a tierra.

Se dispondrá el punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia a tierra. A la toma de tierra establecida se conectará todo el sistema de tuberías metálicas accesibles, destinadas a la conducción, distribución y desagüe de agua o gas del edificio; toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores. A esta misma toma de tierra podrán conectarse para su puesta a tierra, los depósitos de fuel-oil, calefacción general, antenas de radio y televisión, y eventualmente el conductor neutro. También se conectará a tierra, tanto la placa de pulsadores de la instalación de telefonía, como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor, caso de existir y si éste no estuviera homologado. Al punto o puntos de puesta a tierra indicados en el apartado anterior se conectarán las líneas principales de tierra. Estas líneas podrán instalarse por los patios de luces o por canalizaciones interiores, con el fin de establecer a la altura de cada planta del edificio su derivación hasta el borne de conexión de los conductores de protección de cada local o vivienda. Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección en la Instrucción MI BT 017 y, como mínimo, 16 mm². Los conductores principales de tierra

pueden estar formados por barras planas o redondas, por conductores desnudos o aislados, debiendo disponerse una protección mecánica en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de paredes y techos. No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de distribución de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o cualquier otro servicio similar. Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquellos. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Solo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra de forma que permita medir la resistencia de la toma. En general, para la instalación de la toma de tierra, se seguirá lo dispuesto en la Instrucción MI BT 039. Asimismo, la normativa NTE IEB-59, IEB-60 e IEB-61, para la colocación de la arqueta de conexión y la NTE IEP, para el punto de puesta a tierra.

DISPOSICION FINAL Los documentos del Proyecto redactados y el conjunto de normas y condiciones que figuran en el presente Pliego de Condiciones, y también las que de acuerdo con éste sean de aplicación en el Pliego de Condiciones Varias de la Edificación, constituyen el Contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes contratantes, las cuales se obligan a dirimir todas las divergencias, que hasta su total cumplimiento pudieran surgir, por amigables componedores y preferentemente por la Dirección Facultativa o, en su defecto, por la persona o personas designadas a estos efectos por el Colegio Oficial Correspondiente.

6 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

6.1. GENERALIDADES

6.1.1. OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente documento es establecer los requisitos técnicos a cumplir por los materiales, los equipos y el montaje de las instalaciones de Protección Contra Incendios. En particular, se definen los siguientes conceptos:

- Características y especificaciones de los materiales y equipos, su suministro e instalación.
- Trabajos a realizar por el Contratista.
- Forma de realizar las instalaciones y el montaje.
- Pruebas y ensayos, durante el transcurso de la obra, a la Recepción Provisional y a la Recepción Definitiva.
- Garantías exigidas.

Será cometido del Contratista el suministro de todos los equipos, materiales, servicios y mano de obra necesarios para dotar al Edificio de las instalaciones descritas en la Memoria, representadas en Planos y recogidas en Mediciones u otros documentos de este Proyecto. Todo ello según las normas, reglamentos y prescripciones vigentes que sean de aplicación, así como las de Seguridad e Higiene.

Asimismo, será cometido del Contratista lo siguiente:

- La conexión de todos los equipos relacionados con las instalaciones, o los que la D.T. estime de su competencia, aun no estando incluidas expresamente.
- Las pruebas y puesta en marcha, y cuanto conlleve.
- Planos finales de obra, "así construido", en papel y en soporte informático, y tres informes con especificaciones y características de equipos y materiales, con libros de uso y mantenimiento.

Los planos contendrán:

- o Todos los trabajos de protección contra incendios instalados exactamente de acuerdo con el diseño original.
- o Todos los trabajos de protección contra incendios instalados correspondientes a modificaciones o añadidos al diseño original.
- o Toda la información dimensional necesaria para definir la ubicación exacta de todos los equipos que, por estar ocultos, no es posible seguirles el recorrido por simple inspección a través de los medios comunes de acceso, establecidos para inspección y mantenimiento.
- o La limpieza inmediata y, si se precisa, transporte a vertedero de material sobrante, de todos los tajos y zonas de actuación.

- Sellado ignífugo de huecos y pasos de canalizaciones y conducciones, con resistencia al fuego equivalente a la de los cerramientos o forjados que atraviesan las instalaciones.
- Las ayudas de estricto peonaje y albañilería auxiliar.
- El pequeño material y accesorios, así como transporte y movimiento de todos los equipos.
- Los elementos de fijación y soporte, previa aprobación de los mismos por la D.T., de todos los aparatos.
- Todo el material y equipos de remate, electricidad, soldaduras, etc., para dejar un perfecto acabado.
- Las bancadas y sistemas anti vibradores para equipos que lo requieran o indique la D.T.
- La imprimación y pintura de todo el material férreo utilizado para bancadas, soportes, herrajes, etc., que se requiera.
- En general, cuanto sea necesario para dejar el conjunto de las instalaciones que se adjudican totalmente rematadas y funcionando correctamente.

6.1.2. DEFINICIONES

Para la instalación de protección contra incendios, el término “Contratista” significa la empresa que ejecuta dicha instalación, o su representante autorizado.

El término “Dirección Técnica”, en adelante D.T., significa la persona o personas responsables técnicamente del montaje, o su representante.

Tanto en los planos como en las especificaciones para las instalaciones de protección contra incendios, ciertas palabras no técnicas serán entendidas con un significado específico que se define a continuación haciendo caso omiso a indicaciones contrarias en las condiciones generales o cualquier otro documento de control de las instalaciones de climatización.

Cada vez que se emplee el término “Suministro” se entenderá incluida la definición del material, el dimensionado, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábrica, costes de embalaje, desembalaje, transporte y almacenamiento en obra, procedimientos, especificaciones, planos, cálculos, manuales y programas para todo lo anterior, para la Propiedad y las Administraciones competentes, necesario para construir y fabricar el material, así como los costes derivados de visados, tasas, etc. para realizar la instalación.

En los términos “Instalación” o “Montaje” se entenderá incluido el coste de medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, ejecución y recibo de rozas, realización de casamuros, paso de forjados, sellado de los mismos, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexionado eléctrico o mecánico, mantenimiento durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la

Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o a las cosas.

“Proveer”: Suministrar e instalar.

“Nuevo”: Fabricado hace menos de dos años y nunca usado anteriormente.

Por último, el término “Prueba” incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, tarado de protecciones, energización, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material en cuestión o de otros como consecuencia de la primera y contra accidentes a las personas o a las cosas, comprobación de resultados, análisis de los mismos y entrega.

6.1.3. DIRECCIÓN DE OBRA

El Contratista actuará en todo momento bajo las órdenes de la D.T., a quien únicamente pedirá la conformidad de sus trabajos y nuevas necesidades y, de acuerdo con la cual, resolverá los problemas o incidencias que pudieran presentarse.

6.1.4. TUBERÍAS

La red de tuberías de agua para BIEs que debe ir vista, será de acero DIN-2440, pudiendo ser de otro material cuando vaya enterrada o convenientemente protegida, de uso exclusivo para instalaciones de protección contra incendios y deberá diseñarse de manera que queden garantizadas, en cualquiera de las bocas, las siguientes condiciones de funcionamiento:

- La presión dinámica en punta de lanza será, como mínimo, de 3,5 kg/cm² y como máximo de 6 kg/cm².
- El caudal mínimo será de 1,6 l/seg.

Condiciones que deberán mantenerse de forma ininterrumpida durante una hora, bajo la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos bocas hidráulicamente más desfavorables.

Los accesorios para soldar serán aquellos que se puedan obtener comercialmente y que estén aprobados por la Dirección Facultativa. El espesor de pared de los accesorios será igual al de los tubos adyacentes.

El empleo de casquillos para reducir de un tamaño de tubería a otro no está permitido. Se deberán utilizar reducciones cónicas.

Siempre que la tubería atraviese obras de albañilería o de hormigón, estará provista de manguitos pasamuros para permitir el paso de la tubería sin estar en contacto con la obra de fábrica. Estos manguitos serán de un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería sin dificultad y quedarán enrasados con los pisos o tabiques en los que queden empotrados. En paredes exteriores y pisos serán de acero negro y en el resto serán galvanizados.

Los espacios libres entre tuberías y manguitos estarán rellenos con materias plásticas. Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm de la parte superior de los pavimentos.

6.2. VÁLVULAS

Toda la valvulería se instalará de acuerdo con los planos y demás Documentación Técnica del proyecto. Todas las válvulas y accesorios serán nuevos, estarán libres de todo defecto y las superficies de cierre estarán perfectamente acabadas de forma que su estanqueidad sea total.

Los volantes serán los adecuados al tipo de válvula, de tal forma que permita un cierre estanco sin necesidad de aplicar esfuerzo con ningún otro objeto.

En la selección de válvulas, se tendrán en cuenta tanto las presiones estáticas como las dinámicas. La presión máxima admisible en la válvula, será siempre superior a la presión habitual de servicio para los diferentes sistemas. La presión de prueba de la válvula será, al menos, una vez y media la presión nominal de la misma, para una temperatura de servicio de 20°C.

Las válvulas se definirán a partir de su diámetro nominal, debiendo coincidir el mismo con los distintos diámetros de las tuberías a que están conectadas.

Las válvulas se situarán permitiendo el acceso y operación fácil y se les marcará con una etiqueta que lleve grabado el correspondiente número asignado previamente.

En general, las válvulas hasta 2" se suministrarán roscadas, mientras que para diámetros mayores de 2", se suministrarán con bridas.

6.3. PUESTOS DE MANGUERA CON TOMA AXIAL (25 MM)

Los puestos de manguera se dispondrán en los lugares indicados en los planos, en paramentos verticales de zonas comunes del edificio. Se colocarán con el lado inferior de la caja a 120 cm del suelo. Los equipos de mangueras responderán a las especificaciones de la norma UNE-EN 694:2001 "Mangueras semirrígidas para sistemas fijos".

A la presión dinámica mínima de 3,5 bar, en el orificio de salida, el equipo será capaz de suministrar un caudal de 1'6 l/s, con lanza en posición de chorro lleno.

Los elementos que compondrán el puesto de manguera con toma axial de 25 mm serán:

Válvula de apertura automática DN 25: su apertura y cierre tendrá lugar simplemente por rotación de la devanadera. El cuerpo será de aleación fundida, con anillos de cierre hidráulico.

Devanadera de diámetro 600 mm y anchura variable según la longitud de la manguera. Será de acero protegido contra la corrosión.

Racor tipo Barcelona de DN 25 (según UNE 23.400 parte 1).

Manguera de DN 25 mm, de material semirrígido no auto colapsable, capaz de resistir una presión de al menos 15 bares y una carga mínima de rotura a tracción de 15.000 N. Tendrá 15, 20, 25 ó 30 metros de longitud, según se indique en la medición (ver UNE 23.091 partes 1, 2ª,2B).

Lanza de agua con posiciones de chorro, niebla y cierre, de material plástico resistente a impactos.

Cabina en chapa metálica con cerco metálico (cuando sea empotrada) e inscripción indeleble en rojo "RÓMPASE EN CASO DE INCENDIO" y con marco cromado.

La instalación de bocas de incendio equipadas se someterá a una prueba de estanqueidad a la presión de 10 bares o a la de servicio más 3'5 bares, la mayor de entre las dos, durante dos horas, sin que se aprecien fugas en ningún punto de la instalación.

6.4. EXTINTORES PORTÁTILES

El tipo de carga del extintor dependerá de la clase de combustible que interviene en el fuego, siguiendo las instrucciones de la norma UNE-EN 2:1994 "Clases de fuego".

Los aparatos portátiles estarán homologados por el Ministerio de Industria y Energía (Reglamento de Recipientes a Presión) y serán conformes a las siguientes normas:

UNE-EN 3-7:2004. Extintores portátiles de incendios: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.

UNE 23110-3:1994. Extintores portátiles de incendios: Construcción, resistencia a la presión y ensayos mecánicos.

Los recipientes para presiones inferiores a 30 bar estarán contruidos por virolado del cilindro y dos fondos embutidos, soldados bajo atmósfera inerte.

Para presiones superiores a 30 bar, el recipiente se fabricará en una sola pieza por un proceso de embutición o extrusionado o forjado.

El cuerpo tendrá un rodapié soldado al fondo, para poderlo apoyar en el suelo.

El recipiente estará protegido exteriormente contra la corrosión atmosférica e interiormente contra el agente extintor, particularmente los que usen agua. El fabricante deberá garantizar una duración de 20 años contra la corrosión.

No se admitirán dispositivos de disparo accionados por volante.

El sistema de presurización estará incorporado y se aplicará solamente en el momento de su utilización, excepto el dióxido de carbono que se auto presurizará por su propia tensión de vapor.

El agente presurizante será nitrógeno o dióxido de carbono secos para el polvo y dióxido de carbono para el agua; los agentes halogenados se presurizarán con nitrógeno.

Cada extintor llevará incorporado un soporte para su fijación a paramentos verticales o pilares, así como una placa de identificación en la que se indique la siguiente información:

- Nombre del fabricante.

- Tipo y carga del extintor.
- Fecha de caducidad.
- Tiempo de descarga.

Cada extintor tendrá certificado y distintivo de idoneidad y llevará las instrucciones de manejo situadas en lugar visible sobre él.

La parte superior de los extintores se colocará a una altura de 1,7 metros sobre el nivel del suelo. Cuando se indique en planos, los extintores podrán montarse en cabinas sobre paramentos verticales.

Cuando se indique en mediciones, podrán suministrarse en recipientes de gran capacidad montados sobre ruedas.

Los extintores se señalarán conforme a las siguientes normas:

- UNE 23.032 -83 "Seguridad contra incendios. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de construcción y planes de emergencia".
- UNE 23.033 -81 "Seguridad contra incendios. Señalización (parte 1)". Cuando el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de la normativa vigente, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

6.5. GRUPO DE PRESIÓN

Se instalará en el lugar indicado en el plano, ajustándose a las características en él señalada y cumplirá lo establecido en la UNE 23500:1990 "Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios".

Estará formado por un grupo principal o varios con capacidad total a la necesaria. Los grupos de bombeo principales dispondrán de arranque automático y manual, y parada únicamente manual. Estos grupos no se utilizarán para mantener la red en presión, instalándose para ello una bomba Jockey con arranque y parada automática.

Los elementos de las bombas principales sometidos a fricción (ejes, anillos rodantes, etc.) serán de material apropiado para impedir la oxidación o corrosión que pudiera producir el bloqueo de las partes móviles. El rodete podrá ser de bronce, aleación de aluminio o fundición nodular, salvo en las bombas que vayan a funcionar con agua marina que tendrá que ser de bronce.

El tipo de bomba o el sistema de montaje permitirá la separación y mantenimiento de la bomba sin que sea preciso desembrirla.

El caudal nominal de la bomba será el calculado para el sistema; la presión nominal es la manométrica total de la bomba que corresponde al caudal nominal. Esta presión será igual o superior a la presión mínima indicada para el sistema.

La presión de aspiración es la presión disponible en el eje de aspiración de la bomba, cuando el nivel de agua del depósito está en su punto más bajo y después de deducir las pérdidas de carga en la tubería de aspiración.

El grupo de bombeo debe ser capaz de impulsar como mínimo el 140% del caudal nominal a una presión no inferior al 70% de la presión nominal según UNE 23500:1990.

La presión de diseño de la instalación será la presión real de la bomba a caudal cero.

Cuando se instalan en paralelo dos o más bombas principales, sus curvas características serán similares.

La curva característica del grupo de bombeo debe ser continuamente descendente desde el punto de bombeo.

Los grupos de bombeo se instalarán en un recinto de fácil acceso, independiente, protegido contra incendios y otros riesgos y dotado de un sistema de drenaje.

La tubería de aspiración en su unión con la brida de la bomba debe instalarse horizontal o con tendencia a subir hacia la bomba. Cualquier pieza de reducción será de tipo excéntrico colocada la generatriz continua hacia arriba.

La instalación incluirá un sistema de purga automático para mantener libre de aire la tubería de aspiración y el cuerpo de bomba.

Se instalará un sistema automático de circulación de agua para mantener un caudal mínimo que impida el sobrecalentamiento de la bomba al funcionar contra válvula cerrada.

En la impulsión de las bombas se instalará un circuito de pruebas que llevará una válvula de cierre y un equipo de medición de caudal para poder verificar la curva característica de cada equipo de bombeo. El colector y el equipo de medición serán capaces de medir el 150% del caudal nominal del sistema. En el caso de abastecimiento sencillo, el circuito de prueba no es obligatorio.

Cuando existan bombas no en carga, cada una de ellas dispondrá de un sistema de cebado. El depósito de cebado será de 100 litros y la tubería de 25 mm de diámetro como mínimo. Este depósito se instalará a un nivel superior al del grupo de bombeo y se abastecerá automáticamente por una fuente independiente a la que alimenta al grupo de bombeo. La tubería de cebado se conectará directamente a la impulsión de la bomba, entre ésta y la válvula de retención. El depósito de cebado producirá una alarma cuando el nivel de agua baje hasta el 60%; el equipo de bombeo principal arrancará automáticamente cuando el nivel en el depósito llegue al 40%.

Los motores de los grupos de bombeo serán eléctricos. En una instalación con varios grupos de bombeo, sólo uno puede tener alimentación eléctrica a no ser que existan fuentes diferentes de energía eléctrica.

La potencia nominal de los motores debe ser igual o superior a la máxima absorbida por la bomba en cualquier punto de su curva característica.

Los motores eléctricos utilizados en los grupos de bombeo habrán de ser asíncronos, de rotor bobinado o en jaula de ardilla. Deberán encontrarse adecuadamente protegidos de acuerdo a las condiciones del local donde se instalen (contra polvo, goteo, anti deflagrante, etc.). El acoplamiento bomba motor se efectuará de modo que permita el fácil desmontaje de ambos, así como la sustitución de los elementos elásticos.

De cada grupo de bombeo con motor eléctrico se expedirá una certificación en la que constará que ha funcionado ininterrumpidamente durante 90 minutos al 140% de su caudal nominal, así como los siguientes resultados:

- Calentamiento de prensas y cojinetes.
- Intensidad absorbida por el motor.
- Velocidad del motor con bomba funcionando a válvula cerrada.
- Velocidad del motor con bomba funcionando al 140% del caudal nominal.
- Presión de impulsión con válvula cerrada.
- Presión de impulsión al caudal nominal.
- Presión de impulsión al 140% del caudal nominal.
- Temperatura ambiente y condiciones de aspiración durante la prueba.

La temperatura del local de instalación de la bomba se debe mantener por encima de 4 °C y la ventilación debe ser suficiente para limitar el aumento de temperatura ambiente en 10 °C con el motor funcionando a plena carga durante 90 minutos.

El motor debe tener inyección mecánica y será capaz de arrancar automáticamente con una temperatura ambiente de 4 °C, funcionando a plena carga antes de 15 segundos de la señal de demanda.

Se instalarán calentadores automáticos de agua o aceite cuando el fabricante lo recomiende. Los motores pueden ser de aspiración natural o turboalimentados.

La refrigeración será por agua, sea en circuito abierto o cerrado. La conexión se tomará directamente de la impulsión de la bomba y antes de la retención, con un dispositivo adecuado para reducir el caudal o presión si es necesario. La salida de agua estará a nivel superior al del motor y la descarga será visible.

La tubería de refrigeración será de acero estirado sin soldadura o cobre.

Si existe bomba de agua con transmisión por correa, deben existir tantas correas que en caso de romperse la mitad el equipo siga funcionando.

El equipo debe ser capaz de funcionar a plena carga durante un periodo mínimo de 6 horas. El motor estará provisto de:

- Tacómetro.
- Contador horario.
- Termómetro para agua.
- Manómetro para aceite.

El acoplamiento entre bomba y motor debe permitir el desmontaje del uno sin necesidad de desmontar el otro.

El depósito de combustible se montará a un nivel superior al de la bomba y se suministrará por gravedad, siguiendo las instrucciones del fabricante. Su capacidad será suficiente para asegurar el funcionamiento del motor a plena carga durante 6 horas. Si existiesen varios motores, cada uno llevará depósito independiente. La tubería del combustible entre el depósito y el motor será de acero no galvanizado o de cobre sin juntas soldadas. El depósito dispondrá de un indicador visual de nivel, de alarma por nivel bajo al 60% de su capacidad y válvula de purga y vaciado en su parte inferior. El circuito de salida de combustible al motor dispondrá de dos filtros en paralelo con sus válvulas de aislamiento correspondientes. Cualquier válvula en la tubería del combustible estará precintada en la posición abierta.

El tubo de escape debe ir provisto de silencioso y la presión generada en el sistema de escape debe estar dentro del límite recomendado por el fabricante del motor. Cuando el tubo de escape suba al nivel superior al del motor, se deberá impedir que puedan volver condensados al motor. Se deberá tener en cuenta en todo caso la eventual pérdida de potencia por la configuración del tubo de escape.

El arranque de cada bomba de incendio será automático según la siguiente secuencia:

- El arranque de la bomba Jockey se producirá a una presión superior a la de la bomba principal.
- El arranque del grupo principal de bombeo será iniciado por un presostato cuando la presión en el colector de impulsión alcance un valor entre el 70 y el 100% de la presión nominal.
- Si existe un segundo grupo de bombeo principal, su arranque lo efectuará un presostato tarado a una presión inferior aproximadamente de 1 bar a la correspondiente a la del punto anterior.
- Se instalará una válvula manual de drenaje y un manómetro cerca de cada presostato para provocar la caída de presión, permitiendo la medición de ésta, con el fin de probar el arranque de la bomba.
- Los motores eléctricos estarán conectados de manera que su funcionamiento esté asegurado cuando todos los demás circuitos están desconectados y llevarán los correspondientes carteles indicativos.

El cuadro de arranque automático de las bombas eléctricas llevará lámparas de presencia de tensión y señales acústicas para indicar:

- Presencia de tensión.
- Falta de tensión en el contactor o circuito de mando del motor. Esta alarma se producirá siempre que por cualquier circunstancia el motor no esté dispuesto para el arranque automático.
- Orden de arranque.
- Bomba en marcha.
- Cualquier anomalía existente.
- El cuadro llevará pulsador de pruebas de lámparas y permitirá el arranque del motor con la actuación sobre un pulsador. La protección de los motores será por fusibles o disyuntores magnéticos, no pudiendo ser magneto térmicos o térmicos.

- Cualquier mecanismo o circuito que se desenchave por falta de tensión, se repondrá automáticamente al restablecerse ésta.

6.6. INSPECCIÓN Y PRUEBAS

Los elementos necesarios para el sistema de protección contra incendios quedarán sujetos a inspección y pruebas, tanto durante la fabricación de los materiales como durante el montaje y puesta a punto "in situ".

El Contratista concederá todas las facilidades necesarias a la Dirección Facultativa para efectuar las inspecciones.

Todo el equipo necesario para la realización de las pruebas, será facilitado por el contratista sin cargo adicional.

El Contratista dispondrá lo necesario para las pruebas y dará aviso, con suficiente antelación, a la Dirección Facultativa y a los demás a quien concierna, de que las pruebas van a empezar.

Se realizarán sobre la totalidad de la instalación, global o parcialmente, una prueba hidrostática a 16 Kg/cm², durante el periodo mínimo de dos horas. La prueba se realizará en presencia de la Dirección Facultativa y de acuerdo con las normas. Se probarán todas las válvulas al objeto de comprobar su operación y estanqueidad.

6.7. PINTURA

Toda la tubería, válvulas, accesorios, colgantes, soportes, obras de estructuras de apoyo, componentes de cajas de pared, pasamuros, etc., se pintarán con una mano de imprimación de espesor no inferior a 50 micras en taller y una segunda mano una vez instalada.

Después de la prueba, se limpiarán cuidadosamente todas las partes exteriores eliminando los restos de óxidos, calamina, escamas, aceite, suciedad, humedad y otros cuerpos extraños.

Después de la limpieza de la instalación se pintará en obra con una primera mano de acabado de espesor no inferior a 40 micras y una segunda capa de acabado brillante, de espesor no inferior a 50 micras.

Todas las pinturas se entregarán en contenedores herméticos, etiquetados por el fabricante. Ninguna pintura se entregará en contenedores que excedan de 5 litros.

Los representantes técnicos de los fabricantes de pintura serán consultados antes de comenzar el trabajo, al objeto de que el personal de obra sea conocedor de los requisitos de los materiales y métodos de aplicación para las superficies especificadas.

Al terminar el trabajo de pintura, todas las salpicaduras de pintura o derrame se limpiarán adecuadamente a expensas del Contratista.

6.8. PULSADORES DE ALARMA

Cumplirán lo establecido en la Norma UNE-EN 54-11:2001.

Podrán utilizarse para el disparo manual de alarma o extinción automática.

Podrán instalarse en las modalidades saliente o empotrado, pudiéndosele acoplar un marco o cuadrado frontal cuya misión será la de realzar el pulsador.

Estará compuesto por:

- Caja de policarbonato en color rojo incendios de forma cuadrada y de 85 mm de lado y 60 mm de profundidad. En esta caja estarán los mecanismos del pulsador.
- Mecanismos eléctricos y de desbloqueo.
- Caja frontal con pulsador rojo de acción, piloto de indicación de acción, con tapa interior de lámina de aluminio y tapa exterior.
- La caja interior dispondrá de tres orificios para pulsador, piloto y desbloqueo y llevará escrito "ALARMA FUEGO", "BLOQUEO EXTINCIÓN" o "DISPARO EXTINCIÓN" según la función del pulsador.
- La tapa exterior será de igual material y color que la caja y contendrá un cristal fino de protección (0,7/0,8 mm) que será recambiable.
- El cuadrado frontal o marco embellecedor se encajará a presión sobre la caja y tendrá 20 mm de profundidad.
- Llevarán protección IP-40.
- Precisarán sólo dos conductores para su conexión a la línea y podrán integrarse en organización de identificaciones individual o colectiva.

6.9. DETECTORES

Cumplirán lo establecido en la Norma UNE 23007.

Los detectores que formen parte de una instalación nueva serán del mismo fabricante; los que se instalen en una ampliación o remodelación serán del mismo fabricante, modelo y serie que los existentes.

Todos los detectores estarán formados por dos componentes: zócalo y elemento sensible. Los zócalos de los detectores admitirán cualquier elemento sensible sin necesidad de realizar ninguna modificación.

Estos zócalos estarán circuitados de forma que puedan ser utilizados en instalaciones de identificación colectiva o individual.

El zócalo o elemento sensible dispondrá de un piloto de señalización. El funcionamiento de este piloto será intermitente y se apagará definitivamente al rearmar la central de control.

Cada zócalo dispondrá de una tapa puente que se podrá acoplar sustituyendo al elemento sensible con el fin de evitar la interrupción del resto de los detectores de una zona al desmontar éste.

El conjunto zócalo/elemento sensible se podrá instalar en cualquier medio, ambiente o posición, debiendo disponer el fabricante de las piezas especiales para cada caso.

El fabricante de los detectores dispondrá de comprobadores que actúen según el principio de funcionamiento de cada elemento sensible.

La línea de interconexión de detectores de una zona estará formada sólo por dos conductores. A cada detector se le podrá conectar en paralelo con un piloto de acción y con otro a distancia.

7 INSTALACION ILUMINACIÓN

7.1. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

8 PARARRAYOS

8.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

Pararrayos con dispositivo de cebado electrónico

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

Montado superficialmente a la pared

Montado sobre zócalo

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Montado superficialmente en la pared:
- Empotrar soportes en la pared
- Aplomar soportes
- Colocación de los mástiles en los soportes
- Conexión al conductor de la red de tierra

Montado sobre zócalo:

- Anclar el zócalo al pavimento
- Nivelación
- Colocación del mástil en el zócalo
- Conexión a la red de tierra

8.2. CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 50 mm
- Aplomado: ± 20 mm

MONTADO SUPERFICIALMENTE EN LA PARED

Los dos soportes se empotrarán sólidamente en la pared y quedarán bien aplomados para que el mástil, una vez instalado, quede vertical.

Distancia entre cada dos soportes: ≥ 700 mm

MONTADO SOBRE ZOCALO:

El zócalo se anclará sólidamente al pavimento y quedará nivelado para que el mástil, una vez instalado, quede vertical. El cable de toma de tierra saldrá a través de la base, empotrado en el pavimento.

El cabezal quedará fijado sólidamente encima del mástil mediante la pieza de adaptación y con el cable de toma de tierra soldado a su base. Este cable pasará por el interior del mástil.

2.- CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

En caso de riesgo de tormentas se suspenderán los trabajos.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad de utilización DB-SU.

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

5.- CONDICIONES DE CONTROL

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

Control del conductor de bajada:

El conductor de bajada se instalará de tal forma que su trazado sea lo más directo posible. Su trazado será lo más recto posible, siguiendo el camino más corto, evitando cualquier gesto brusco. Los radios de curvatura no serán inferiores a 20 cm.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se controlará globalmente.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de deficiencias de materiales o ejecución, se procederá a su sustitución o corrección.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE
EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO
RESIDENCIAL Y TERCIARIO SITUADO EN CÁDIZ**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

AUTOR: PABLO JOSÉ DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ

TUTOR: ANTONIO HOSPITALER PÉREZ

COTUTOR: SALVADOR CUCÓ PARDILLOS

Curso Académico: 2019-20

Capítulo nº 1 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

1.1.- Regularización

1.1.1	CRL030	M² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Cimentación</i>			1	719,150			719,150	
							719,150	719,150
			Total m² :	719,150		6,99 €		5.026,86 €

1.2.- Superficiales

1.2.1	CSL030	M³ Losa 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 45,9 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Cimentación</i>			1	1.222,550			1.222,550	
							1.222,550	1.222,550
			Total m³ :	1.222,550		136,58 €		166.975,88 €
							Parcial nº 1 Cimentaciones :	172.002,74 €

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
2.1	EHS012	M² Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>P1 (Cimentación)</i>	1	8,960			8,960	
		<i>P2 y P3 (Cimentación)</i>	2	7,840			15,680	
		<i>P4 (Cimentación)</i>	1	7,840			7,840	
		<i>P5 (Cimentación)</i>	1	8,960			8,960	
		<i>P6 (Cimentación)</i>	1	8,400			8,400	
		<i>P7 (Cimentación)</i>	1	8,400			8,400	
		<i>P8 (Cimentación)</i>	1	7,840			7,840	
		<i>P9 (Cimentación)</i>	1	7,840			7,840	
		<i>P10 (Cimentación)</i>	1	8,400			8,400	
		<i>P11 (Cimentación)</i>	1	8,960			8,960	
		<i>P12 y P14 (Cimentación)</i>	2	7,840			15,680	
		<i>P13 (Cimentación)</i>	1	7,840			7,840	
		<i>P15 (Cimentación)</i>	1	8,400			8,400	
		<i>P16 (Cimentación)</i>	1	8,400			8,400	
		<i>P17 y P19 (Cimentación)</i>	2	7,840			15,680	
		<i>P18 (Cimentación)</i>	1	7,840			7,840	
		<i>P20 (Cimentación)</i>	1	8,400			8,400	
		<i>P21 (Cimentación)</i>	1	5,600			5,600	
		<i>P22 (Cimentación)</i>	1	5,600			5,600	
		<i>P1 (Sotano -2)</i>	1	8,960			8,960	
		<i>P2 y P3 (Sotano -2)</i>	2	7,840			15,680	
		<i>P4 y P9 (Sotano -2)</i>	2	7,840			15,680	
		<i>P5 (Sotano -2)</i>	1	8,400			8,400	
		<i>P6 (Sotano -2)</i>	1	8,400			8,400	
		<i>P7 y P20 (Sotano -2)</i>	2	8,400			16,800	
		<i>P8 (Sotano -2)</i>	1	7,840			7,840	
		<i>P10 y P15 (Sotano -2)</i>	2	8,400			16,800	

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		<i>P11 (Sotano -2)</i>	1	8,960	8,960
		<i>P12 y P14 (Sotano -2)</i>	2	7,840	15,680
		<i>P13 (Sotano -2)</i>	1	7,840	7,840
		<i>P16 (Sotano -2)</i>	1	8,400	8,400
		<i>P17 y P19 (Sotano -2)</i>	2	7,840	15,680
		<i>P18 (Sotano -2)</i>	1	7,280	7,280
		<i>P21 (Sotano -2)</i>	1	5,600	5,600
		<i>P22 (Sotano -2)</i>	1	5,600	5,600
		<i>P6 (Planta Of.1)</i>	1	7,830	7,830
		<i>P7 (Planta Of.1)</i>	1	8,400	8,400
		<i>P8 (Planta Of.1)</i>	1	6,900	6,900
		<i>P9 (Planta Of.1)</i>	1	7,500	7,500
		<i>P10 y P15 (Planta Of.1)</i>	2	7,200	14,400
		<i>P11 (Planta Of.1)</i>	1	8,700	8,700
		<i>P12 y P14 (Planta Of.1)</i>	2	8,400	16,800
		<i>P13 (Planta Of.1)</i>	1	7,410	7,410
		<i>P21 (Planta Of.1)</i>	1	4,560	4,560
		<i>P22 (Planta Of.1)</i>	1	4,560	4,560
		<i>P1 (Planta Tecnica)</i>	1	7,500	7,500
		<i>P2 y P3 (Planta Tecnica)</i>	2	6,600	13,200
		<i>P4 (Planta Tecnica)</i>	1	6,900	6,900
		<i>P5 (Planta Tecnica)</i>	1	6,600	6,600
		<i>P6 (Planta Tecnica)</i>	1	6,900	6,900
		<i>P7 (Planta Tecnica)</i>	1	7,800	7,800
		<i>P8 (Planta Tecnica)</i>	1	6,000	6,000
		<i>P9 (Planta Tecnica)</i>	1	7,200	7,200
		<i>P10 (Planta Tecnica)</i>	1	6,900	6,900
		<i>P11 (Planta Tecnica)</i>	1	8,100	8,100
		<i>P12 y P14 (Planta Tecnica)</i>	2	8,400	16,800
		<i>P13 (Planta Tecnica)</i>	1	6,560	6,560
		<i>P15 (Planta Tecnica)</i>	1	6,600	6,600
		<i>P16 (Planta Tecnica)</i>	1	7,200	7,200
		<i>P17 y P19 (Planta Tecnica)</i>	2	6,600	13,200
		<i>P18 (Planta Tecnica)</i>	1	6,270	6,270

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		<i>P20 (Planta Tecnica)</i>	1	6,600	6,600
		<i>P21 (Planta Tecnica)</i>	1	4,560	4,560
		<i>P22 (Planta Tecnica)</i>	1	4,560	4,560
		<i>P1 (Planta Of 2)</i>	1	5,100	5,100
		<i>P2 y P3 (Planta Of 2)</i>	2	5,100	10,200
		<i>P4 (Planta Of 2)</i>	1	5,700	5,700
		<i>P5 (Planta Of 2)</i>	1	5,700	5,700
		<i>P6 (Planta Of 2)</i>	1	6,000	6,000
		<i>P7 (Planta Of 2)</i>	1	6,600	6,600
		<i>P8 (Planta Of 2)</i>	1	5,400	5,400
		<i>P9 (Planta Of 2)</i>	1	6,000	6,000
		<i>P10 (Planta Of 2)</i>	1	6,000	6,000
		<i>P11 (Planta Of 2)</i>	1	6,900	6,900
		<i>P12 y P14 (Planta Of 2)</i>	2	6,900	13,800
		<i>P13 (Planta Of 2)</i>	1	5,610	5,610
		<i>P15 (Planta Of 2)</i>	1	6,300	6,300
		<i>P16 (Planta Of 2)</i>	1	6,000	6,000
		<i>P17 y P19 (Planta Of 2)</i>	2	5,100	10,200
		<i>P18 (Planta Of 2)</i>	1	5,020	5,020
		<i>P20 (Planta Of 2)</i>	1	5,100	5,100
		<i>P21 (Planta Of 2)</i>	1	4,720	4,720
		<i>P22 (Planta Of 2)</i>	1	4,720	4,720
		<i>P1 (Planta viv. 3)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P2 y P3 (Planta viv. 3)</i>	2	4,850	9,700
		<i>P4 (Planta viv. 3)</i>	1	5,130	5,130
		<i>P5 (Planta viv. 3)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P6 (Planta viv. 3)</i>	1	5,700	5,700
		<i>P7 (Planta viv. 3)</i>	1	5,700	5,700
		<i>P8 (Planta viv. 3)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P9 (Planta viv. 3)</i>	1	5,420	5,420
		<i>P10 (Planta viv. 3)</i>	1	5,420	5,420
		<i>P11 (Planta viv. 3)</i>	1	5,700	5,700
		<i>P12 y P14 (Planta viv. 3)</i>	2	5,700	11,400
		<i>P13 (Planta viv. 3)</i>	1	5,040	5,040

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		P15 (Planta viv. 3)	1	5,420	5,420
		P16 (Planta viv. 3)	1	5,130	5,130
		P17 y P19 (Planta viv. 3)	2	4,850	9,700
		P18 (Planta viv. 3)	1	4,760	4,760
		P20 (Planta viv. 3)	1	4,850	4,850
		P21 (Planta viv. 3)	1	4,480	4,480
		P22 (Planta viv. 3)	1	4,480	4,480
		P1, P2, P3, P4 y P5 (Planta viv. 4)	5	4,850	24,250
		P6 (Planta viv. 4)	1	4,850	4,850
		P7 (Planta viv. 4)	1	5,130	5,130
		P8 (Planta viv. 4)	1	4,850	4,850
		P9 (Planta viv. 4)	1	5,130	5,130
		P10 (Planta viv. 4)	1	4,850	4,850
		P11 (Planta viv. 4)	1	5,130	5,130
		P12 y P14 (Planta viv. 4)	2	5,420	10,840
		P13 (Planta viv. 4)	1	5,040	5,040
		P15 (Planta viv. 4)	1	4,850	4,850
		P16 (Planta viv. 4)	1	4,850	4,850
		P17 y P19 (Planta viv. 4)	2	4,850	9,700
		P18 (Planta viv. 4)	1	4,760	4,760
		P20 (Planta viv. 4)	1	4,850	4,850
		P21 (Planta viv. 4)	1	4,480	4,480
		P22 (Planta viv. 4)	1	4,480	4,480
		P1 y P5 (Planta viv. 5)	2	4,850	9,700
		P2, P3 y P4 (Planta viv. 5)	3	4,850	14,550
		P6 (Planta viv. 5)	1	4,850	4,850
		P7 (Planta viv. 5)	1	5,130	5,130
		P8 (Planta viv. 5)	1	4,850	4,850
		P9 (Planta viv. 5)	1	5,130	5,130
		P10 (Planta viv. 5)	1	4,850	4,850
		P11 (Planta viv. 5)	1	4,850	4,850
		P12 y P14 (Planta viv. 5)	2	5,130	10,260
		P13 (Planta viv. 5)	1	5,040	5,040
		P15 (Planta viv. 5)	1	4,850	4,850

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		<i>P16 (Planta viv. 5)</i>		4,850	4,850
		<i>P17 y P19 (Planta viv. 5)</i>		4,850	9,700
		<i>P18 (Planta viv. 5)</i>		4,760	4,760
		<i>P20 (Planta viv. 5)</i>		4,850	4,850
		<i>P21 (Planta viv. 5)</i>		4,480	4,480
		<i>P22 (Planta viv. 5)</i>		4,480	4,480
		<i>P1, P2, P3, P4 y P5 (Planta viv. 6)</i>		4,850	24,250
		<i>P6 (Planta viv. 6)</i>		4,850	4,850
		<i>P7 (Planta viv. 6)</i>		4,850	4,850
		<i>P8 (Planta viv. 6)</i>		4,850	4,850
		<i>P9 (Planta viv. 6)</i>		4,850	4,850
		<i>P10 (Planta viv. 6)</i>		4,850	4,850
		<i>P11 (Planta viv. 6)</i>		4,850	4,850
		<i>P12, P14 y P15 (Planta viv. 6)</i>		4,850	14,550
		<i>P13 (Planta viv. 6)</i>		4,760	4,760
		<i>P16 (Planta viv. 6)</i>		4,850	4,850
		<i>P17 y P19 (Planta viv. 6)</i>		4,850	9,700
		<i>P18 (Planta viv. 6)</i>		4,760	4,760
		<i>P20 (Planta viv. 6)</i>		4,850	4,850
		<i>P21 (Planta viv. 6)</i>		4,480	4,480
		<i>P22 (Planta viv. 6)</i>		4,480	4,480
		<i>P1, P2, P3, P4 y P5 (Planta viv. 7)</i>		4,850	24,250
		<i>P6 (Planta viv. 7)</i>		4,850	4,850
		<i>P7 (Planta viv. 7)</i>		4,850	4,850
		<i>P8 (Planta viv. 7)</i>		4,850	4,850
		<i>P9 (Planta viv. 7)</i>		4,850	4,850
		<i>P10 (Planta viv. 7)</i>		4,850	4,850
		<i>P11 (Planta viv. 7)</i>		4,850	4,850
		<i>P12, P14 y P15 (Planta viv. 7)</i>		4,850	14,550
		<i>P13 (Planta viv. 7)</i>		4,760	4,760
		<i>P16 (Planta viv. 7)</i>		4,850	4,850
		<i>P17 y P19 (Planta viv. 7)</i>		4,850	9,700
		<i>P18 (Planta viv. 7)</i>		4,760	4,760
		<i>P20 (Planta viv. 7)</i>		4,850	4,850

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		<i>P21 (Planta viv. 7)</i>	1	4,480	4,480
		<i>P22 (Planta viv. 7)</i>	1	4,480	4,480
		<i>P1, P2, P3, P4 y P5 (Planta viv. 8)</i>	5	4,850	24,250
		<i>P6 (Planta viv. 8)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P7 (Planta viv. 8)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P8 (Planta viv. 8)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P9 (Planta viv. 8)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P10 (Planta viv. 8)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P11 (Planta viv. 8)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P12, P14 y P15 (Planta viv. 8)</i>	3	4,850	14,550
		<i>P13 (Planta viv. 8)</i>	1	4,760	4,760
		<i>P16 (Planta viv. 8)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P17 y P19 (Planta viv. 8)</i>	2	4,850	9,700
		<i>P18 (Planta viv. 8)</i>	1	4,760	4,760
		<i>P20 (Planta viv. 8)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P21 (Planta viv. 8)</i>	1	4,480	4,480
		<i>P22 (Planta viv. 8)</i>	1	4,480	4,480
		<i>P1, P2, P3, P4 y P5 (Planta viv. 9)</i>	5	4,850	24,250
		<i>P6 (Planta viv. 9)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P7 (Planta viv. 9)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P8 (Planta viv. 9)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P9 (Planta viv. 9)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P10 (Planta viv. 9)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P11 (Planta viv. 9)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P12, P14 y P15 (Planta viv. 9)</i>	3	4,850	14,550
		<i>P13 (Planta viv. 9)</i>	1	4,760	4,760
		<i>P16 (Planta viv. 9)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P17 y P19 (Planta viv. 9)</i>	2	4,850	9,700
		<i>P18 (Planta viv. 9)</i>	1	4,760	4,760
		<i>P20 (Planta viv. 9)</i>	1	4,850	4,850
		<i>P21 (Planta viv. 9)</i>	1	4,480	4,480
		<i>P22 (Planta viv. 9)</i>	1	4,480	4,480
		<i>P6 (Planta Atico)</i>	1	5,020	5,020
		<i>P7 (Planta Atico)</i>	1	5,020	5,020

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
P8 (Planta Atico)	1		5,020		5,020	
P9 (Planta Atico)	1		5,020		5,020	
P10 (Planta Atico)	1		5,020		5,020	
P11 (Planta Atico)	1		5,020		5,020	
P12, P14 y P15 (Planta Atico)	3		5,020		15,060	
P16, P17 y P19 (Planta Atico)	3		5,020		15,060	
P18 (Planta Atico)	1		5,020		5,020	
P20 (Planta Atico)	1		5,020		5,020	
					1.531,100	
Total m² :				1.531,100	18,30 €	28.019,13 €

2.2	EHS012b	M²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				Parcial	Subtotal
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		
			1	10,880			10,880	
			2	9,520			19,040	
			1	10,360			10,360	
			1	10,360			10,360	
			1	10,200			10,200	
			1	10,200			10,200	
			2	9,520			19,040	
			1	10,200			10,200	
			1	10,880			10,880	
			2	9,520			19,040	
			1	9,520			9,520	
			1	10,200			10,200	
			1	10,200			10,200	
			2	9,520			19,040	
			1	8,840			8,840	
			1	10,500			10,500	
			1	6,800			6,800	

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe		
		<i>P22 (Sotano -1)</i>	1	6,800	6,800			
						212,100	212,100	
			Total m² :		212,100	20,16 €	4.275,94 €	
2.3	EHS012c	M² Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 4 y 5 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>P1 (Planta Baja)</i>	1	19,070			19,070	
		<i>P2 y P3 (Planta Baja)</i>	2	16,250			32,500	
		<i>P4 (Planta Baja)</i>	1	15,630			15,630	
		<i>P5 (Planta Baja)</i>	1	15,630			15,630	
		<i>P6 (Planta Baja)</i>	1	17,840			17,840	
		<i>P7 (Planta Baja)</i>	1	18,130			18,130	
		<i>P8 (Planta Baja)</i>	1	16,880			16,880	
		<i>P9 (Planta Baja)</i>	1	16,880			16,880	
		<i>P10 (Planta Baja)</i>	1	16,250			16,250	
		<i>P11 (Planta Baja)</i>	1	19,680			19,680	
		<i>P12 y P14 (Planta Baja)</i>	2	17,500			35,000	
		<i>P13 (Planta Baja)</i>	1	15,860			15,860	
		<i>P15 (Planta Baja)</i>	1	16,880			16,880	
		<i>P16 (Planta Baja)</i>	1	17,220			17,220	
		<i>P17 y P19 (Planta Baja)</i>	2	15,000			30,000	
		<i>P18 (Planta Baja)</i>	1	14,640			14,640	
		<i>P20 (Planta Baja)</i>	1	15,630			15,630	
		<i>P21 (Planta Baja)</i>	1	12,200			12,200	
		<i>P22 (Planta Baja)</i>	1	12,200			12,200	
							358,120	358,120
			Total m² :		358,120	21,89 €	7.839,25 €	

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
2.4	EHS020	<p>M³ Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado 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 115,7 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>P1 (Cimentación)</i>	1	1,000	0,600	2,800	1,680	
		<i>P2 y P3 (Cimentación)</i>	2	0,800	0,600	2,800	2,688	
		<i>P4 (Cimentación)</i>	1	0,800	0,600	2,800	1,344	
		<i>P5 (Cimentación)</i>	1	1,000	0,600	2,800	1,680	
		<i>P6 (Cimentación)</i>	1	0,900	0,600	2,800	1,512	
		<i>P7 (Cimentación)</i>	1	0,900	0,600	2,800	1,512	
		<i>P8 (Cimentación)</i>	1	0,800	0,600	2,800	1,344	
		<i>P9 (Cimentación)</i>	1	0,800	0,600	2,800	1,344	
		<i>P10 (Cimentación)</i>	1	0,600	0,900	2,800	1,512	
		<i>P11 (Cimentación)</i>	1	1,000	0,600	2,800	1,680	
		<i>P12 y P14 (Cimentación)</i>	2	0,600	0,800	2,800	2,688	
		<i>P13 (Cimentación)</i>	1	0,600	0,800	2,800	1,344	
		<i>P15 (Cimentación)</i>	1	0,600	0,900	2,800	1,512	
		<i>P16 (Cimentación)</i>	1	0,900	0,600	2,800	1,512	
		<i>P17 y P19 (Cimentación)</i>	2	0,800	0,600	2,800	2,688	
		<i>P18 (Cimentación)</i>	1	0,800	0,600	2,800	1,344	
		<i>P20 (Cimentación)</i>	1	0,900	0,600	2,800	1,512	
		<i>P21 (Cimentación)</i>	1	0,500	0,500	2,800	0,700	
		<i>P22 (Cimentación)</i>	1	0,500	0,500	2,800	0,700	
		<i>P1 (Sotano -2)</i>	1	1,000	0,600	2,800	1,680	
		<i>P2 y P3 (Sotano -2)</i>	2	0,800	0,600	2,800	2,688	
		<i>P4 y P9 (Sotano -2)</i>	2	0,800	0,600	2,800	2,688	
		<i>P5 (Sotano -2)</i>	1	0,900	0,600	2,800	1,512	
		<i>P6 (Sotano -2)</i>	1	0,900	0,600	2,800	1,512	
		<i>P7 y P20 (Sotano -2)</i>	2	0,900	0,600	2,800	3,024	
		<i>P8 (Sotano -2)</i>	1	0,800	0,600	2,800	1,344	
		<i>P10 y P15 (Sotano -2)</i>	2	0,600	0,900	2,800	3,024	

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe
P11 (Sotano -2)	1		1,000	0,600	2,800	1,680
P12 y P14 (Sotano -2)	2		0,600	0,800	2,800	2,688
P13 (Sotano -2)	1		0,600	0,800	2,800	1,344
P16 (Sotano -2)	1		0,900	0,600	2,800	1,512
P17 y P19 (Sotano -2)	2		0,800	0,600	2,800	2,688
P18 (Sotano -2)	1		0,800	0,500	2,800	1,120
P21 (Sotano -2)	1		0,500	0,500	2,800	0,700
P22 (Sotano -2)	1		0,500	0,500	2,800	0,700
P6 (Planta Of.1)	1		0,750	0,600	2,900	1,305
P7 (Planta Of.1)	1		0,800	0,600	3,000	1,440
P8 (Planta Of.1)	1		0,650	0,500	3,000	0,975
P9 (Planta Of.1)	1		0,700	0,550	3,000	1,155
P10 y P15 (Planta Of.1)	2		0,500	0,700	3,000	2,100
P11 (Planta Of.1)	1		0,900	0,600	2,900	1,566
P12 y P14 (Planta Of.1)	2		0,600	0,800	3,000	2,880
P13 (Planta Of.1)	1		0,600	0,700	2,850	1,197
P21 (Planta Of.1)	1		0,400	0,400	2,850	0,456
P22 (Planta Of.1)	1		0,400	0,400	2,850	0,456
P1 (Planta Tecnica)	1		0,750	0,500	3,000	1,125
P2 y P3 (Planta Tecnica)	2		0,600	0,500	3,000	1,800
P4 (Planta Tecnica)	1		0,650	0,500	3,000	0,975
P5 (Planta Tecnica)	1		0,600	0,500	3,000	0,900
P6 (Planta Tecnica)	1		0,650	0,500	3,000	0,975
P7 (Planta Tecnica)	1		0,750	0,550	3,000	1,238
P8 (Planta Tecnica)	1		0,500	0,500	3,000	0,750
P9 (Planta Tecnica)	1		0,650	0,550	3,000	1,073
P10 (Planta Tecnica)	1		0,500	0,650	3,000	0,975
P11 (Planta Tecnica)	1		0,800	0,550	3,000	1,320
P12 y P14 (Planta Tecnica)	2		0,600	0,800	3,000	2,880
P13 (Planta Tecnica)	1		0,500	0,650	2,850	0,926
P15 (Planta Tecnica)	1		0,500	0,600	3,000	0,900
P16 (Planta Tecnica)	1		0,700	0,500	3,000	1,050
P17 y P19 (Planta Tecnica)	2		0,600	0,500	3,000	1,800
P18 (Planta Tecnica)	1		0,600	0,500	2,850	0,855

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe	
		<i>P20 (Planta Tecnica)</i>	1	0,600	0,500	3,000	0,900
		<i>P21 (Planta Tecnica)</i>	1	0,400	0,400	2,850	0,456
		<i>P22 (Planta Tecnica)</i>	1	0,400	0,400	2,850	0,456
		<i>P1 (Planta Of 2)</i>	1	0,450	0,400	3,000	0,540
		<i>P2 y P3 (Planta Of 2)</i>	2	0,450	0,400	3,000	1,080
		<i>P4 (Planta Of 2)</i>	1	0,550	0,400	3,000	0,660
		<i>P5 (Planta Of 2)</i>	1	0,500	0,450	3,000	0,675
		<i>P6 (Planta Of 2)</i>	1	0,550	0,450	3,000	0,743
		<i>P7 (Planta Of 2)</i>	1	0,650	0,450	3,000	0,878
		<i>P8 (Planta Of 2)</i>	1	0,500	0,400	3,000	0,600
		<i>P9 (Planta Of 2)</i>	1	0,550	0,450	3,000	0,743
		<i>P10 (Planta Of 2)</i>	1	0,450	0,550	3,000	0,743
		<i>P11 (Planta Of 2)</i>	1	0,700	0,450	3,000	0,945
		<i>P12 y P14 (Planta Of 2)</i>	2	0,500	0,650	3,000	1,950
		<i>P13 (Planta Of 2)</i>	1	0,450	0,500	2,950	0,664
		<i>P15 (Planta Of 2)</i>	1	0,500	0,550	3,000	0,825
		<i>P16 (Planta Of 2)</i>	1	0,550	0,450	3,000	0,743
		<i>P17 y P19 (Planta Of 2)</i>	2	0,450	0,400	3,000	1,080
		<i>P18 (Planta Of 2)</i>	1	0,450	0,400	2,950	0,531
		<i>P20 (Planta Of 2)</i>	1	0,450	0,400	3,000	0,540
		<i>P21 (Planta Of 2)</i>	1	0,400	0,400	2,950	0,472
		<i>P22 (Planta Of 2)</i>	1	0,400	0,400	2,950	0,472
		<i>P1 (Planta viv. 3)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P2 y P3 (Planta viv. 3)</i>	2	0,450	0,400	2,850	1,026
		<i>P4 (Planta viv. 3)</i>	1	0,500	0,400	2,850	0,570
		<i>P5 (Planta viv. 3)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P6 (Planta viv. 3)</i>	1	0,550	0,450	2,850	0,705
		<i>P7 (Planta viv. 3)</i>	1	0,550	0,450	2,850	0,705
		<i>P8 (Planta viv. 3)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P9 (Planta viv. 3)</i>	1	0,500	0,450	2,850	0,641
		<i>P10 (Planta viv. 3)</i>	1	0,450	0,500	2,850	0,641
		<i>P11 (Planta viv. 3)</i>	1	0,550	0,450	2,850	0,705
		<i>P12 y P14 (Planta viv. 3)</i>	2	0,450	0,550	2,850	1,411
		<i>P13 (Planta viv. 3)</i>	1	0,450	0,450	2,800	0,567

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe	
		P15 (Planta viv. 3)	1	0,450	0,500	2,850	0,641
		P16 (Planta viv. 3)	1	0,450	0,450	2,850	0,577
		P17 y P19 (Planta viv. 3)	2	0,450	0,400	2,850	1,026
		P18 (Planta viv. 3)	1	0,450	0,400	2,800	0,504
		P20 (Planta viv. 3)	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		P21 (Planta viv. 3)	1	0,400	0,400	2,800	0,448
		P22 (Planta viv. 3)	1	0,400	0,400	2,800	0,448
		P1, P2, P3, P4 y P5 (Planta viv. 4)	5	0,450	0,400	2,850	2,565
		P6 (Planta viv. 4)	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		P7 (Planta viv. 4)	1	0,500	0,400	2,850	0,570
		P8 (Planta viv. 4)	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		P9 (Planta viv. 4)	1	0,450	0,450	2,850	0,577
		P10 (Planta viv. 4)	1	0,400	0,450	2,850	0,513
		P11 (Planta viv. 4)	1	0,500	0,400	2,850	0,570
		P12 y P14 (Planta viv. 4)	2	0,450	0,500	2,850	1,283
		P13 (Planta viv. 4)	1	0,450	0,450	2,800	0,567
		P15 (Planta viv. 4)	1	0,400	0,450	2,850	0,513
		P16 (Planta viv. 4)	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		P17 y P19 (Planta viv. 4)	2	0,450	0,400	2,850	1,026
		P18 (Planta viv. 4)	1	0,450	0,400	2,800	0,504
		P20 (Planta viv. 4)	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		P21 (Planta viv. 4)	1	0,400	0,400	2,800	0,448
		P22 (Planta viv. 4)	1	0,400	0,400	2,800	0,448
		P1 y P5 (Planta viv. 5)	2	0,450	0,400	2,850	1,026
		P2, P3 y P4 (Planta viv. 5)	3	0,450	0,400	2,850	1,539
		P6 (Planta viv. 5)	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		P7 (Planta viv. 5)	1	0,500	0,400	2,850	0,570
		P8 (Planta viv. 5)	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		P9 (Planta viv. 5)	1	0,450	0,450	2,850	0,577
		P10 (Planta viv. 5)	1	0,400	0,450	2,850	0,513
		P11 (Planta viv. 5)	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		P12 y P14 (Planta viv. 5)	2	0,450	0,450	2,850	1,154
		P13 (Planta viv. 5)	1	0,450	0,450	2,800	0,567
		P15 (Planta viv. 5)	1	0,400	0,450	2,850	0,513

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe	
		<i>P16 (Planta viv. 5)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P17 y P19 (Planta viv. 5)</i>	2	0,450	0,400	2,850	1,026
		<i>P18 (Planta viv. 5)</i>	1	0,450	0,400	2,800	0,504
		<i>P20 (Planta viv. 5)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P21 (Planta viv. 5)</i>	1	0,400	0,400	2,800	0,448
		<i>P22 (Planta viv. 5)</i>	1	0,400	0,400	2,800	0,448
		<i>P1, P2, P3, P4 y P5 (Planta viv. 6)</i>	5	0,450	0,400	2,850	2,565
		<i>P6 (Planta viv. 6)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P7 (Planta viv. 6)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P8 (Planta viv. 6)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P9 (Planta viv. 6)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P10 (Planta viv. 6)</i>	1	0,400	0,450	2,850	0,513
		<i>P11 (Planta viv. 6)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P12, P14 y P15 (Planta viv. 6)</i>	3	0,400	0,450	2,850	1,539
		<i>P13 (Planta viv. 6)</i>	1	0,400	0,450	2,800	0,504
		<i>P16 (Planta viv. 6)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P17 y P19 (Planta viv. 6)</i>	2	0,450	0,400	2,850	1,026
		<i>P18 (Planta viv. 6)</i>	1	0,450	0,400	2,800	0,504
		<i>P20 (Planta viv. 6)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P21 (Planta viv. 6)</i>	1	0,400	0,400	2,800	0,448
		<i>P22 (Planta viv. 6)</i>	1	0,400	0,400	2,800	0,448
		<i>P1, P2, P3, P4 y P5 (Planta viv. 7)</i>	5	0,450	0,400	2,850	2,565
		<i>P6 (Planta viv. 7)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P7 (Planta viv. 7)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P8 (Planta viv. 7)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P9 (Planta viv. 7)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P10 (Planta viv. 7)</i>	1	0,400	0,450	2,850	0,513
		<i>P11 (Planta viv. 7)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P12, P14 y P15 (Planta viv. 7)</i>	3	0,400	0,450	2,850	1,539
		<i>P13 (Planta viv. 7)</i>	1	0,400	0,450	2,800	0,504
		<i>P16 (Planta viv. 7)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P17 y P19 (Planta viv. 7)</i>	2	0,450	0,400	2,850	1,026
		<i>P18 (Planta viv. 7)</i>	1	0,450	0,400	2,800	0,504
		<i>P20 (Planta viv. 7)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe	
		<i>P21 (Planta viv. 7)</i>	1	0,400	0,400	2,800	0,448
		<i>P22 (Planta viv. 7)</i>	1	0,400	0,400	2,800	0,448
		<i>P1, P2, P3, P4 y P5 (Planta viv. 8)</i>	5	0,450	0,400	2,850	2,565
		<i>P6 (Planta viv. 8)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P7 (Planta viv. 8)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P8 (Planta viv. 8)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P9 (Planta viv. 8)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P10 (Planta viv. 8)</i>	1	0,400	0,450	2,850	0,513
		<i>P11 (Planta viv. 8)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P12, P14 y P15 (Planta viv. 8)</i>	3	0,400	0,450	2,850	1,539
		<i>P13 (Planta viv. 8)</i>	1	0,400	0,450	2,800	0,504
		<i>P16 (Planta viv. 8)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P17 y P19 (Planta viv. 8)</i>	2	0,450	0,400	2,850	1,026
		<i>P18 (Planta viv. 8)</i>	1	0,450	0,400	2,800	0,504
		<i>P20 (Planta viv. 8)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P21 (Planta viv. 8)</i>	1	0,400	0,400	2,800	0,448
		<i>P22 (Planta viv. 8)</i>	1	0,400	0,400	2,800	0,448
		<i>P1, P2, P3, P4 y P5 (Planta viv. 9)</i>	5	0,450	0,400	2,850	2,565
		<i>P6 (Planta viv. 9)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P7 (Planta viv. 9)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P8 (Planta viv. 9)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P9 (Planta viv. 9)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P10 (Planta viv. 9)</i>	1	0,400	0,450	2,850	0,513
		<i>P11 (Planta viv. 9)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P12, P14 y P15 (Planta viv. 9)</i>	3	0,400	0,450	2,850	1,539
		<i>P13 (Planta viv. 9)</i>	1	0,400	0,450	2,800	0,504
		<i>P16 (Planta viv. 9)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P17 y P19 (Planta viv. 9)</i>	2	0,450	0,400	2,850	1,026
		<i>P18 (Planta viv. 9)</i>	1	0,450	0,400	2,800	0,504
		<i>P20 (Planta viv. 9)</i>	1	0,450	0,400	2,850	0,513
		<i>P21 (Planta viv. 9)</i>	1	0,400	0,400	2,800	0,448
		<i>P22 (Planta viv. 9)</i>	1	0,400	0,400	2,800	0,448
		<i>P6 (Planta Atico)</i>	1	0,450	0,400	2,950	0,531
		<i>P7 (Planta Atico)</i>	1	0,450	0,400	2,950	0,531

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe		
		<i>P8 (Planta Atico)</i>	1	0,450	0,400	2,950	0,531	
		<i>P9 (Planta Atico)</i>	1	0,450	0,400	2,950	0,531	
		<i>P10 (Planta Atico)</i>	1	0,400	0,450	2,950	0,531	
		<i>P11 (Planta Atico)</i>	1	0,450	0,400	2,950	0,531	
		<i>P12, P14 y P15 (Planta Atico)</i>	3	0,400	0,450	2,950	1,593	
		<i>P16, P17 y P19 (Planta Atico)</i>	3	0,450	0,400	2,950	1,593	
		<i>P18 (Planta Atico)</i>	1	0,450	0,400	2,950	0,531	
		<i>P20 (Planta Atico)</i>	1	0,450	0,400	2,950	0,531	
						197,707	197,707	
				Total m³ :	197,707	231,68 €	45.804,76 €	
2.5	EHS020b	M³ Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado 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 80,2 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>P1 (Planta Baja)</i>	1	0,950	0,600	6,150	3,506	
		<i>P2 y P3 (Planta Baja)</i>	2	0,750	0,550	6,250	5,156	
		<i>P4 (Planta Baja)</i>	1	0,750	0,500	6,250	2,344	
		<i>P5 (Planta Baja)</i>	1	0,750	0,500	6,250	2,344	
		<i>P6 (Planta Baja)</i>	1	0,850	0,600	6,150	3,137	
		<i>P7 (Planta Baja)</i>	1	0,850	0,600	6,250	3,188	
		<i>P8 (Planta Baja)</i>	1	0,750	0,600	6,250	2,813	
		<i>P9 (Planta Baja)</i>	1	0,750	0,600	6,250	2,813	
		<i>P10 (Planta Baja)</i>	1	0,500	0,800	6,250	2,500	
		<i>P11 (Planta Baja)</i>	1	1,000	0,600	6,150	3,690	
		<i>P12 y P14 (Planta Baja)</i>	2	0,600	0,800	6,250	6,000	
		<i>P13 (Planta Baja)</i>	1	0,600	0,700	6,100	2,562	
		<i>P15 (Planta Baja)</i>	1	0,550	0,800	6,250	2,750	
		<i>P16 (Planta Baja)</i>	1	0,850	0,550	6,150	2,875	
		<i>P17 y P19 (Planta Baja)</i>	2	0,700	0,500	6,250	4,375	
		<i>P18 (Planta Baja)</i>	1	0,700	0,500	6,100	2,135	
		<i>P20 (Planta Baja)</i>	1	0,750	0,500	6,250	2,344	
		<i>P21 (Planta Baja)</i>	1	0,500	0,500	6,100	1,525	

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
		<i>P22 (Planta Baja)</i>	1	0,500	0,500	6,100	1,525	
							57,582	57,582
Total m³ :			57,582	196,39 €	11.308,53 €			

2.6 EHS020c **M³** Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado 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 90,5 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.
 Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.
 Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.
 Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
<i>P1 (Sotano -1)</i>	1	1,000	0,600	3,400	2,040			
<i>P2 y P3 (Sotano -1)</i>	2	0,800	0,600	3,400	3,264			
<i>P4 (Sotano -1)</i>	1	0,800	0,600	3,700	1,776			
<i>P5 (Sotano -1)</i>	1	0,800	0,600	3,700	1,776			
<i>P6 (Sotano -1)</i>	1	0,900	0,600	3,400	1,836			
<i>P7 (Sotano -1)</i>	1	0,900	0,600	3,400	1,836			
<i>P8 y P9 (Sotano -1)</i>	2	0,800	0,600	3,400	3,264			
<i>P10 (Sotano -1)</i>	1	0,600	0,900	3,400	1,836			
<i>P11 (Sotano -1)</i>	1	1,000	0,600	3,400	2,040			
<i>P12 y P14 (Sotano -1)</i>	2	0,600	0,800	3,400	3,264			
<i>P13 (Sotano -1)</i>	1	0,600	0,800	3,400	1,632			
<i>P15 (Sotano -1)</i>	1	0,600	0,900	3,400	1,836			
<i>P16 (Sotano -1)</i>	1	0,900	0,600	3,400	1,836			
<i>P17 y P19 (Sotano -1)</i>	2	0,800	0,600	3,400	3,264			
<i>P18 (Sotano -1)</i>	1	0,800	0,500	3,400	1,360			
<i>P20 (Sotano -1)</i>	1	0,900	0,600	3,500	1,890			
<i>P21 (Sotano -1)</i>	1	0,500	0,500	3,400	0,850			
<i>P22 (Sotano -1)</i>	1	0,500	0,500	3,400	0,850			
							36,450	36,450
Total m³ :			36,450	206,64 €	7.532,03 €			

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
2.7	EHV011	M² Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de viga descolgada, recta, de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Planta Baja - Pórtico 2 - 5(P14-P15)</i>	1	0,580			0,580	
		<i>Planta Baja - Pórtico 3 - 4(Pórtico 12-B25)</i>	1	1,670			1,670	
		<i>Planta Baja - Pórtico 11 - 1(P13-P18)</i>	1	4,460			4,460	
		<i>Planta Baja - Pórtico 12 - 1(P22-M3)</i>	1	4,470			4,470	
		<i>Planta Baja - Pórtico 14 - 1(P14-P19)</i>	1	0,540			0,540	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 9 - 2(Pórtico 18-B10)</i>	1	1,780			1,780	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 9 - 3(B10-Pórtico 20)</i>	1	1,740			1,740	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 9 - 4(Pórtico 20-B24)</i>	1	2,120			2,120	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 11 - 1(B19-B26)</i>	1	2,570			2,570	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 15 - 2(P1-P6)</i>	1	6,060			6,060	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 15 - 3(P6-P11)</i>	1	6,870			6,870	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 15 - 4(P11-P16)</i>	1	6,420			6,420	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 18 - 1(P21-B41)</i>	1	6,790			6,790	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 19 - 4(P13-P18)</i>	1	7,050			7,050	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 20 - 1(P22-B42)</i>	1	8,270			8,270	
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 8 - 4(Pórtico 20-B24)</i>	1	2,120			2,120	
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 10 - 1(B19-B26)</i>	1	2,570			2,570	
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 18 - 1(P21-B49)</i>	1	6,850			6,850	
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 19 - 4(P13-P18)</i>	1	7,350			7,350	
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 20 - 1(P22-B50)</i>	1	8,270			8,270	
		<i>Planta Of 2 - Pórtico 6 - 4(Pórtico 14-B24)</i>	1	2,060			2,060	
		<i>Planta Of 2 - Pórtico 7 - 1(B81-B82)</i>	1	2,510			2,510	
		<i>Planta Of 2 - Pórtico 8 - 3(P17-P18)</i>	1	6,000			6,000	
		<i>Planta Of 2 - Pórtico 8 - 4(P18-P19)</i>	1	7,090			7,090	
		<i>Planta Of 2 - Pórtico 12 - 2(P21-B90)</i>	1	6,480			6,480	
		<i>Planta Of 2 - Pórtico 13 - 4(P13-P18)</i>	1	7,050			7,050	

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		<i>Planta Of 2 - Pórtico 14 - 2(P22-B91)</i>	1	7,810	7,810
		<i>Planta viv. 3 - Pórtico 8 - 3(P17-P18)</i>	1	6,160	6,160
		<i>Planta viv. 3 - Pórtico 8 - 4(P18-P19)</i>	1	6,160	6,160
		<i>Planta viv. 3 - Pórtico 12 - 2(P21-B77)</i>	1	5,070	5,070
		<i>Planta viv. 3 - Pórtico 14 - 2(P13-P18)</i>	1	5,960	5,960
		<i>Planta viv. 3 - Pórtico 15 - 2(P22-B78)</i>	1	5,070	5,070
		<i>Planta viv. 4 - Pórtico 7 - 3(P17-P18)</i>	1	6,160	6,160
		<i>Planta viv. 4 - Pórtico 7 - 4(P18-P19)</i>	1	6,160	6,160
		<i>Planta viv. 4 - Pórtico 11 - 2(P21-B71)</i>	1	5,070	5,070
		<i>Planta viv. 4 - Pórtico 13 - 2(P13-P18)</i>	1	5,960	5,960
		<i>Planta viv. 4 - Pórtico 14 - 2(P22-B72)</i>	1	5,070	5,070
		<i>Planta viv. 5 - Pórtico 8 - 3(P17-P18)</i>	1	6,160	6,160
		<i>Planta viv. 5 - Pórtico 8 - 4(P18-P19)</i>	1	6,160	6,160
		<i>Planta viv. 5 - Pórtico 12 - 2(P21-B77)</i>	1	5,070	5,070
		<i>Planta viv. 5 - Pórtico 14 - 2(P13-P18)</i>	1	5,960	5,960
		<i>Planta viv. 5 - Pórtico 15 - 2(P22-B78)</i>	1	5,070	5,070
		<i>Planta viv. 6 - Pórtico 7 - 3(P17-P18)</i>	1	6,160	6,160
		<i>Planta viv. 6 - Pórtico 7 - 4(P18-P19)</i>	1	6,160	6,160
		<i>Planta viv. 6 - Pórtico 11 - 2(P21-B71)</i>	1	5,070	5,070
		<i>Planta viv. 6 - Pórtico 13 - 2(P13-P18)</i>	1	5,960	5,960
		<i>Planta viv. 6 - Pórtico 14 - 2(P22-B72)</i>	1	5,070	5,070
		<i>Planta viv. 7 - Pórtico 8 - 3(P17-P18)</i>	1	6,160	6,160
		<i>Planta viv. 7 - Pórtico 8 - 4(P18-P19)</i>	1	6,160	6,160
		<i>Planta viv. 7 - Pórtico 12 - 2(P21-B77)</i>	1	5,070	5,070
		<i>Planta viv. 7 - Pórtico 14 - 2(P13-P18)</i>	1	5,960	5,960
		<i>Planta viv. 7 - Pórtico 15 - 2(P22-B78)</i>	1	5,070	5,070
		<i>Planta viv. 8 - Pórtico 7 - 3(P17-P18)</i>	1	6,160	6,160
		<i>Planta viv. 8 - Pórtico 7 - 4(P18-P19)</i>	1	6,160	6,160
		<i>Planta viv. 8 - Pórtico 11 - 2(P21-B71)</i>	1	5,070	5,070
		<i>Planta viv. 8 - Pórtico 13 - 2(P13-P18)</i>	1	5,960	5,960
		<i>Planta viv. 8 - Pórtico 14 - 2(P22-B72)</i>	1	5,070	5,070
		<i>Planta viv. 9 - Pórtico 8 - 3(P17-P18)</i>	1	6,160	6,160
		<i>Planta viv. 9 - Pórtico 8 - 4(P18-P19)</i>	1	6,160	6,160
		<i>Planta viv. 9 - Pórtico 12 - 2(P21-B77)</i>	1	5,070	5,070

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
		<i>Planta viv. 9 - Pórtico 14 - 2(P13-P18)</i>	1	5,960	5,960			
		<i>Planta viv. 9 - Pórtico 15 - 2(P22-B78)</i>	1	5,070	5,070			
		<i>Planta Atico - Pórtico 7 - 3(P17-P18)</i>	1	6,160	6,160			
		<i>Planta Atico - Pórtico 7 - 4(P18-P19)</i>	1	6,160	6,160			
		<i>Planta Atico - Pórtico 11 - 1(B76-P21)</i>	1	0,580	0,580			
		<i>Planta Atico - Pórtico 11 - 2(P21-B74)</i>	1	5,070	5,070			
		<i>Planta Atico - Pórtico 13 - 2(P13-P18)</i>	1	5,960	5,960			
		<i>Planta Atico - Pórtico 14 - 1(B77-P22)</i>	1	0,580	0,580			
		<i>Planta Atico - Pórtico 14 - 2(P22-B75)</i>	1	5,070	5,070			
		<i>Cubierta - Pórtico 1 - 2(P7-P8)</i>	1	4,610	4,610			
		<i>Cubierta - Pórtico 1 - 3(P8-P9)</i>	1	4,610	4,610			
		<i>Cubierta - Pórtico 2 - 1(P43-P60)</i>	1	7,120	7,120			
				372,410	372,410			
		Total m² :	372,410	25,42 €	9.466,66 €			
2.8	EHV030	M³ Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 106,2 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 9 - 2(Pórtico 18-B10)</i>	1	0,340			0,340	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 9 - 3(B10-Pórtico 20)</i>	1	0,330			0,330	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 9 - 4(Pórtico 20-B24)</i>	1	0,320			0,320	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 11 - 1(B19-B26)</i>	1	0,320			0,320	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 15 - 2(P1-P6)</i>	1	2,110			2,110	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 15 - 3(P6-P11)</i>	1	2,370			2,370	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 15 - 4(P11-P16)</i>	1	2,320			2,320	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 18 - 1(P21-B41)</i>	1	1,600			1,600	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 19 - 4(P13-P18)</i>	1	1,610			1,610	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 20 - 1(P22-B42)</i>	1	1,590			1,590	
							12,910	12,910
		Total m³ :		12,910			228,19 €	2.945,93 €

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
2.9	EHV030b	<p>M³ Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 108,8 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Planta Baja - Pórtico 2 - 5(P14-P15)</i>	1	1,000			1,000	
		<i>Planta Baja - Pórtico 3 - 4(Pórtico 12-B25)</i>	1	0,180			0,180	
		<i>Planta Baja - Pórtico 11 - 1(P13-P18)</i>	1	0,820			0,820	
		<i>Planta Baja - Pórtico 12 - 1(P22-M3)</i>	1	0,760			0,760	
		<i>Planta Baja - Pórtico 14 - 1(P14-P19)</i>	1	1,440			1,440	
		<i>Planta Of 2 - Pórtico 6 - 4(Pórtico 14-B24)</i>	1	0,310			0,310	
		<i>Planta Of 2 - Pórtico 7 - 1(B81-B82)</i>	1	0,310			0,310	
		<i>Planta Of 2 - Pórtico 8 - 3(P17-P18)</i>	1	1,270			1,270	
		<i>Planta Of 2 - Pórtico 8 - 4(P18-P19)</i>	1	1,270			1,270	
		<i>Planta Of 2 - Pórtico 12 - 2(P21-B90)</i>	1	1,460			1,460	
		<i>Planta Of 2 - Pórtico 13 - 4(P13-P18)</i>	1	1,610			1,610	
		<i>Planta Of 2 - Pórtico 14 - 2(P22-B91)</i>	1	1,460			1,460	
		<i>Planta viv. 3 - Pórtico 8 - 3(P17-P18)</i>	1	1,270			1,270	
		<i>Planta viv. 3 - Pórtico 8 - 4(P18-P19)</i>	1	1,270			1,270	
		<i>Planta viv. 3 - Pórtico 12 - 2(P21-B77)</i>	1	1,050			1,050	
		<i>Planta viv. 3 - Pórtico 14 - 2(P13-P18)</i>	1	1,160			1,160	
		<i>Planta viv. 3 - Pórtico 15 - 2(P22-B78)</i>	1	1,050			1,050	
		<i>Planta viv. 4 - Pórtico 7 - 3(P17-P18)</i>	1	1,270			1,270	
		<i>Planta viv. 4 - Pórtico 7 - 4(P18-P19)</i>	1	1,270			1,270	
		<i>Planta viv. 4 - Pórtico 11 - 2(P21-B71)</i>	1	1,050			1,050	
		<i>Planta viv. 4 - Pórtico 13 - 2(P13-P18)</i>	1	1,160			1,160	
		<i>Planta viv. 4 - Pórtico 14 - 2(P22-B72)</i>	1	1,050			1,050	
		<i>Planta viv. 5 - Pórtico 8 - 3(P17-P18)</i>	1	1,270			1,270	
		<i>Planta viv. 5 - Pórtico 8 - 4(P18-P19)</i>	1	1,270			1,270	
		<i>Planta viv. 5 - Pórtico 12 - 2(P21-B77)</i>	1	1,050			1,050	
		<i>Planta viv. 5 - Pórtico 14 - 2(P13-P18)</i>	1	1,160			1,160	
		<i>Planta viv. 5 - Pórtico 15 - 2(P22-B78)</i>	1	1,050			1,050	

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		<i>Planta viv. 6 - Pórtico 7 - 3(P17-P18)</i>	1	1,270	1,270
		<i>Planta viv. 6 - Pórtico 7 - 4(P18-P19)</i>	1	1,270	1,270
		<i>Planta viv. 6 - Pórtico 11 - 2(P21-B71)</i>	1	1,050	1,050
		<i>Planta viv. 6 - Pórtico 13 - 2(P13-P18)</i>	1	1,160	1,160
		<i>Planta viv. 6 - Pórtico 14 - 2(P22-B72)</i>	1	1,050	1,050
		<i>Planta viv. 7 - Pórtico 8 - 3(P17-P18)</i>	1	1,270	1,270
		<i>Planta viv. 7 - Pórtico 8 - 4(P18-P19)</i>	1	1,270	1,270
		<i>Planta viv. 7 - Pórtico 12 - 2(P21-B77)</i>	1	1,050	1,050
		<i>Planta viv. 7 - Pórtico 14 - 2(P13-P18)</i>	1	1,160	1,160
		<i>Planta viv. 7 - Pórtico 15 - 2(P22-B78)</i>	1	1,050	1,050
		<i>Planta viv. 8 - Pórtico 7 - 3(P17-P18)</i>	1	1,270	1,270
		<i>Planta viv. 8 - Pórtico 7 - 4(P18-P19)</i>	1	1,270	1,270
		<i>Planta viv. 8 - Pórtico 11 - 2(P21-B71)</i>	1	1,050	1,050
		<i>Planta viv. 8 - Pórtico 13 - 2(P13-P18)</i>	1	1,160	1,160
		<i>Planta viv. 8 - Pórtico 14 - 2(P22-B72)</i>	1	1,050	1,050
		<i>Planta viv. 9 - Pórtico 8 - 3(P17-P18)</i>	1	1,270	1,270
		<i>Planta viv. 9 - Pórtico 8 - 4(P18-P19)</i>	1	1,270	1,270
		<i>Planta viv. 9 - Pórtico 12 - 2(P21-B77)</i>	1	1,050	1,050
		<i>Planta viv. 9 - Pórtico 14 - 2(P13-P18)</i>	1	1,160	1,160
		<i>Planta viv. 9 - Pórtico 15 - 2(P22-B78)</i>	1	1,050	1,050
		<i>Planta Atico - Pórtico 7 - 3(P17-P18)</i>	1	1,270	1,270
		<i>Planta Atico - Pórtico 7 - 4(P18-P19)</i>	1	1,270	1,270
		<i>Planta Atico - Pórtico 11 - 1(B76-P21)</i>	1	0,220	0,220
		<i>Planta Atico - Pórtico 11 - 2(P21-B74)</i>	1	1,050	1,050
		<i>Planta Atico - Pórtico 13 - 2(P13-P18)</i>	1	1,160	1,160
		<i>Planta Atico - Pórtico 14 - 1(B77-P22)</i>	1	0,220	0,220
		<i>Planta Atico - Pórtico 14 - 2(P22-B75)</i>	1	1,050	1,050
		<i>Cubierta - Pórtico 1 - 2(P7-P8)</i>	1	0,680	0,680
		<i>Cubierta - Pórtico 1 - 3(P8-P9)</i>	1	0,680	0,680
		<i>Cubierta - Pórtico 2 - 1(P43-P60)</i>	1	0,910	0,910
				61,000	61,000
		Total m³ :	61,000	231,01 €	14.091,61 €

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.10	EHV030c	<p>M³ Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 77,8 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Planta Técnica - Pórtico 8 - 4(Pórtico 20-B24)</i>	1	0,320			0,320	
		<i>Planta Técnica - Pórtico 10 - 1(B19-B26)</i>	1	0,320			0,320	
		<i>Planta Técnica - Pórtico 18 - 1(P21-B49)</i>	1	1,590			1,590	
		<i>Planta Técnica - Pórtico 19 - 4(P13-P18)</i>	1	1,610			1,610	
		<i>Planta Técnica - Pórtico 20 - 1(P22-B50)</i>	1	1,590			1,590	
							5,430	5,430
				Total m³ :	5,430		197,01 €	1.069,76 €
2.11	EHL030	<p>M² Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 25 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50,5 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Planta Losa Piscina</i>	1	60,970			60,970	
							60,970	60,970
				Total m² :	60,970		107,13 €	6.531,72 €

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
2.12	EHL030b	<p>M² Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 45,7 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Losa Ascensor</i>	1	35,070			35,070	
		<i>Castillete</i>	1	35,070			35,070	
							70,140	70,140
				Total m² :	70,140	97,91 €		6.867,41 €
2.13	EHL030c	<p>M² Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 44,2 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Planta Baja</i>	1	542,130			542,130	
							542,130	542,130
				Total m² :	542,130	107,76 €		58.419,93 €

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.14	EHL030d	<p>M² Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 25 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 45,7 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sotano -2</i>		1	657,630			657,630	
	<i>Sotano -1</i>		1	657,630			657,630	
	<i>Cubierta</i>		1	276,880			276,880	
						1.592,140	1.592,140	
				Total m² :	1.592,140	104,37 €	166.171,65 €	
2.15	EHL030e	<p>M² Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 27,7 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Planta Baja</i>		1	34,710			34,710	
						34,710	34,710	
				Total m² :	34,710	81,18 €	2.817,76 €	

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
2.16	EHU030	<p>M² Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,141 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 12,2 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 35 cm, intereje de 70 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 Gallizo 30+5 x 70 H; bovedilla de hormigón; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de hasta 3 m. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Planta Tecnica</i>		1	574,000			574,000	
							574,000	574,000
					Total m² :	574,000	69,34 €	39.801,16 €
2.17	EHU030b	<p>M² Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,161 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 13,7 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 35 cm, intereje de 70 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 Gallizo 30+5 x 70 H; bovedilla de hormigón; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Planta Of 2</i>		1	544,120			544,120	
	<i>Planta viv. 3</i>		1	528,090			528,090	

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		<i>Planta viv. 4</i>	1	528,360	528,360
		<i>Planta viv. 5</i>	1	528,100	528,100
		<i>Planta viv. 6</i>	1	528,380	528,380
		<i>Planta viv. 7</i>	1	528,100	528,100
		<i>Planta viv. 8</i>	1	528,380	528,380
		<i>Planta viv. 9</i>	1	528,100	528,100
		<i>Planta Atico</i>	1	526,980	526,980
				4.768,610	4.768,610
Total m² :			4.768,610	73,63 €	351.112,75 €

- 2.18** EHU030c **M²** Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,141 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 10,5 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 35 cm, intereje de 70 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 Gallizo 30+5 x 70 H; bovedilla de hormigón; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 4 y 5 m. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.
- Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.
- Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².
- Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.
- Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Planta Of.1</i>	1	489,260			489,260	
					489,260	489,260
Total m² :			489,260	70,32 €	34.404,76 €	

- 2.19** EHM011 **M²** Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
- Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.
- Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².
- Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m².

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio		Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M1 (Sotano -2)	1		258,450				258,450	
0.2 (Sotano -2)	1		116,970				116,970	
M3 (Sotano -2)	1		173,770				173,770	
M4 (Sotano -2)	1		45,710				45,710	
M5 (Sotano -2)	1		87,120				87,120	
M6 (Sotano -2)	1		74,310				74,310	
M7 (Sotano -2)	1		66,640				66,640	
M1 (Sotano -1)	1		258,450				258,450	
0.2 (Sotano -1)	1		116,970				116,970	
M3 (Sotano -1)	1		173,770				173,770	
M4 (Sotano -1)	1		45,710				45,710	
M5 (Sotano -1)	1		87,120				87,120	
M6 (Sotano -1)	1		74,310				74,310	
M7 (Sotano -1)	1		66,640				66,640	
M1 (Planta Baja)	1		313,530				313,530	
0.2 (Planta Baja)	1		141,900				141,900	
M3 (Planta Baja)	1		210,810				210,810	
M4 (Planta Baja)	1		55,460				55,460	
M5 (Planta Baja)	1		105,690				105,690	
M6 (Planta Baja)	1		90,140				90,140	
M7 (Planta Baja)	1		80,840				80,840	
							2.644,310	2.644,310
			Total m² :	2.644,310		18,34 €		48.496,65 €

2.20 EHN030 **M³** Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado, de 40 cm de espesor medio, realizado 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 41,6 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar y separadores.
 Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro.
 Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².
 Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².
 Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M1 (Sotano -2)	1	51,690			51,690	
0.2 (Sotano -2)	1	23,390			23,390	

Capítulo nº 2 Hormigón armado

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
M3 (Sotano -2)	1	34,750		34,750	
M4 (Sotano -2)	1	9,140		9,140	
M5 (Sotano -2)	1	17,420		17,420	
M6 (Sotano -2)	1	14,860		14,860	
M7 (Sotano -2)	1	13,330		13,330	
M1 (Sotano -1)	1	51,690		51,690	
0.2 (Sotano -1)	1	23,390		23,390	
M3 (Sotano -1)	1	34,750		34,750	
M4 (Sotano -1)	1	9,140		9,140	
M5 (Sotano -1)	1	17,420		17,420	
M6 (Sotano -1)	1	14,860		14,860	
M7 (Sotano -1)	1	13,330		13,330	
M1 (Planta Baja)	1	62,710		62,710	
0.2 (Planta Baja)	1	28,380		28,380	
M3 (Planta Baja)	1	42,160		42,160	
M4 (Planta Baja)	1	11,090		11,090	
M5 (Planta Baja)	1	21,140		21,140	
M6 (Planta Baja)	1	18,030		18,030	
M7 (Planta Baja)	1	16,170		16,170	
				<hr/>	
				528,840	528,840
			Total m³ :	528,840	151,99 €
					<hr/>
					80.378,39 €
					<hr/>
					Parcial nº 2 Hormigón armado : 927.355,78 €

Capítulo nº 3 Estructura Metálica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
3.1	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 soldadas 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 soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>P23 y P25 (Planta Of.1)</i>	1	344,000			344,000	
		<i>P24 (Planta Of.1)</i>	1	416,000			416,000	
		<i>P26 (Planta Of.1)</i>	1	217,000			217,000	
		<i>P27 (Planta Of.1)</i>	1	113,000			113,000	
		<i>P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35 y P59 (Planta Of.1)</i>	1	1.546,000			1.546,000	
		<i>P36 (Planta Of.1)</i>	1	311,000			311,000	
		<i>P37, P38 y P39 (Planta Of.1)</i>	1	616,000			616,000	
		<i>P40, P41, P42, P45, P46, P47 y P58 (Planta Of.1)</i>	1	1.000,000			1.000,000	
		<i>P44, P52, P53 y P55 (Planta Of.1)</i>	1	151,000			151,000	
		<i>P48 (Planta Of.1)</i>	1	132,000			132,000	
		<i>P49 (Planta Of.1)</i>	1	154,000			154,000	
		<i>P50 (Planta Of.1)</i>	1	113,000			113,000	
		<i>P51 (Planta Of.1)</i>	1	95,000			95,000	
		<i>P56 (Planta Of.1)</i>	1	68,000			68,000	
		<i>P23 y P49 (Planta Losa Piscina)</i>	1	250,000			250,000	
		<i>P24 (Planta Losa Piscina)</i>	1	257,000			257,000	
		<i>P25 (Planta Losa Piscina)</i>	1	64,000			64,000	
		<i>P26 (Planta Losa Piscina)</i>	1	176,000			176,000	
		<i>P44, P52, P53 y P55 (Planta Losa Piscina)</i>	1	122,000			122,000	
		<i>P48 (Planta Losa Piscina)</i>	1	107,000			107,000	
		<i>P50 (Planta Losa Piscina)</i>	1	92,000			92,000	
		<i>P51 (Planta Losa Piscina)</i>	1	77,000			77,000	
							6.421,000	6.421,000
				Total kg :	6.421,000	1,53 €		9.824,13 €

Capítulo nº 3 Estructura Metálica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
3.2	EAS040b	Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas por perfiles laminados en caliente de la serie HEB, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas 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 soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1.255,000			1.255,000	
			1	1.900,000			1.900,000	
			1	899,000			899,000	
			1	1.147,000			1.147,000	
			1	950,000			950,000	
			1	1.568,000			1.568,000	
			1	691,000			691,000	
			1	1.040,000			1.040,000	
							9.450,000	9.450,000
				Total kg :	9.450,000		1,64 €	15.498,00 €
3.3	EAS040c	Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas por perfiles laminados en caliente de la serie UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas 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 soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	286,000			286,000	
			1	100,000			100,000	
			1	111,000			111,000	
			1	404,000			404,000	
							901,000	901,000
				Total kg :	901,000		1,64 €	1.477,64 €

Capítulo nº 3 Estructura Metálica

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
3.4	EAV030	Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 1(P39-P38)</i>	1	134,090			134,090	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 2(P38-P37)</i>	1	203,200			203,200	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 3(P37-P36)</i>	1	200,110			200,110	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 4(P36-P1)</i>	1	164,010			164,010	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 5(P1-P35)</i>	1	168,130			168,130	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 6(P35-P34)</i>	1	205,270			205,270	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 7(P34-P2)</i>	1	178,450			178,450	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 8(P2-P33)</i>	1	178,450			178,450	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 9(P33-P32)</i>	1	205,270			205,270	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 10(P32-P3)</i>	1	132,030			132,030	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 11(P3-P31)</i>	1	178,450			178,450	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 12(P31-P30)</i>	1	205,270			205,270	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 13(P30-P4)</i>	1	132,030			132,030	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 14(P4-P29)</i>	1	178,450			178,450	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 15(P29-P28)</i>	1	205,270			205,270	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 16(P28-P5)</i>	1	154,720			154,720	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 2 - 17(P5-B37)</i>	1	132,030			132,030	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 3 - 1(P56-P27)</i>	1	475,960			475,960	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 3 - 2(P27-B90)</i>	1	141,460			141,460	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 5 - 1(P55-P26)</i>	1	469,300			469,300	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 5 - 2(P26-P6)</i>	1	136,460			136,460	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 6 - 1(P53-P25)</i>	1	470,970			470,970	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 6 - 2(P25-B88)</i>	1	136,460			136,460	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 8 - 1(P52-P24)</i>	1	1.022,660			1.022,660	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 8 - 2(P24-P11)</i>	1	246,430			246,430	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 10 - 1(P44-P23)</i>	1	470,970			470,970	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 10 - 2(P23-B87)</i>	1	136,460			136,460	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 1(P51-P50)</i>	1	135,130			135,130	
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 2(P50-P49)</i>	1	201,140			201,140	

Capítulo nº 3 Estructura Metálica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 3(P49-P48)</i>	1	200,110	200,110
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 4(P48-P16)</i>	1	171,230	171,230
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 5(P16-P47)</i>	1	174,320	174,320
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 6(P47-P46)</i>	1	207,330	207,330
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 7(P46-P17)</i>	1	179,480	179,480
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 8(P17-P45)</i>	1	179,480	179,480
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 9(P45-B41)</i>	1	97,990	97,990
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 10(B41-P58)</i>	1	56,730	56,730
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 11(P58-P18)</i>	1	133,060	133,060
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 12(P18-P59)</i>	1	178,450	178,450
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 13(P59-B42)</i>	1	4,130	4,130
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 14(B42-P42)</i>	1	149,570	149,570
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 15(P42-P19)</i>	1	133,060	133,060
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 16(P19-P41)</i>	1	179,480	179,480
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 17(P41-P40)</i>	1	207,330	207,330
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 18(P40-P20)</i>	1	155,750	155,750
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 12 - 19(P20-B36)</i>	1	132,030	132,030
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 13 - 1(P39-P56)</i>	1	373,370	373,370
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 13 - 2(P56-P55)</i>	1	352,300	352,300
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 13 - 3(P55-P53)</i>	1	352,300	352,300
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 13 - 4(P53-P52)</i>	1	352,300	352,300
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 13 - 5(P52-P44)</i>	1	352,300	352,300
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 13 - 6(P44-P51)</i>	1	358,150	358,150
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 14 - 1(P36-P27)</i>	1	364,010	364,010
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 14 - 2(P27-P26)</i>	1	338,260	338,260
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 14 - 3(P26-P25)</i>	1	331,230	331,230
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 14 - 4(P25-P24)</i>	1	331,230	331,230
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 14 - 5(P24-P23)</i>	1	331,230	331,230
		<i>Planta Of.1 - Pórtico 14 - 6(P23-P48)</i>	1	344,110	344,110
		<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 6 - 5(P44->)</i>	1	114,700	114,700
		<i>Planta Técnica - Pórtico 2 - 1(P39-P38)</i>	1	134,090	134,090
		<i>Planta Técnica - Pórtico 2 - 2(P38-P37)</i>	1	203,200	203,200
		<i>Planta Técnica - Pórtico 2 - 3(P37-P36)</i>	1	200,110	200,110
		<i>Planta Técnica - Pórtico 2 - 4(P36-P1)</i>	1	128,940	128,940
		<i>Planta Técnica - Pórtico 2 - 5(P1-P35)</i>	1	133,060	133,060
		<i>Planta Técnica - Pórtico 2 - 6(P35-P34)</i>	1	205,270	205,270

Capítulo nº 3 Estructura Metálica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 2 - 7(P34-P2)</i>	1	138,220	138,220
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 2 - 8(P2-P33)</i>	1	138,220	138,220
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 2 - 9(P33-P32)</i>	1	205,270	205,270
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 2 - 10(P32-P3)</i>	1	91,800	91,800
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 2 - 11(P3-P31)</i>	1	138,220	138,220
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 2 - 12(P31-P30)</i>	1	205,270	205,270
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 2 - 13(P30-P4)</i>	1	91,800	91,800
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 2 - 14(P4-P29)</i>	1	138,220	138,220
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 2 - 15(P29-P28)</i>	1	205,270	205,270
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 2 - 16(P28-P5)</i>	1	69,110	69,110
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 2 - 17(P5-B37)</i>	1	132,030	132,030
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 4 - 1(P55-P26)</i>	1	965,170	965,170
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 4 - 2(P26-P6)</i>	1	285,790	285,790
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 5 - 1(B69-P25)</i>	1	164,280	164,280
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 5 - 2(P25-B62)</i>	1	289,210	289,210
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 7 - 1(B65-P24)</i>	1	140,330	140,330
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 7 - 2(P24-P11)</i>	1	263,540	263,540
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 9 - 1(B68-P23)</i>	1	157,440	157,440
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 9 - 2(P23-B63)</i>	1	273,810	273,810
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 1(P51-P50)</i>	1	135,130	135,130
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 2(P50-P49)</i>	1	201,140	201,140
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 3(P49-P48)</i>	1	200,110	200,110
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 4(P48-P16)</i>	1	131,000	131,000
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 5(P16-P47)</i>	1	134,090	134,090
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 6(P47-P46)</i>	1	207,330	207,330
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 7(P46-P17)</i>	1	139,250	139,250
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 8(P17-P45)</i>	1	139,250	139,250
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 9(P45-P58)</i>	1	207,330	207,330
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 10(P58-P18)</i>	1	94,900	94,900
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 11(P18-P59)</i>	1	140,280	140,280
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 12(P59-P42)</i>	1	206,300	206,300
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 13(P42-P19)</i>	1	92,830	92,830
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 14(P19-P41)</i>	1	139,250	139,250
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 15(P41-P40)</i>	1	207,330	207,330
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 16(P40-P20)</i>	1	70,140	70,140

Capítulo nº 3 Estructura Metálica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 12 - 17(P20-B36)</i>	1	132,030	132,030
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 13 - 1(P39->)</i>	1	213,520	213,520
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 13 - 2(<-P56)</i>	1	115,530	115,530
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 13 - 3(P56-P55)</i>	1	310,480	310,480
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 13 - 4(P55->)</i>	1	200,110	200,110
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 13 - 5(<-P53)</i>	1	110,370	110,370
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 13 - 6(P53-P52)</i>	1	310,480	310,480
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 13 - 7(P52-P44)</i>	1	310,480	310,480
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 13 - 8(P44->)</i>	1	101,090	101,090
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 13 - 9(<-P51)</i>	1	215,580	215,580
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 14 - 1(P36-P27)</i>	1	364,010	364,010
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 14 - 2(P27-P26)</i>	1	338,260	338,260
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 14 - 3(P26-P25)</i>	1	337,090	337,090
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 14 - 4(P25-P24)</i>	1	337,090	337,090
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 14 - 5(P24-P23)</i>	1	332,400	332,400
		<i>Planta Tecnica - Pórtico 14 - 6(P23-P48)</i>	1	345,280	345,280
				25.450,780	25.450,780
		Total kg :		25.450,780	1,49 €
					37.921,66 €

- 3.5** EAV030b **Kg** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEM, colocado con uniones soldadas en obra.
 Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.
 Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
 Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 1 - 1(P55-P26)</i>	1	1.442,450			1.442,450	
<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 2 - 1(P53-P25)</i>	1	1.447,560			1.447,560	
<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 4 - 1(P44-P23)</i>	1	1.447,560			1.447,560	
<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 5 - 1(P51-P50)</i>	1	324,750			324,750	
<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 5 - 2(P50-P49)</i>	1	483,410			483,410	
<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 5 - 3(P49-P48)</i>	1	480,930			480,930	
<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 6 - 1(P55->)</i>	1	480,930			480,930	
<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 6 - 2(<-P53)</i>	1	265,260			265,260	
<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 6 - 3(P53-P52)</i>	1	746,190			746,190	
<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 6 - 4(P52-P44)</i>	1	746,190			746,190	

Capítulo nº 3 Estructura Metálica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
		<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 6 - 6(<-P51)</i>	1	518,120	518,120			
		<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 7 - 1(P26-P25)</i>	1	701,570	701,570			
		<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 7 - 2(P25-P24)</i>	1	701,570	701,570			
		<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 7 - 3(P24-P23)</i>	1	701,570	701,570			
		<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 7 - 4(P23-P48)</i>	1	728,830	728,830			
				11.216,890	11.216,890			
Total kg :			11.216,890	1,49 €	16.713,17 €			
3.6	EAV030c	Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas compuestas por perfiles laminados en caliente de la serie HEM, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Planta Losa Piscina - Pórtico 3 - 1(P52-P24)</i>	1	2.792,820			2.792,820	
							2.792,820	2.792,820
Total kg :			2.792,820	1,60 €	4.468,51 €			
Parcial nº 3 Estructura Metálica :							85.903,11 €	

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

4.1.- Eléctricas

4.1.1.- Puesta a tierra

4.1.1.1	IEP010	Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 125 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
Total Ud :			1,000	399,42 €	399,42 €

4.1.1.2	IEP025	M Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 50 mm ² de sección. Incluso p/p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
Total m :			50,000	5,57 €	278,50 €

4.1.4.- Cajas generales de protección

4.1.4.1	IEC020	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 11, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
Total Ud :			2,000	538,43 €	1.076,86 €

4.1.5.- Líneas generales de alimentación

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.5.1	L.G.A._1_2_4	<p>M Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x150+1G70 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexiónado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			36,000	71,40 €	2.570,40 €
4.1.5.2	L.G.A._3	<p>M Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 140 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexiónado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			12,000	50,21 €	602,52 €
4.1.6.- Centralización de contadores					
4.1.6.1	CentralizacionCont	<p>Ud Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en cuarto de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 250 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 2 módulos; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 8 módulos; unidad funcional de medida formada por 8 módulos de contadores monofásicos y 8 módulos de contadores trifásicos y módulo de servicios generales con seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 8 módulos. Incluso p/p de conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo del conjunto prefabricado. Colocación y nivelación del conjunto prefabricado. Fijación de módulos al conjunto prefabricado. Conexiónado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			2,000	2.674,12 €	5.348,24 €

4.1.7.- Derivaciones individuales

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.7.1	D.I._Viv_P3	<p>M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G35 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			132,800	17,86 €	2.371,81 €
4.1.7.2	D.I._Viv_P4	<p>M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G35 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			145,600	24,33 €	3.542,45 €
4.1.7.3	D.I._Viv_P5	<p>M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G35 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			192,800	24,33 €	4.690,82 €
4.1.7.4	D.I._Viv_P6	<p>M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G35 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			184,000	24,33 €	4.476,72 €

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.7.5	D.I._Viv_P7	<p>M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G35 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			196,800	24,33 €	4.788,14 €
4.1.7.6	D.I._Viv_P8	<p>M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G35 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			209,600	24,33 €	5.099,57 €
4.1.7.7	D.I._Viv_P9	<p>M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x50+1G50 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC liso de 50 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			209,600	30,63 €	6.420,05 €
4.1.7.8	D.I._Viv_PAtico	<p>M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x50+1G50 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC liso de 50 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			222,400	30,63 €	6.812,11 €

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.7.9	D.I._V.E.	<p>M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 32 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			900,000	7,21 €	6.489,00 €
4.1.7.10	D.I._S.G._Alum	<p>M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 50 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			30,000	17,86 €	535,80 €
4.1.7.11	D.I._S.G._AscV	<p>M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			40,000	13,78 €	551,20 €
4.1.7.12	D.I._S.G._AscO	<p>M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			40,000	13,78 €	551,20 €

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.7.13	D.I._S.G._GPre	M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
Total m :			20,000	13,78 €	275,60 €
4.1.7.14	D.I._S.G._Telec	M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
Total m :			20,000	13,78 €	275,60 €
4.1.7.15	D.I._S.G._Pisc	M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 32 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
Total m :			25,000	9,60 €	240,00 €
4.1.7.16	D.I._LocalCom	M Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
Total m :			20,000	13,78 €	275,60 €

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.7.17	D.I._Of1	<p>M Derivación individual monofásica fija en superficie para oficinas delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G35 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 50 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			20,000	24,33 €	486,60 €
4.1.7.18	D.I._Of2	<p>M Derivación individual monofásica fija en superficie para oficinas delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G35 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 50 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			30,000	24,33 €	729,90 €
4.1.7.19	D.I._Garajes	<p>M Derivación individual monofásica fija en superficie para garaje delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x25+1G25 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, de 50 mm de diámetro. Incluso accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m :			90,000	17,86 €	1.607,40 €

4.1.8.- Instalaciones interiores

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.8.1	I.I._Viv_A	<p>Ud Red eléctrica completa de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con grado de electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, pasillo de 5 m, comedor de 20 m², 2 dormitorios dobles de 12 m², dormitorio sencillo de 6 m², 2 baños, cocina de 12 m², galería, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P), 4 interruptores diferenciales, 1 interruptor automático magnetotérmico de 10 A (C1), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C2), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C3), 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A (C4), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C5), 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 25 A (C8), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C9), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C10), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C12); CIRCUITOS INTERIORES: C1, iluminación, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G1,5 mm²; C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C3, cocina y horno, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico (circuitos independientes para cada aparato), H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; 3 C8, calefacción eléctrica, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C9, aire acondicionado, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C10, secadora, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C12 del tipo C5, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; MECANISMOS gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso protección mediante tubo de PVC flexible, corrugado, para canalización empotrada, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de conductos. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			7,000	2.103,50 €	14.724,50 €

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.8.2	I.I._Viv_B	<p>Ud Red eléctrica completa de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con grado de electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, pasillo de 5 m, comedor de 20 m², 2 dormitorios dobles de 12 m², dormitorio sencillo de 6 m², 2 baños, cocina de 12 m², galería, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P), 4 interruptores diferenciales, 1 interruptor automático magnetotérmico de 10 A (C1), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C2), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C3), 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A (C4), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C5), 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 25 A (C8), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C9), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C10), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C12); CIRCUITOS INTERIORES: C1, iluminación, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G1,5 mm²; C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C3, cocina y horno, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico (circuitos independientes para cada aparato), H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; 3 C8, calefacción eléctrica, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C9, aire acondicionado, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C10, secadora, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C12 del tipo C5, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; MECANISMOS gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso protección mediante tubo de PVC flexible, corrugado, para canalización empotrada, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de conductos. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			7,000	2.103,50 €	14.724,50 €

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.8.3	II._Viv_C	<p>Ud Red eléctrica completa de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con grado de electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, pasillo de 5 m, comedor de 20 m², 2 dormitorios dobles de 12 m², dormitorio sencillo de 6 m², 2 baños, cocina de 12 m², galería, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P), 4 interruptores diferenciales, 1 interruptor automático magnetotérmico de 10 A (C1), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C2), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C3), 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A (C4), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C5), 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 25 A (C8), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C9), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C10), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C12); CIRCUITOS INTERIORES: C1, iluminación, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G1,5 mm²; C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C3, cocina y horno, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico (circuitos independientes para cada aparato), H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; 3 C8, calefacción eléctrica, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C9, aire acondicionado, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C10, secadora, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C12 del tipo C5, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; MECANISMOS gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso protección mediante tubo de PVC flexible, corrugado, para canalización empotrada, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de conductos. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			7,000	2.103,50 €	14.724,50 €

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.8.4	I.I._Viv_D	<p>Ud Red eléctrica completa de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con grado de electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, pasillo de 5 m, comedor de 20 m², 2 dormitorios dobles de 12 m², dormitorio sencillo de 6 m², 2 baños, cocina de 12 m², galería, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P), 4 interruptores diferenciales, 1 interruptor automático magnetotérmico de 10 A (C1), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C2), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C3), 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A (C4), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C5), 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 25 A (C8), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C9), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C10), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C12); CIRCUITOS INTERIORES: C1, iluminación, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G1,5 mm²; C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C3, cocina y horno, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico (circuitos independientes para cada aparato), H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; 3 C8, calefacción eléctrica, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C9, aire acondicionado, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C10, secadora, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C12 del tipo C5, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; MECANISMOS gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso protección mediante tubo de PVC flexible, corrugado, para canalización empotrada, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de conductos. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			7,000	2.103,50 €	14.724,50 €

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.8.5	I.I._Viv_Atico	<p>Ud Red eléctrica completa de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con grado de electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, pasillo de 5 m, comedor de 20 m², 2 dormitorios dobles de 12 m², dormitorio sencillo de 6 m², 2 baños, cocina de 12 m², galería, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar (2P), 4 interruptores diferenciales, 1 interruptor automático magnetotérmico de 10 A (C1), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C2), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C3), 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A (C4), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C5), 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 25 A (C8), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (C9), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C10), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (C12); CIRCUITOS INTERIORES: C1, iluminación, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G1,5 mm²; C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C3, cocina y horno, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico (circuitos independientes para cada aparato), H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; 3 C8, calefacción eléctrica, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C9, aire acondicionado, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G6 mm²; C10, secadora, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; C12 del tipo C5, H07V-K reacción al fuego clase Eca 3G2,5 mm²; MECANISMOS gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco. Incluso protección mediante tubo de PVC flexible, corrugado, para canalización empotrada, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de conductos. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			2,000	2.103,50 €	4.207,00 €

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
4.1.8.6	I.I._Serv.Gen.	<p>Ud Red eléctrica de distribución interior de servicios generales, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO DE SERVICIOS GENERALES formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 4 interruptores diferenciales de 25 A (4P), 11 interruptores diferenciales de 25 A (2P), 1 interruptor automático magnetotérmico de 16 A (4P), 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 20 A (4P), 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (4P), 12 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A (2P), 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 25 A (2P); CUADROS SECUNDARIOS: cuadro secundario de ascensor, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A (2P); cuadro secundario de piscina: 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A (4P), 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A (2P); CIRCUITOS: 4 circuitos interiores para alumbrado de escaleras y zonas comunes; 4 circuitos interiores para alumbrado de emergencia de escaleras y zonas comunes; 1 circuito interior para portero electrónico o videoportero; 1 circuito interior para tomas de corriente; 2 líneas de alimentación para 3 ascensores ITA-2 con cuadro secundario y 4 circuitos interiores: 2 para los ascensores, 1 para alumbrado y 1 para tomas de corriente; 3 circuitos interiores: 1 para grupo de presión, 1 para alumbrado y 1 para tomas de corriente; 1 línea de alimentación para RITI y 1 línea de alimentación para RITS; 4 circuitos interiores para 24 trasteros: 2 para alumbrado y 2 para tomas de corriente; 1 línea de alimentación para piscina con cuadro secundario y 3 circuitos interiores: 1 para alumbrado, 1 para tomas de corriente, 1 para maquinaria; MECANISMOS: 50 pulsadores para alumbrado de escaleras y zonas comunes, 2 interruptores para los ascensores, 2 interruptores para grupo de presión, 2 tomas de corriente, 2 tomas de corriente para los ascensores, 2 tomas de corriente para grupo de presión, 1 interruptor y 1 toma de corriente en cada trastero. Incluso tubo protector, elementos de fijación de las conducciones, cajas de derivación y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de conductos. Colocación de la caja para el cuadro. Colocación de los cuadros secundarios. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
			Total Ud :	1,000	8.587,96 €	8.587,96 €
4.1.8.7	I.I._Garaje	<p>Ud Red eléctrica de distribución interior en garaje con ventilación forzada de 608 m², con 8 trasteros, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja de superficie de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 11 interruptores diferenciales de 25 A (2P), 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A (2P), 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A (2P), 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 25 A (2P); CIRCUITOS INTERIORES constituidos por cables unipolares con conductores de cobre ES07Z1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 y SZ1-K (AS+) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547, para canalización fija en superficie: 3 circuitos para alumbrado, 3 circuitos para alumbrado de emergencia, 3 circuitos para ventilación, 1 circuito para puerta automatizada, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios, 1 circuito para sistema de detección de monóxido de carbono, 1 circuito para alumbrado de trasteros, 1 circuito para tomas de corriente de trasteros; MECANISMOS: 15 pulsadores para el garaje y 1 interruptor y 1 toma de corriente en cada trastero del tipo monobloc de superficie (IP55). Incluso abrazaderas y elementos de fijación de las conducciones, cajas de derivación estancas y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
			Total Ud :	3,000	3.753,42 €	11.260,26 €

4.1.10.- Recarga de vehículos eléctricos

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.10.1	IEB010	<p>Ud Estación de recarga de vehículos eléctricos para modo de carga 2 compuesta por caja de recarga de vehículo eléctrico, metálica, con grados de protección IP54 e IK10, de 480x166x350 mm, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, de 2,3 kW de potencia, con una toma Schuko de 16 A. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la estación de recarga de vehículos eléctricos. Conexiónada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			36,000	1.169,41 €	42.098,76 €

4.2.- Iluminación

4.2.1.- Interior

4.2.1.1	III010	<p>Ud Suministro e instalación en la superficie del techo en garaje de luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexiónada y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			153,000	38,59 €	5.904,27 €
4.2.1.2	III140	<p>Ud Suministro e instalación en superficie de luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexiónada y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			261,000	184,23 €	48.084,03 €
4.2.1.3	III100	<p>Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexiónada y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>			
Total Ud :			244,000	111,31 €	27.159,64 €
4.2.1.4	III140b	<p>Ud Suministro e instalación en superficie de luminaria rectangular de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; reflector de aluminio con acabado especular; balasto magnético; protección IP20. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexiónada y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			91,000	64,29 €	5.850,39 €

4.3.- Contra incendios

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.3.1.- Detección y alarma					
4.3.1.1	IOD001	<p>Ud Central de detección automática de incendios, con 36 zonas de detección, con caja metálica con puerta acristalada y cerradura de seguridad, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, módulo de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Colocación de las baterías. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			1,000	1.501,02 €	1.501,02 €
4.3.1.2	IOD002	<p>Ud Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación de la base. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			113,000	34,23 €	3.867,99 €
4.3.1.3	IOD004	<p>Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa de metacrilato. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			10,000	31,64 €	316,40 €
4.3.1.4	IOD005	<p>Ud Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			1,000	81,07 €	81,07 €
4.3.2.- Alumbrado de emergencia					
4.3.2.1	IOA010	<p>Ud Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			77,000	92,11 €	7.092,47 €

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.3.2.2	IOA020b	<p>Ud Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			140,000	162,64 €	22.769,60 €

4.3.3.- Señalización

4.3.3.1	IOS010	<p>Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			150,000	6,60 €	990,00 €

4.3.3.2	IOS020	<p>Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			157,000	6,60 €	1.036,20 €

4.3.4.- Sistemas de abastecimiento de agua

4.3.4.1	IOB010	<p>Ud Acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 20 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable o la red general de distribución de agua contra incendios de la empresa suministradora con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado, de 3" DN 80 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso armario homologado por la Compañía Suministradora para su colocación en la fachada, válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosca, piezas especiales y brida ciega.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tubos. Ejecución del relleno envolvente. Colocación del armario en la fachada. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.</p>			
Total Ud :				2.156,00 €	

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.3.4.2	IOB010b	<p>Ud Acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 20 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable o la red general de distribución de agua contra incendios de la empresa suministradora con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado, de 2" DN 50 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso armario homologado por la Compañía Suministradora para su colocación en la fachada, válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosca, piezas especiales y brida ciega.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tubos. Ejecución del relleno envolvente. Colocación del armario en la fachada. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.</p>			
Total Ud :					2.019,70 €
4.3.4.3	IOB010c	<p>Ud Acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 20 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable o la red general de distribución de agua contra incendios de la empresa suministradora con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso armario homologado por la Compañía Suministradora para su colocación en la fachada, válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosca, piezas especiales y brida ciega.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tubos. Ejecución del relleno envolvente. Colocación del armario en la fachada. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.</p>			
Total Ud :					2.103,38 €
4.3.4.4	IOB010d	<p>Ud Acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 20 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable o la red general de distribución de agua contra incendios de la empresa suministradora con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso armario homologado por la Compañía Suministradora para su colocación en la fachada, válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosca, piezas especiales y brida ciega.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tubos. Ejecución del relleno envolvente. Colocación del armario en la fachada. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.</p>			
Total Ud :					1.975,26 €

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.3.4.5	IOB030	<p>Ud Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial: manguera semirrigida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, con toma adicional de 45 mm (1 1/2"). Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del armario. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			3,000	408,08 €	1.224,24 €
4.3.4.6	IOB021	<p>Ud Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, acoplamiento con espaciador, accionada por motor asincrono de 2 polos de 7,5 kW, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 0,9 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de tubos. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tubos y accesorios. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :				4.879,02 €	

4.3.5.- Columnas secas

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.3.5.1	IOC010	<p>Ud Columna seca constituida por los siguientes elementos: 1 toma de alimentación IPF-41 provista de conexión siamesa con llaves incorporadas y racores tipo UNE 23400-3, de 70 mm (2 1/2") de diámetro con tapas sujetas con cadenas y llave de purga de 25 mm de diámetro, situada en fachada, alojada en hornacina con marco de chapa de acero, de 590x440 mm, de color rojo, con puerta de chapa de acero, de color blanco, cerradura de cuadradillo de 8 mm y rótulo "USO EXCLUSIVO BOMBEROS"; 9 bocas de salida en piso (7 IPF-39 provistas de conexión siamesa con llaves incorporadas y racores tipo UNE 23400-2, de 45 mm (1 1/2") de diámetro con tapas sujetas con cadena, situadas en los rellanos de la escalera, alojadas en armario de acero inoxidable, de 590x350x300 mm, de color rojo, con puerta acristalada de acero inoxidable, cerradura de cuadradillo de 8 mm y rótulo "USO EXCLUSIVO BOMBEROS" y 2 IPF-40 provistas de conexión siamesa con llaves incorporadas y racores tipo UNE 23400-2, de 45 mm (1 1/2") de diámetro con tapas sujetas con cadena, situadas cada cuatro plantas en los rellanos de la escalera, alojadas en armario de acero inoxidable, de 590x640x300 mm, de color rojo, con puerta acristalada de acero inoxidable, cerradura de cuadradillo de 8 mm y rótulo "USO EXCLUSIVO BOMBEROS"), con conducciones de acero galvanizado de 3" DN 80 mm, sin calorifugar. Incluso luna incolora, imprimación para selladores acrílicos, silicona neutra oximica para el sellado de encuentros, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, válvula de drenaje, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de las bocas de salida y de la toma de alimentación en fachada. Colocación y fijación de tuberías, bocas de salida y toma de alimentación. Sellado del encuentro de los armarios y marcos con los paramentos. Colocación, ajuste y fijación de la luna. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones, la formación de la hornacina ni la colocación del marco y la puerta.</p>			
Total Ud :			8,000	5.243,22 €	41.945,76 €
4.3.5.2	IOB040	<p>Ud Hidrante de columna seca de 4" DN 100 mm, con toma recta a la red, carrete de 300 mm, una boca de 4" DN 100 mm, dos bocas de 2 1/2" DN 70 mm, racores y tapones. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			2,000	702,12 €	1.404,24 €
4.3.7.- Extintores					
4.3.7.1	IOX010	<p>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			71,000	33,52 €	2.379,92 €
4.3.7.2	IOX010b	<p>Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			5,000	35,71 €	178,55 €

4.4.- Protección frente al rayo

4.4.1.- Sistemas externos

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.4.1.1	IPE030	<p>Ud Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos con dispositivo de cebado tipo "PDC", avance de 30 µs y radio de protección de 48 m para un nivel de protección 1 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta sobre mástil de acero galvanizado en caliente, de 1 1/2" de diámetro y 6 m de longitud. Incluso soportes, piezas especiales, pletina conductora de cobre estañado, vías de chispas, contador de los impactos de rayo recibidos, tubos de protección de las bajadas y tomas de tierra con pletina conductora de cobre estañado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del mástil. Ejecución de la toma de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			1,000	8.844,30 €	8.844,30 €

4.5.- Transporte

4.5.1.- Ascensores

4.5.1.1	ITA010	<p>Ud Suministro e instalación completa de ascensor eléctrico de adherencia de 1 m/s de velocidad, 4 paradas, 320 kg de carga nominal, con capacidad para 4 personas, nivel básico de acabado en cabina de 840x1050x2200 mm, con alumbrado eléctrico permanente de 50 lux como mínimo, maniobra universal simple, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero para pintar de 700x2000 mm. Incluso ganchos de fijación, lámparas de alumbrado del hueco, guías, cables de tracción y pasacables, amortiguadores de foso, contrapesos, puertas de acceso, grupo tractor, cuadro y cable de maniobra, bastidor, chasis y puertas de cabina con acabados, limitador de velocidad y paracaídas, botoneras de piso y de cabina, selector de paradas, instalación eléctrica, línea telefónica y sistemas de seguridad.</p> <p>Incluye: Replanteo de guías y niveles. Colocación de los puntos de fijación. Instalación de las lámparas de alumbrado del hueco. Montaje de guías, cables de tracción y pasacables. Colocación de los amortiguadores de foso. Colocación de contrapesos. Presentación de las puertas de acceso. Montaje del grupo tractor. Montaje del cuadro y conexión del cable de maniobra. Montaje del bastidor, el chasis y las puertas de cabina con sus acabados. Instalación del limitador de velocidad y el paracaídas. Instalación de las botoneras de piso y de cabina. Instalación del selector de paradas. Conexionado con la red eléctrica. Instalación de la línea telefónica y de los sistemas de seguridad. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud :			3,000	12.117,07 €	36.351,21 €

4.5.2.- Escaleras

Capítulo nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.5.2.1	IOE010	<p>Ud Escalera metálica de emergencia compuesta de zancas y mesetas, para 1 plantas, de altura máxima de planta 3 m, recta y con dos tramos rectos, con una anchura útil de 1 m para una sobrecarga de uso de 400 kg/m², clase A1 según UNE-EN 13501-1, elaborada en taller y montada en obra mediante uniones soldadas. Compuesta de: CIMENTACIÓN de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, hormigonada sobre base de hormigón de limpieza, en el fondo de la excavación previamente realizada. ESTRUCTURA metálica de perfiles de acero S 275 JR laminado en caliente, formada por dos soportes intermedios con perfiles HEB, viga zanca con perfiles IPE y viga ménsula para soporte de la viga de meseta con perfiles HEB. PELDAÑEADO Y MESETA de chapa lagrimada de acero galvanizado, de 3 mm de espesor y BARANDILLA de 1,10 m de altura, de tubo de acero laminado en frío, de 40x20x1,5 mm y 20x20x1,5 mm, colocada en todo su perímetro y en el hueco de la escalera. Incluso placas de anclaje a la cimentación y a la estructura del edificio, piezas especiales y despuntes.</p> <p>Incluye: Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de la cimentación con las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de los ejes de los pilares metálicos. Corte y ajuste de las piezas. Izado y presentación de las vigas. Aplomado. Resolución de las uniones a la base de cimentación. Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones. Comprobación final del aplomado. Uniones al edificio. Ejecución de encuentros especiales y remates. Aplicación de dos manos de imprimación anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación de la cimentación.</p>			
Total Ud :			1,000	3.039,06 €	3.039,06 €
Parcial nº 4 Instalaciones :					405.567,85 €

Resumen Presupuesto

1 Cimentaciones	172.002,74 €
1.1.- Regularización	5.026,86 €
1.2.- Superficiales	166.975,88 €
2 Hormigón armado	927.355,78 €
3 Estructura Metálica	85.903,11 €
4 Instalaciones	405.567,85 €
4.1.- Eléctricas	185.547,49 €
4.1.1.- Puesta a tierra	677,92 €
4.1.4.- Cajas generales de protección	1.076,86 €
4.1.5.- Líneas generales de alimentación	3.172,92 €
4.1.6.- Centralización de contadores	5.348,24 €
4.1.7.- Derivaciones individuales	50.219,57 €
4.1.8.- Instalaciones interiores	82.953,22 €
4.1.10.- Recarga de vehiculos eléctricos	42.098,76 €
4.2.- Iluminación	86.998,33 €
4.2.1.- Interior	86.998,33 €
4.3.- Contra incendios	84.787,46 €
4.3.1.- Detección y alarma	5.766,48 €
4.3.2.- Alumbrado de emergencia	29.862,07 €
4.3.3.- Señalización	2.026,20 €
4.3.4.- Sistemas de abastecimiento de agua	1.224,24 €
4.3.5.- Columnas secas	43.350,00 €
4.3.7.- Extintores	2.558,47 €
4.4.- Protección frente al rayo	8.844,30 €
4.4.1.- Sistemas externos	8.844,30 €
4.5.- Transporte	39.390,27 €
4.5.1.- Ascensores	36.351,21 €
4.5.2.- Escaleras	3.039,06 €
Total	1.590.829,48 €
6% de gastos generales	95.449,77
13% de beneficio industrial	206.807,83
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	1.893.087,08
21% IVA	397.548,29

Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI +
IVA)

2.290.635,37

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE
EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO
RESIDENCIAL Y TERCIARIO SITUADO EN CÁDIZ**

PLANOS

AUTOR: PABLO JOSÉ DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ

TUTOR: ANTONIO HOSPITALER PÉREZ

COTUTOR: SALVADOR CUCÓ PARDILLOS

Curso Académico: 2019-20

ÍNDICE PLANOS

Bloque Planos	Nombre Plano	Numeración de Plano
REPLANTEO (R)	Situación	R01
	Emplazamiento	R02
	Sótano -3	R03
	Sótano -2	R04
	Sótano -1	R05
	Planta Baja	R06
	Planta Of 1	R07
	Planta Técnica	R08
	Planta Of 2	R09
	Planta Vivienda impar	R10
	Detalle Vivienda impar	R11
	Planta Vivienda par	R12
	Planta Vivienda ático	R13
	Cubierta-Castillete	R14
	Alzados	R15

Bloque Planos	Nombre Plano	Numeración de Plano
ESTRUCTURA HORMIGÓN (EH)	Muro pantalla perimetral	EH01-EH02
	Muro pantalla central	EH03
	Losa cimentación	EH04-EH05
	Pilares	EH06-EH26
	Sótano -3	EH27-EH28
	Sótano -2	EH29-EH34
	Sótano -1	EH35-EH40
	Planta Baja	EH41-EH49
	Planta Of 1	EH50-EH58
	Planta Losa Piscina	EH-59
	Planta Técnica	EH60-EH68
	Planta Of 2	EH69-EH78
	Planta Vivienda	EH79-EH88
	Cubierta	EH89-EH93
Castillete	EH94-EH97	
ESTRUCTURA METÁLICA (EM)	Cercha	EM01-EM17

Bloque Planos	Nombre Plano	Numeración de Plano
INSTALACIÓN ELÉCTRICA (IE)	Unifilares	IE01-IE
	Inst. Electrica Viv Impar A	IE21
	Inst. Electrica Viv Impar B	IE22
	Inst. Electrica Viv Impar C	IE23
	Inst. Electrica Viv Impar D	IE24
	Inst. Electrica Viv Par A	IE25
	Inst. Electrica Viv Par B	IE26
	Inst. Electrica Viv Par C	IE27

	Inst. Electrica Viv Par D	IE28
	Inst. Electrica Viv Ático A	IE29
	Inst. Electrica Viv Ático B	IE30

Bloque Planos	Nombre Plano	Numeración de Plano
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (P)	Sótano -3	P01-P03
	Sótano -2	P04-P06
	Sótano -1	P07-P09
	Planta Baja	P10-P12
	Planta Of 1	P13-P15
	Planta Técnica	P16-P18
	Planta Of 2	P19-P21
	Planta Vivienda impar	P22-P24
	Planta Vivienda par	P25-P27
	Planta Vivienda ático	P28-P30
	Cubierta	P31-P33

Bloque Planos	Nombre Plano	Numeración de Plano
ILUMINACIÓN (I)	Sótano -3	I01
	Sótano -2	I02
	Sótano -1	I03
	Planta Baja	I04
	Planta Of 1	I05
	Planta Técnica	I06
	Planta Of 2	I07
	Planta Vivienda impar	I08
	Planta Vivienda par	I09

	Planta Vivienda ático	I10
--	-----------------------	-----

Bloque Planos	Nombre Plano	Numeración de Plano
PARARRAYOS (Y)	Planta Baja	Y01
	Planta Of 1	Y02
	Planta Técnica	Y03
	Planta Of 2	Y04
	Planta Vivienda impar	Y05
	Planta Vivienda par	Y06
	Planta Vivienda ático	Y07
	Cubierta	Y08





TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES



Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Emplazamiento
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019
 Escala: 1:250

Nº Plano: R02

Planta Sótano -3

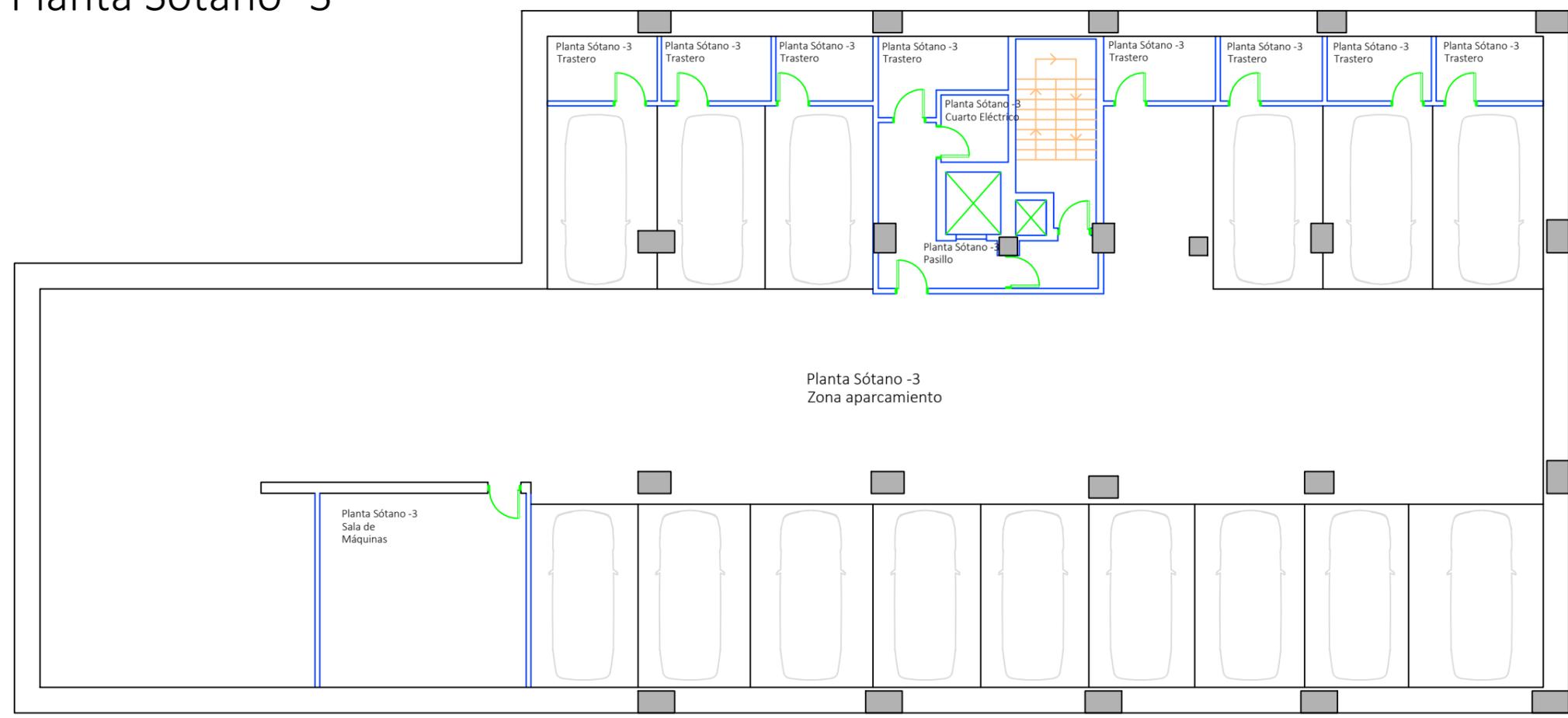
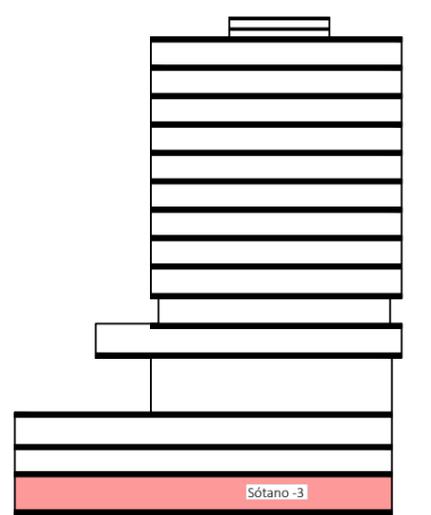
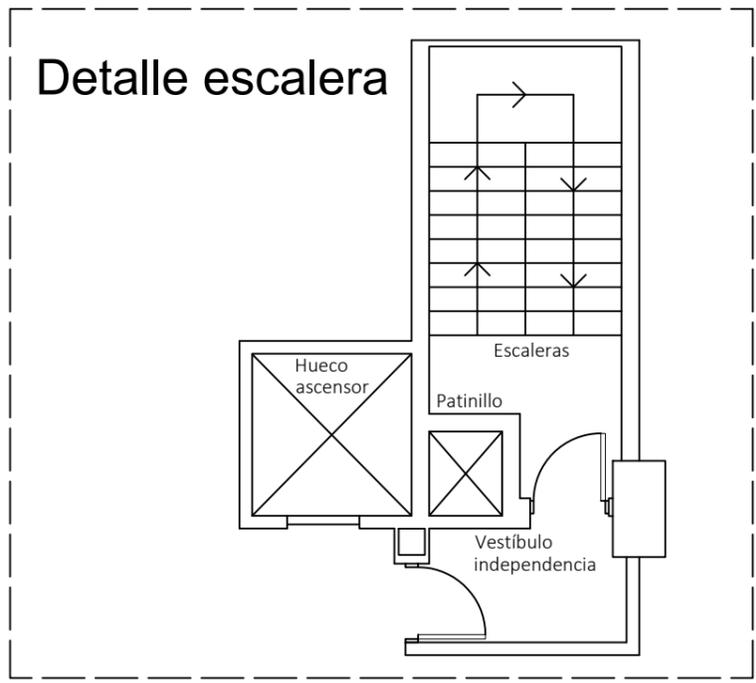


Tabla de Superficies

Sótano -3		
Nº plazas	15	
Sup. Aparcamiento	516,84	m ²
Sup. Trasteros	45,16	m ²
Sup. Cuarto elect	3,39	m ²
Sup. Pasillo	12,7	m ²
Sup. Sala Maq	29,91	m ²
Total	608	m²

Detalle escalera



Planta Sótano -2

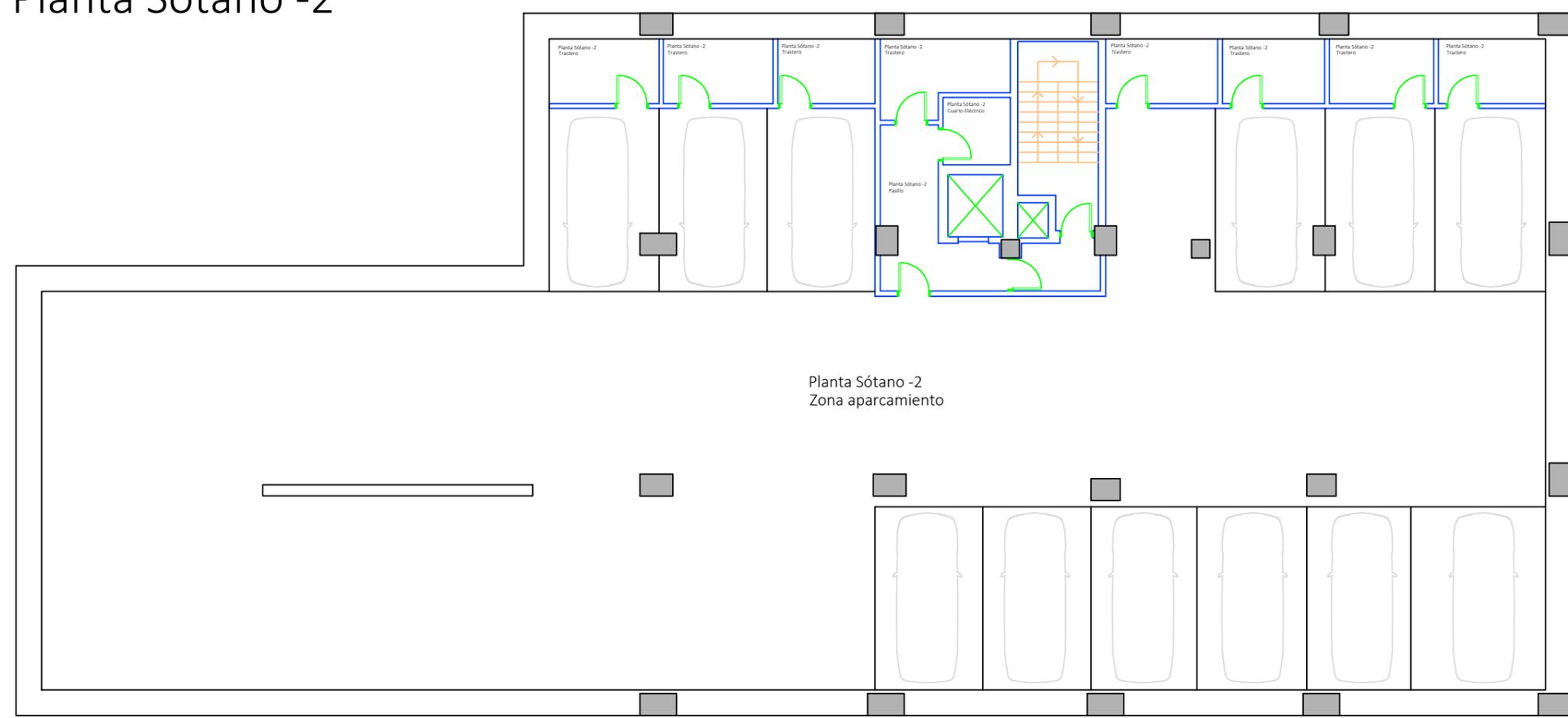
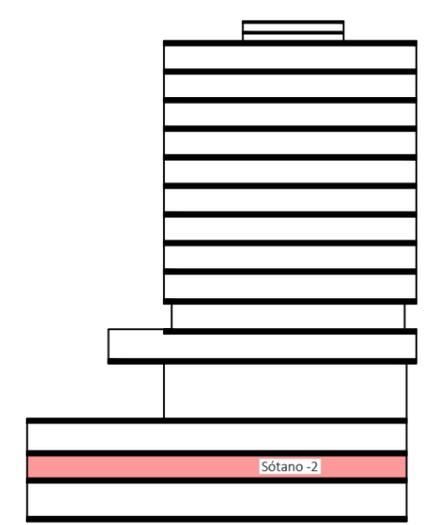
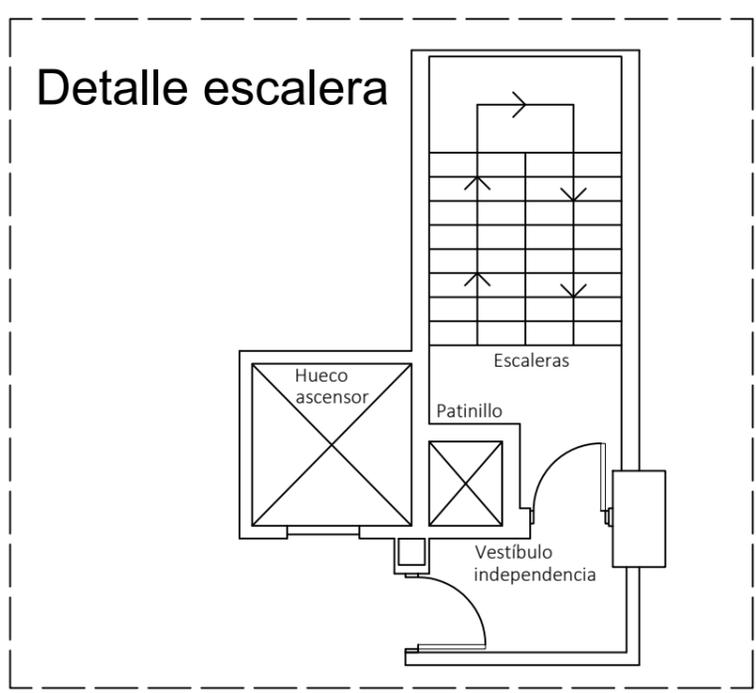


Tabla de Superficies

Sótano -2		
Nº plazas	12	
Sup. Aparcamiento	546,75	m ²
Sup. Trasteros	45,16	m ²
Sup. Cuarto elect	3,39	m ²
Sup. Pasillo	12,7	m ²
Total	608	m²

Detalle escalera



Planta Sótano -1

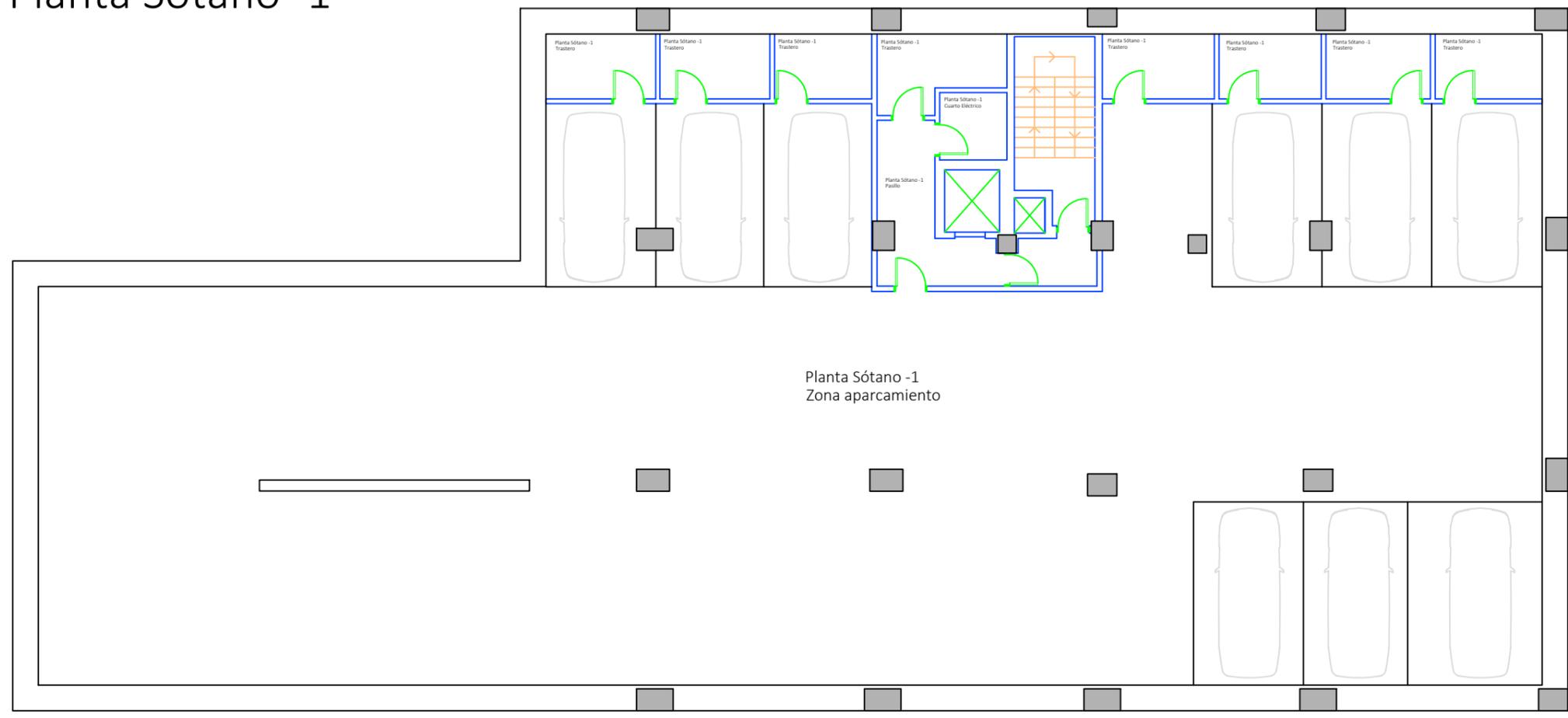
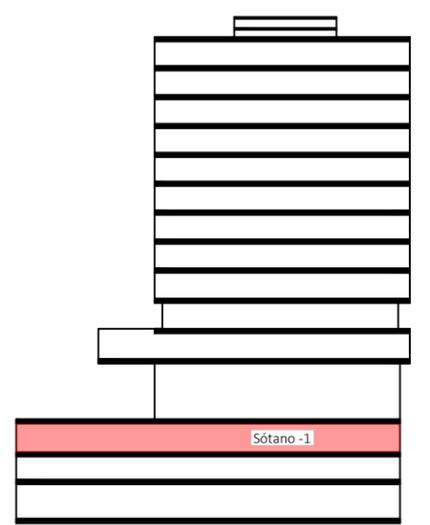
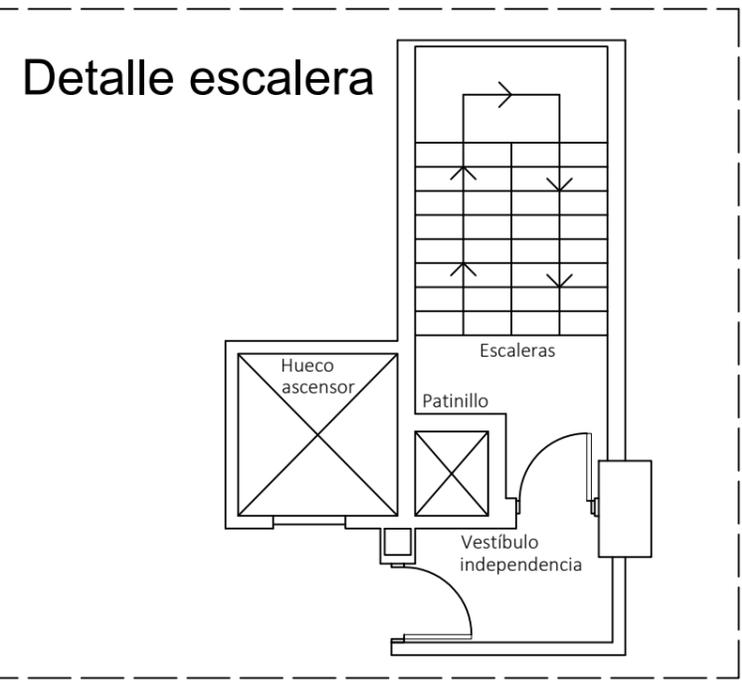


Tabla de Superficies

Sótano -1		
Nº plazas	9	
Sup. Aparcamiento	546,75	m ²
Sup. Trasteros	45,16	m ²
Sup. Cuarto elect	3,39	m ²
Sup. Pasillo	12,7	m ²
Total	608	m²



Planta Baja

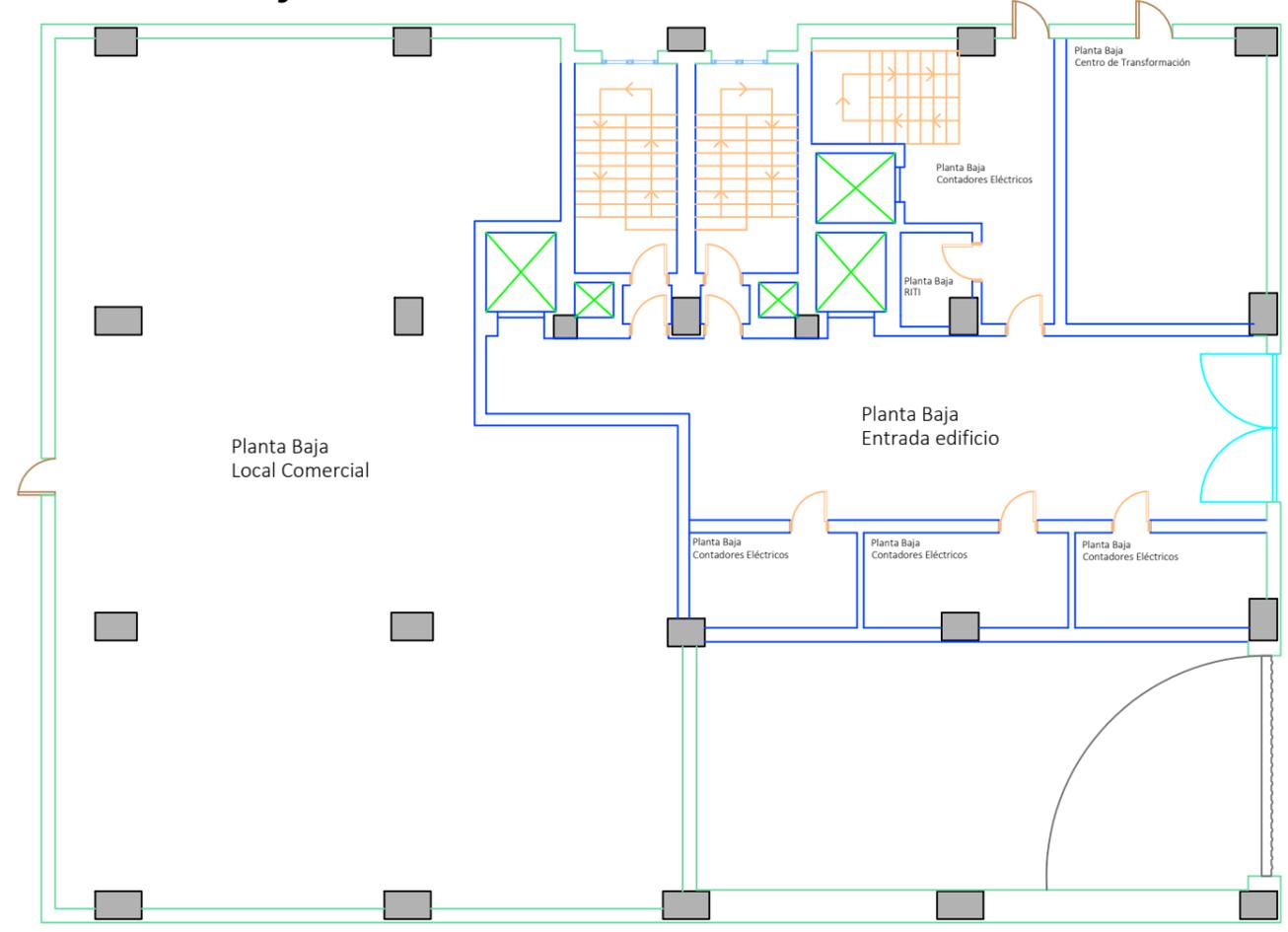
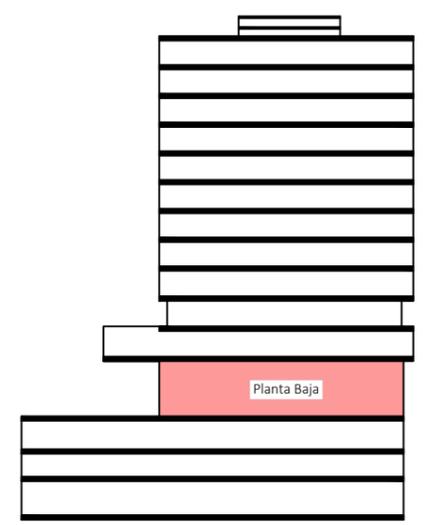
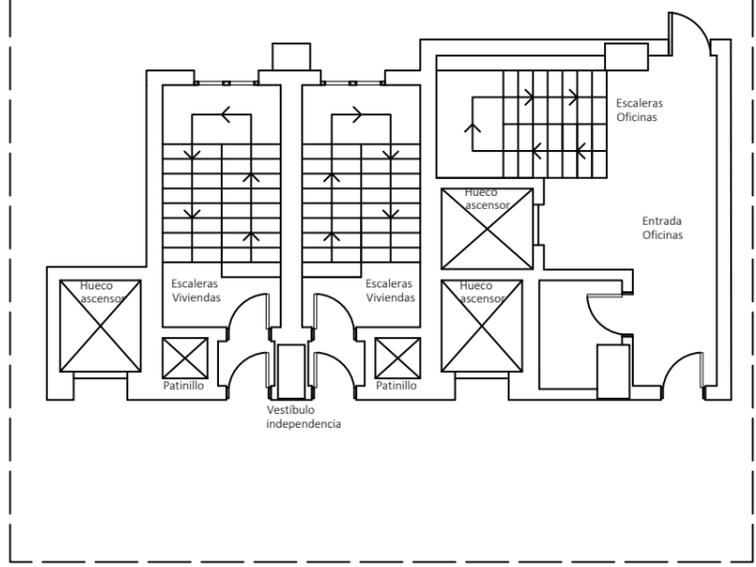


Tabla de Superficies

Planta Baja		
Sup. Local Comercial	221,7	m ²
Sup. Entrada Edificio	56,91	m ²
Sup. Entrada Oficinas	13,32	m ²
Sup. Cont. eléctrico	7,32	m ²
Sup. Cont. Agua	8,72	m ²
Sup. Ventilacion	8,27	m ²
Sup. CT	26,18	m ²
Sup. RITI	2,74	m ²
Total	123,46	m²

Detalle escalera



Planta Oficina 1

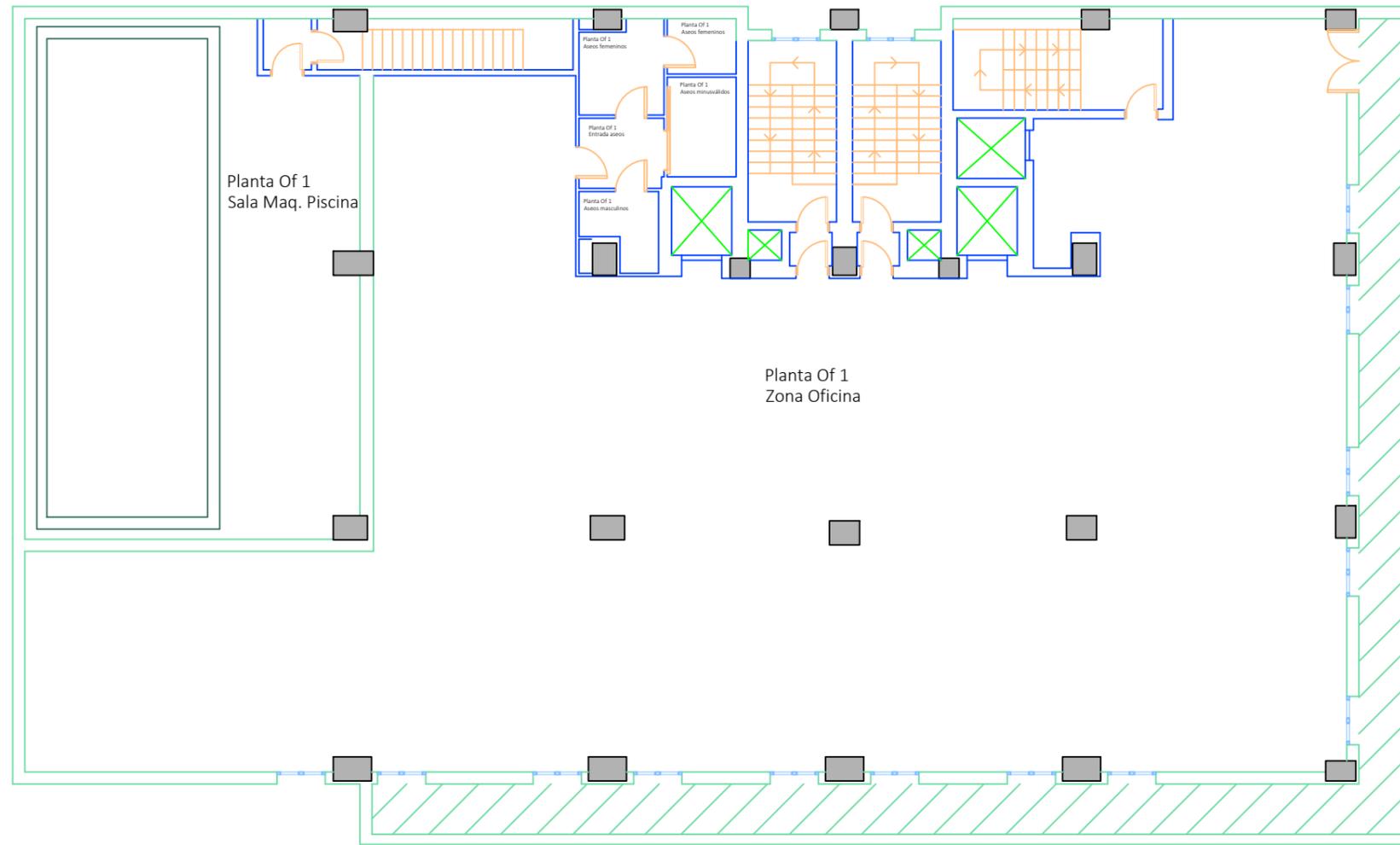
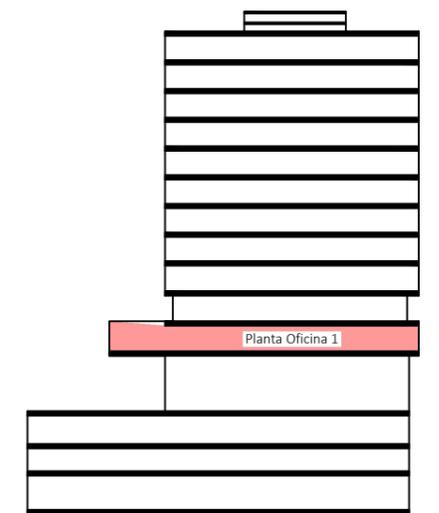
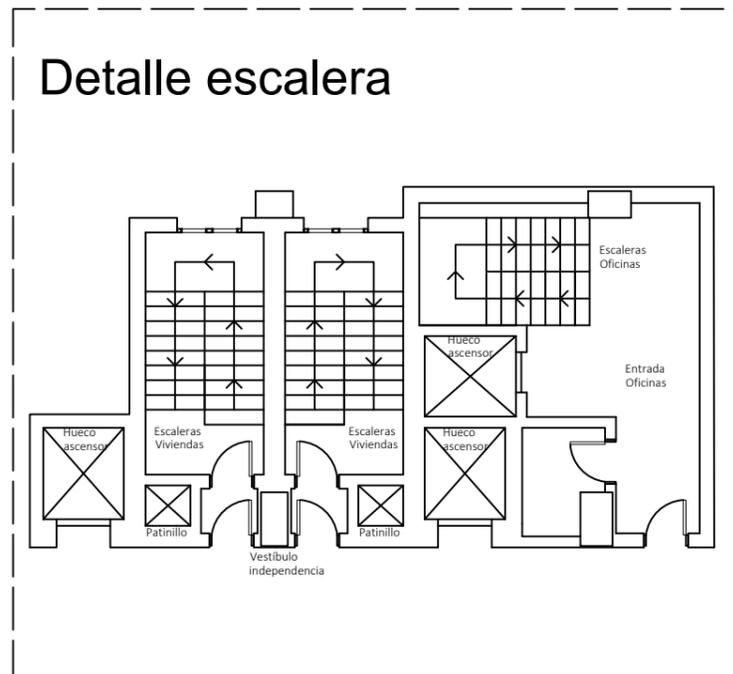


Tabla de Superficies

Planta Oficina 1		
Sup. Sala Maq Piscina	104,46	m ²
Sup. Oficina	428,85	m ²
Sup. Balcón	56	m ²
Sup. Entrada Aseos	3,64	m ²
Sup. Aseo Masculino	3,1	m ²
Sup. Aseo Femenino	4,67	m ²
Sup. Aseo Femenino 2	2,36	m ²
Sup. Aseo Minusválido	4,21	m ²
Total Aseos	17,98	m²

Detalle escalera



Planta Técnica

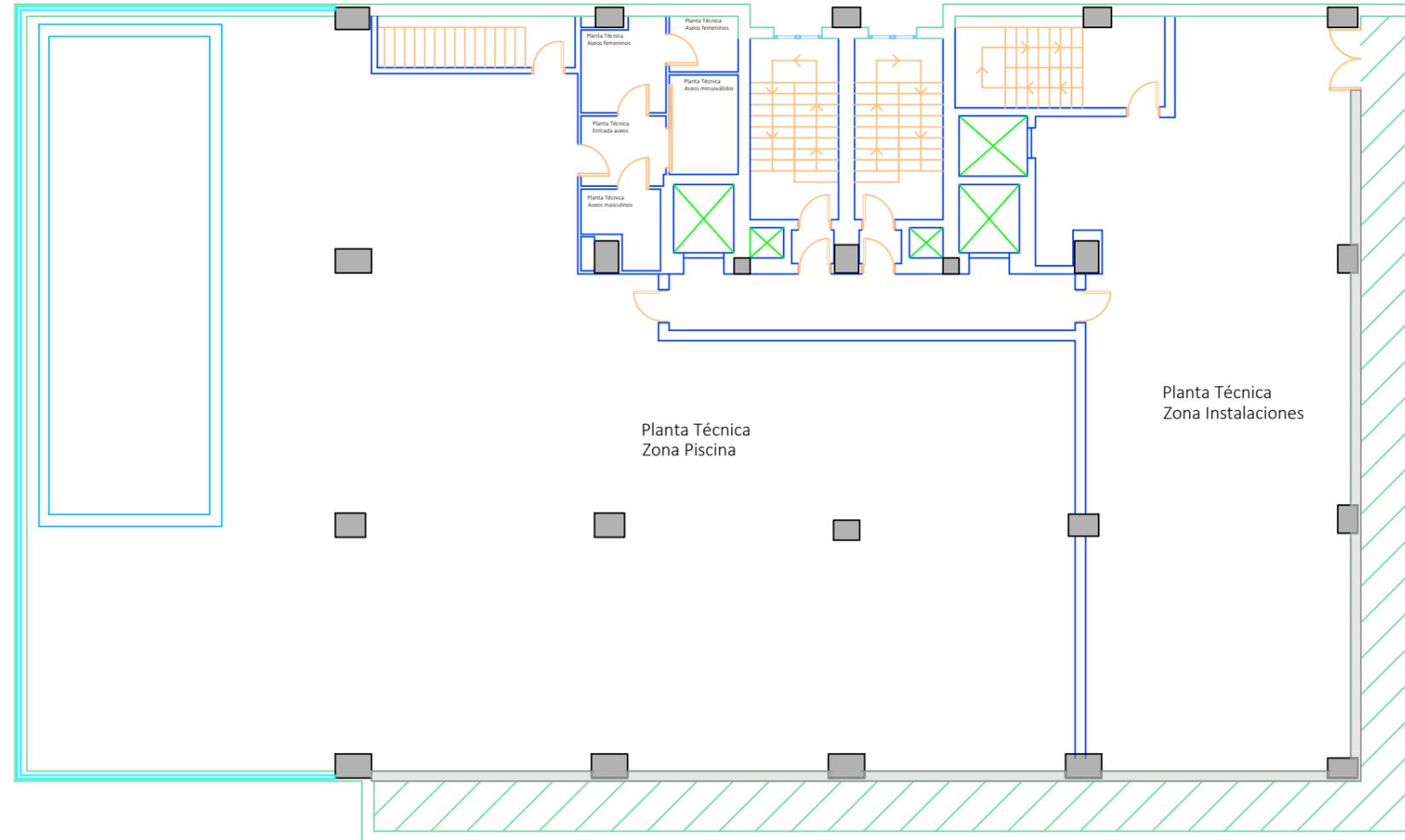
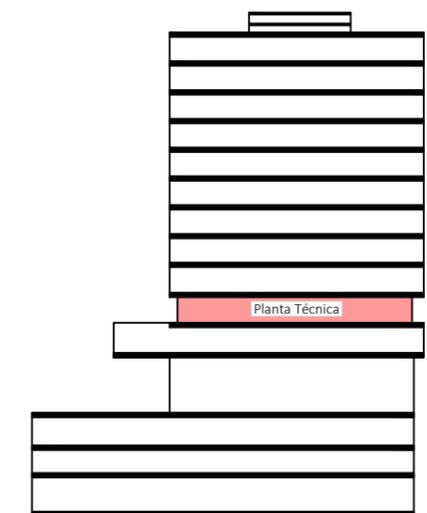
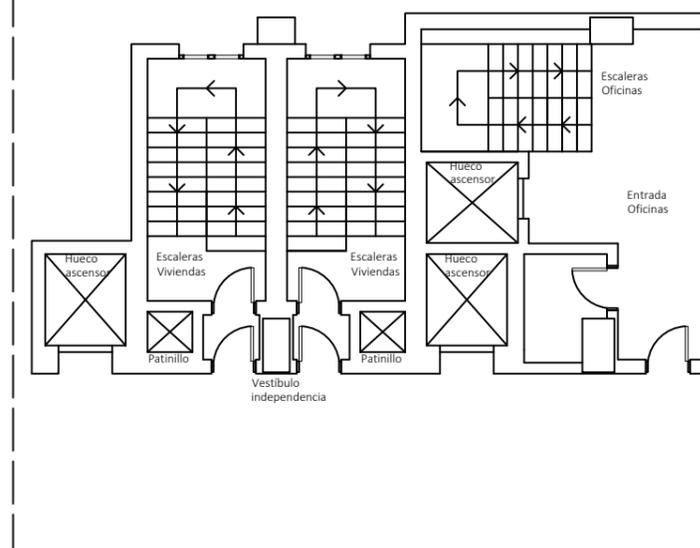


Tabla de Superficies

Planta Técnica		
Sup. Piscina	384,65	m ²
Sup. Instalaciones	128,7	m ²
Sup. Balcón	56	m ²
Sup. Entrada Aseos	3,64	m ²
Sup. Aseo Masculino	3,1	m ²
Sup. Aseo Femenino	4,67	m ²
Sup. Aseo Femenino	2,36	m ²
Sup. Aseo Minusváli	4,21	m ²
Total Aseos	17,98	m²

Detalle escalera



Planta Oficina 2

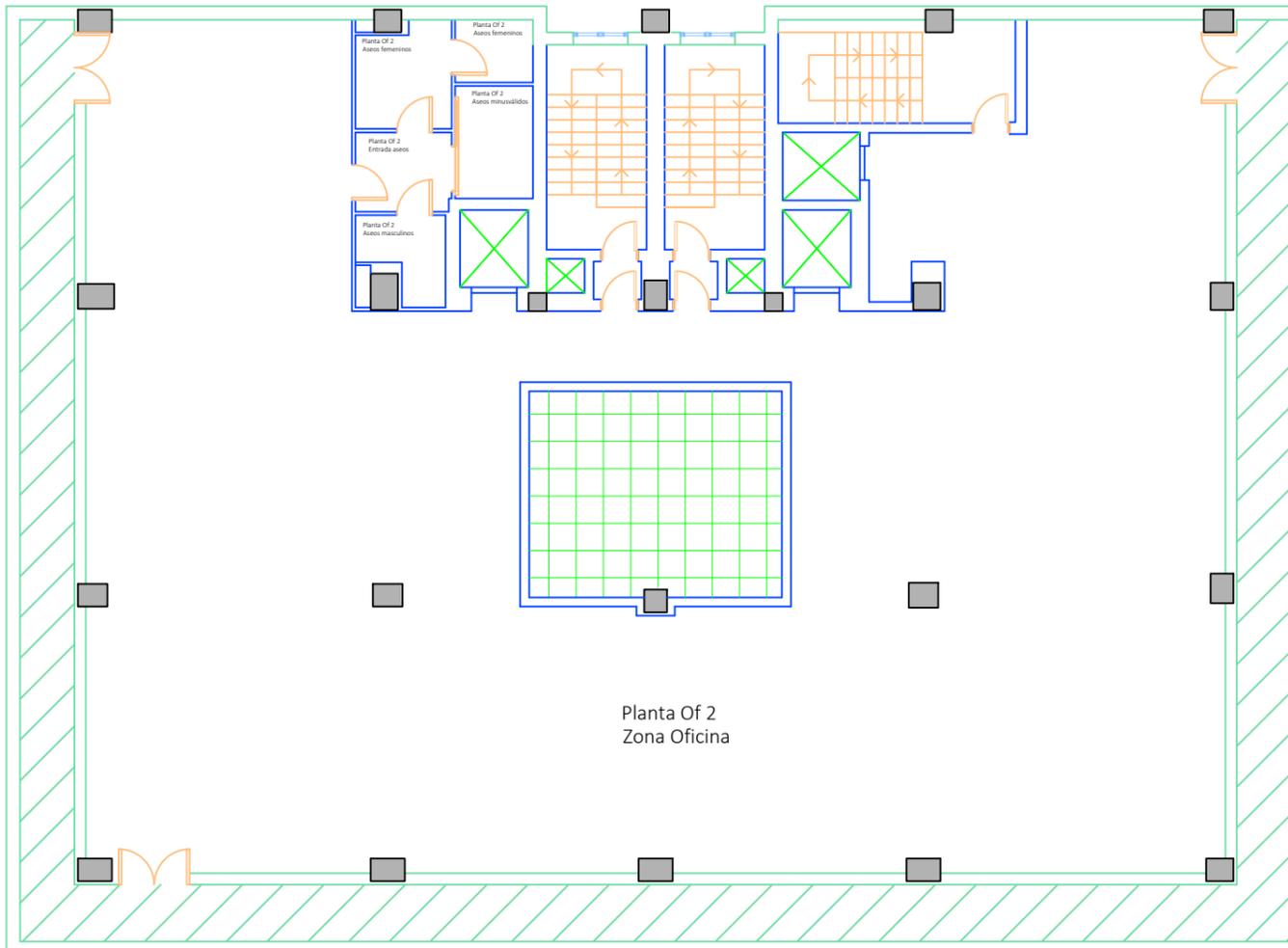
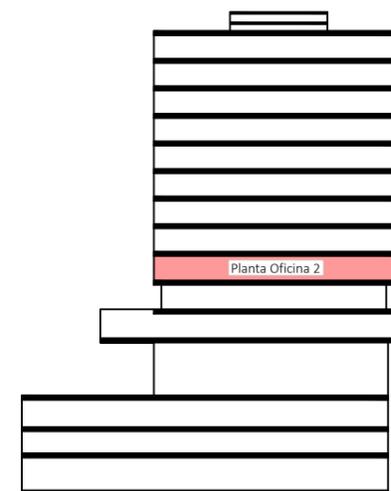
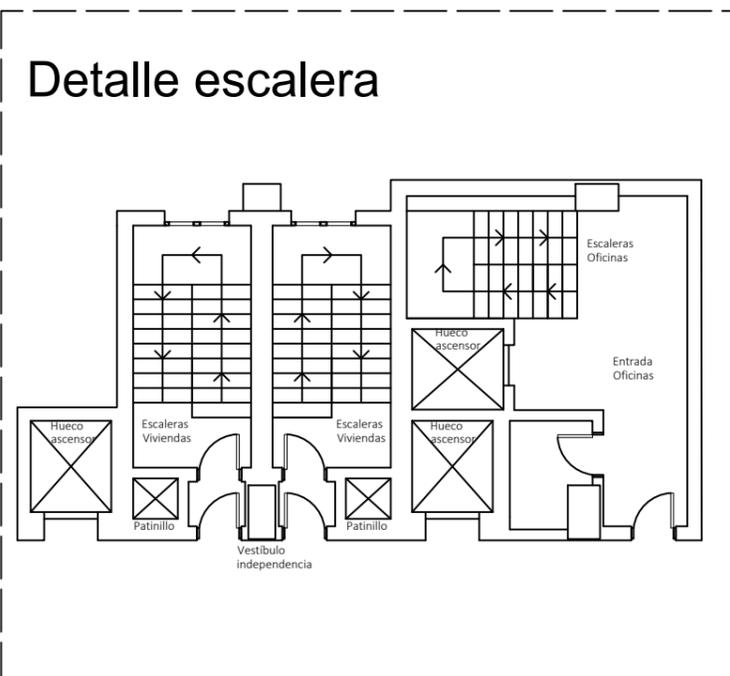


Tabla de Superficies

Planta Oficina 2		
Sup. Oficina	380,5	m ²
Sup. Balcón	81,6	m ²
Sup. Entrada Aseos	3,64	m ²
Sup. Aseo Masculino	3,1	m ²
Sup. Aseo Femenino	4,67	m ²
Sup. Aseo Femenino 2	2,36	m ²
Sup. Aseo Minusválido	4,21	m ²
Total Aseos	17,98	m²

Detalle escalera



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

Planta Vivienda 3, 5, 7, 9

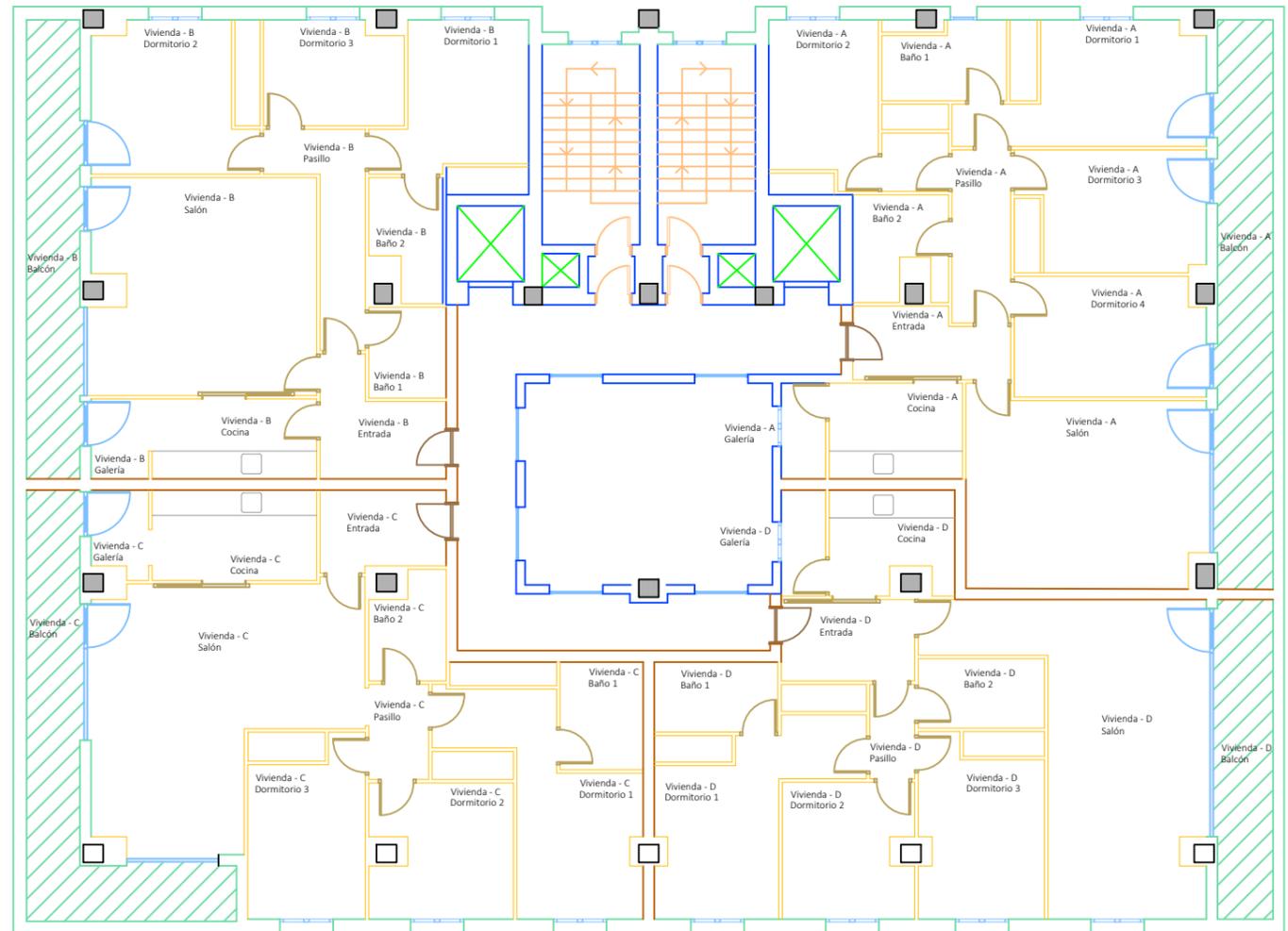
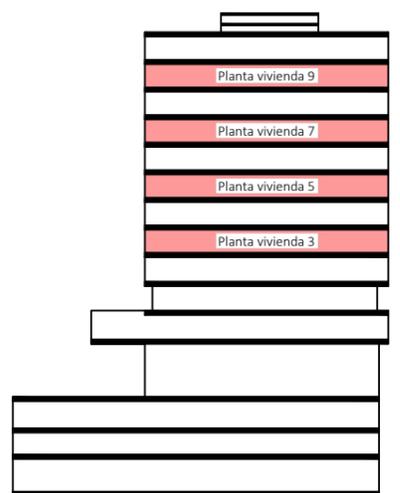
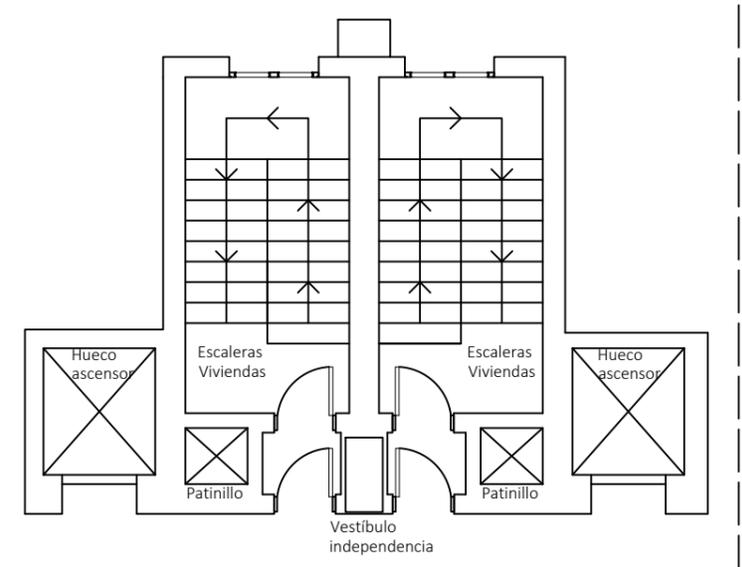


Tabla de Superficies

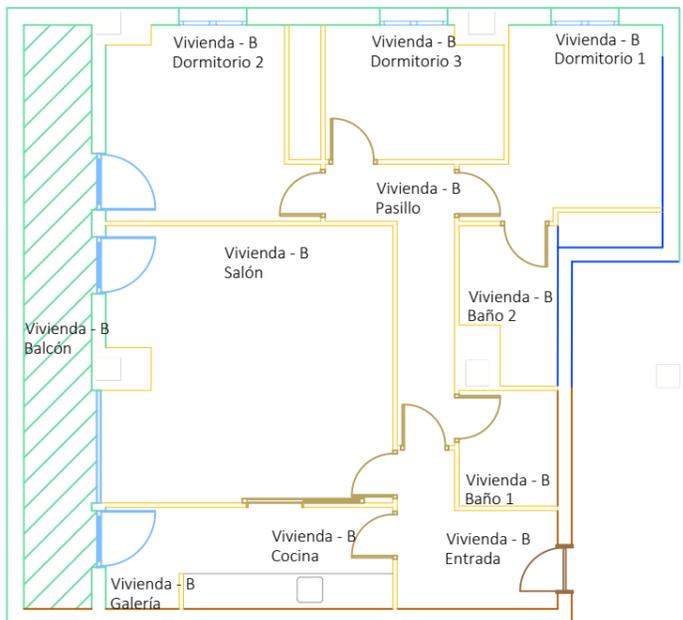
Planta Vivienda Impar			
Vivienda B		Vivienda A	
Salón	25,1 m ²	Salón	26,4 m ²
Habitación 1	9,87 m ²	Habitación 1	12,7 m ²
Habitación 2	12,9 m ²	Habitación 2	9,79 m ²
Habitación 3	7,24 m ²	Habitación 3	12,5 m ²
Aseo 1	3,56 m ²	Habitación 4	11,47 m ²
Aseo 2	4,34 m ²	Aseo 1	5,84 m ²
Cocina	7,18 m ²	Aseo 2	5,3 m ²
Galería	1,79 m ²	Cocina	6,45 m ²
Entrada y Pasillo	12,45 m ²	Galería	2,15 m ²
Balcón	12,83 m ²	Entrada y Pasillo	11,2 m ²
Total	97,26 m²	Balcón	16,58 m ²
		Total	120,38 m²

Vivienda C		Vivienda D	
Salón	30 m ²	Salón	29,95 m ²
Habitación 1	15 m ²	Habitación 1	14,38 m ²
Habitación 2	11,32 m ²	Habitación 2	9,17 m ²
Habitación 3	11,11 m ²	Habitación 3	12 m ²
Aseo 1	4,6 m ²	Aseo 1	4,37 m ²
Aseo 2	4,24 m ²	Aseo 2	4,45 m ²
Cocina	7,53 m ²	Cocina	6,75 m ²
Galería	2,5 m ²	Galería	2,38 m ²
Entrada y Pasillo	7,85 m ²	Entrada y Pasillo	7,72 m ²
Balcón	16,6 m ²	Balcón	9,46 m ²
Total	110,75 m²	Total	100,63 m²

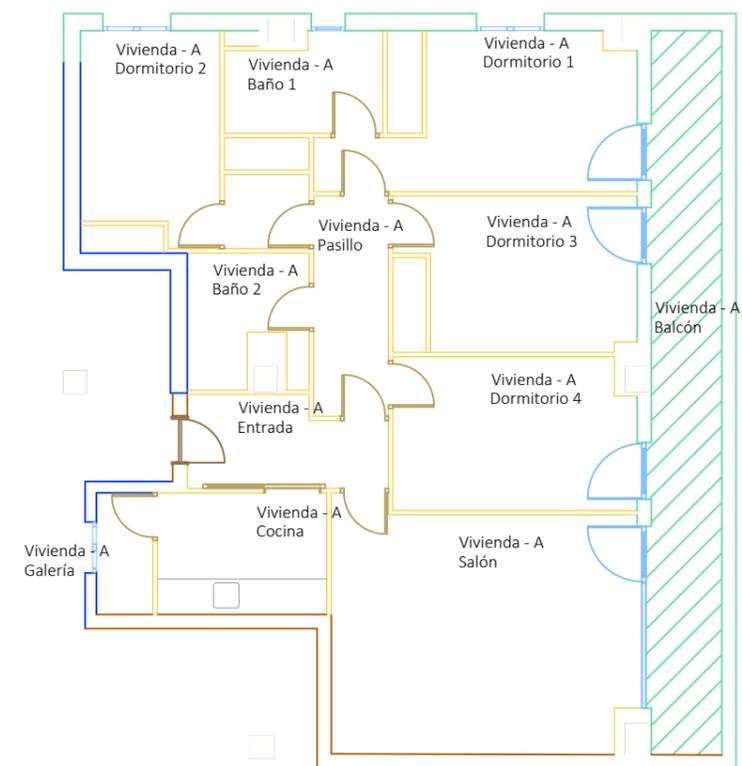
Detalle escalera



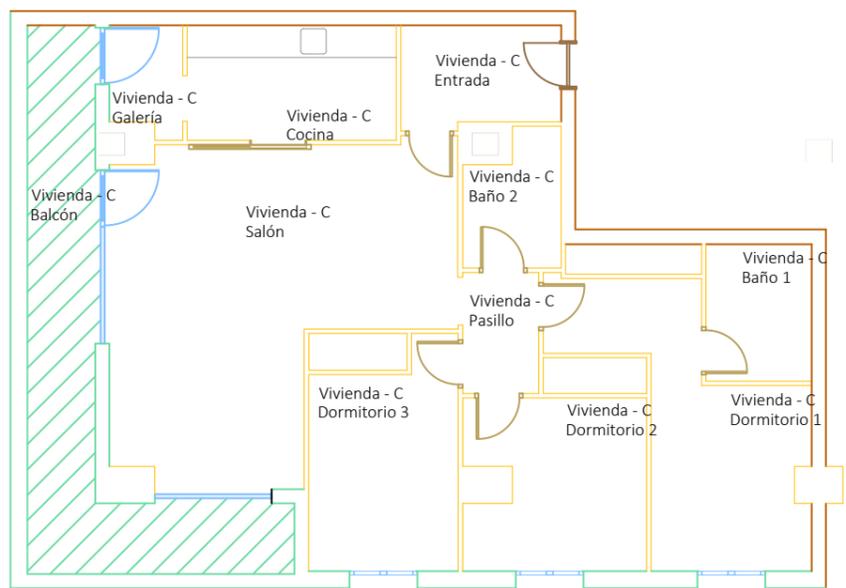
Planta Vivienda Impar B



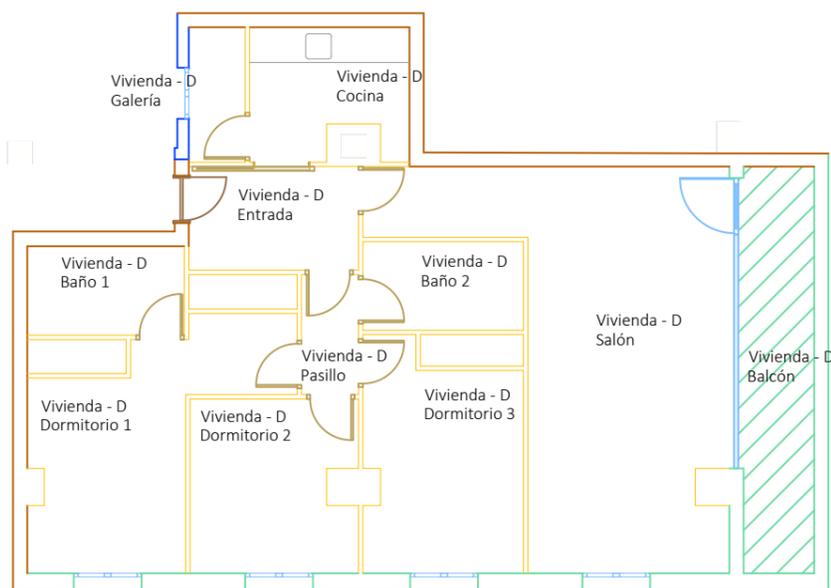
Planta Vivienda Impar - A



Planta Vivienda Impar C



Planta Vivienda Impar D



Planta Vivienda 4, 6, 8

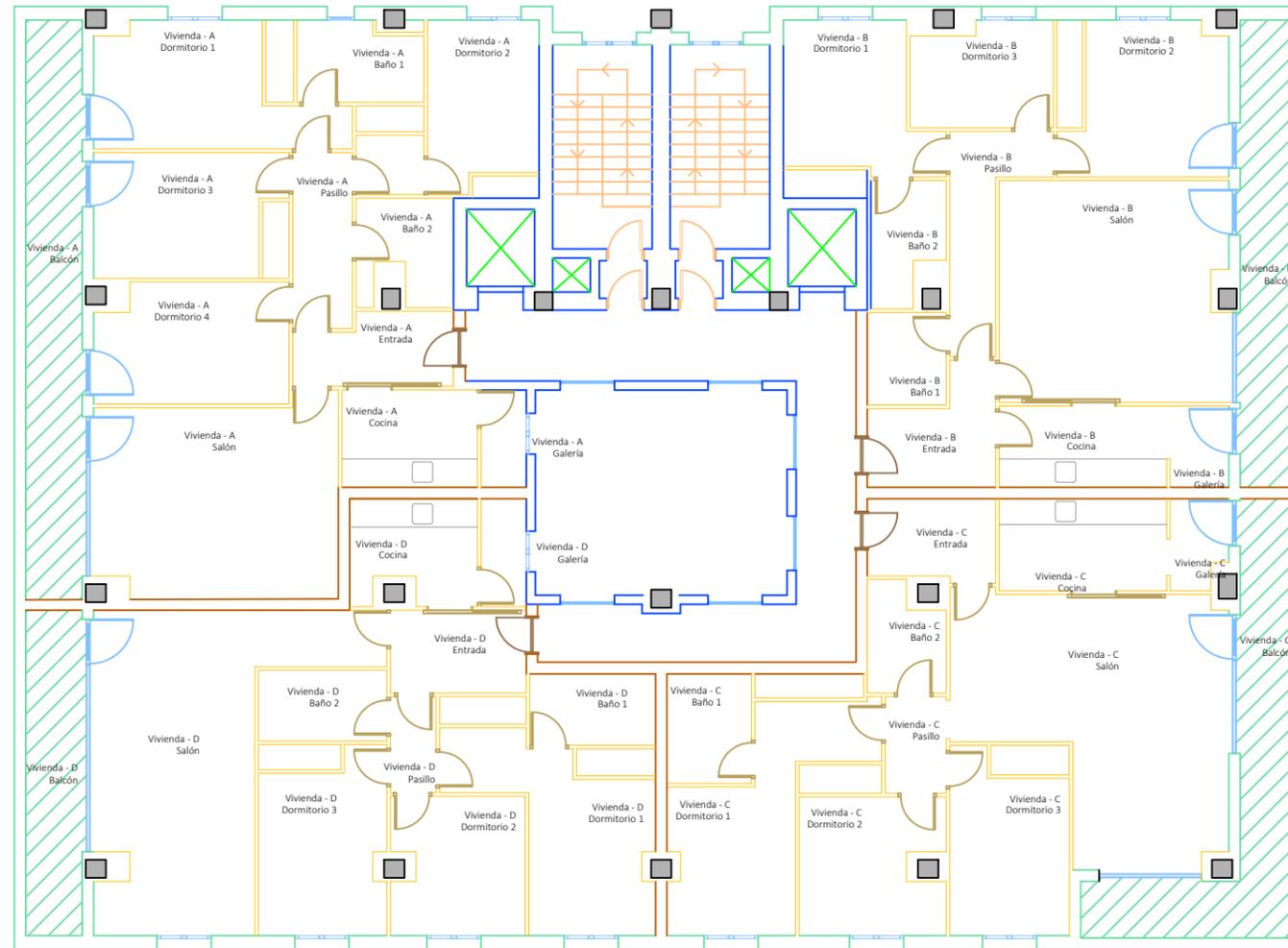
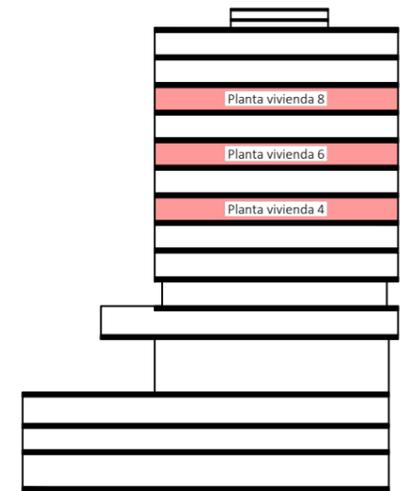
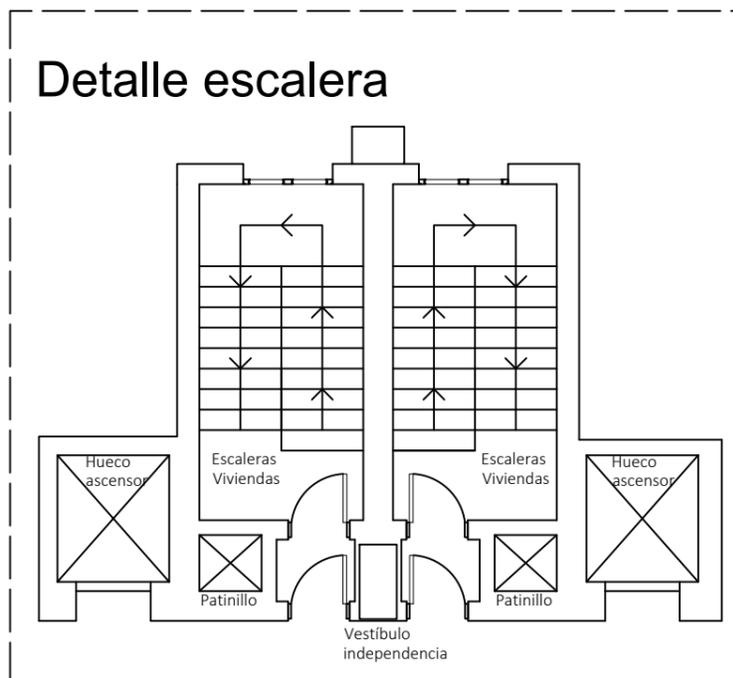


Tabla de Superficies

Planta Vivienda Par				
	Vivienda A		Vivienda B	
Salón	25,1	m ²	Salón	26,4 m ²
Habitación 1	9,87	m ²	Habitación 1	12,7 m ²
Habitación 2	12,9	m ²	Habitación 2	9,79 m ²
Habitación 3	7,24	m ²	Habitación 3	12,5 m ²
Aseo 1	3,56	m ²	Habitación 4	11,47 m ²
Aseo 2	4,34	m ²	Aseo 1	5,84 m ²
Cocina	7,18	m ²	Aseo 2	5,3 m ²
Galería	1,79	m ²	Cocina	6,45 m ²
Entrada y Pasillo	12,45	m ²	Galería	2,15 m ²
Balcón	12,83	m ²	Entrada y Pasillo	11,2 m ²
Total	97,26	m²	Balcón	16,58 m ²
			Total	120,38 m²

	Vivienda D		Vivienda C	
Salón	30	m ²	Salón	29,95 m ²
Habitación 1	15	m ²	Habitación 1	14,38 m ²
Habitación 2	11,32	m ²	Habitación 2	9,17 m ²
Habitación 3	11,11	m ²	Habitación 3	12 m ²
Aseo 1	4,6	m ²	Aseo 1	4,37 m ²
Aseo 2	4,24	m ²	Aseo 2	4,45 m ²
Cocina	7,53	m ²	Cocina	6,75 m ²
Galería	2,5	m ²	Galería	2,38 m ²
Entrada y Pasillo	7,85	m ²	Entrada y Pasillo	7,72 m ²
Balcón	16,6	m ²	Balcón	9,46 m ²
Total	110,75	m²	Total	100,63 m²

Detalle escalera



Planta Ático

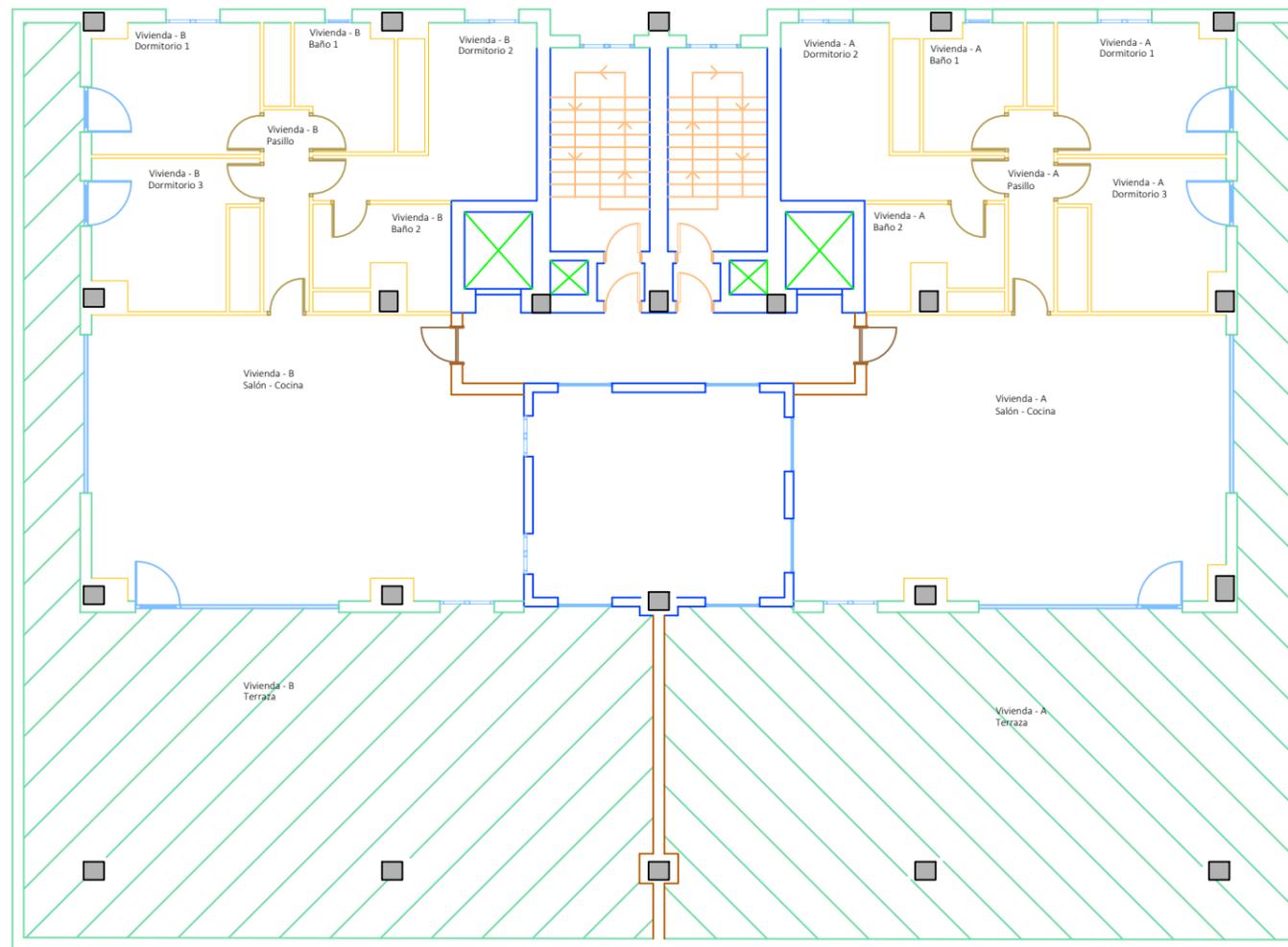
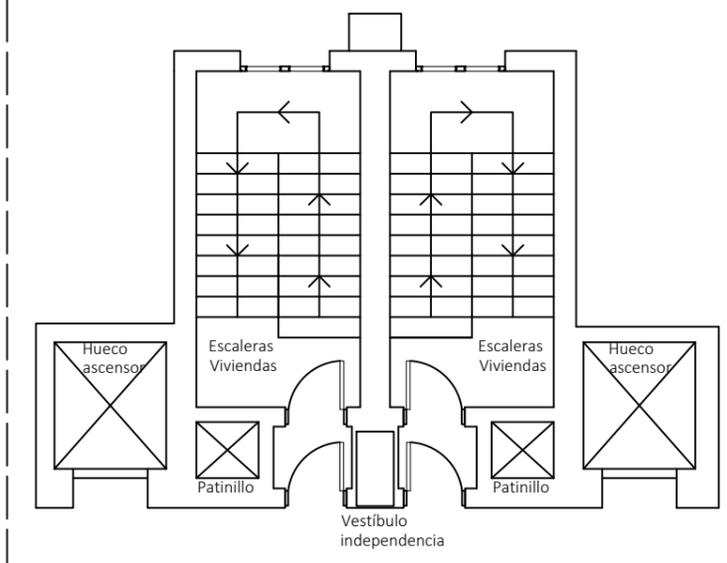


Tabla de Superficies

Planta Vivienda Ático				
	Vivienda B		Vivienda A	
Salón - Cocina	54,48	m ²	Salón - Cocina	54,48 m ²
Habitación 1	10,59	m ²	Habitación 1	10,59 m ²
Habitación 2	13,76	m ²	Habitación 2	13,76 m ²
Habitación 3	12,15	m ²	Habitación 3	12,15 m ²
Aseo 1	5,7	m ²	Aseo 1	5,7 m ²
Aseo 2	7,26	m ²	Aseo 2	7,26 m ²
Terraza	116,94	m ²	Terraza	116,94 m ²
Total	220,88	m²	Total	220,88 m²

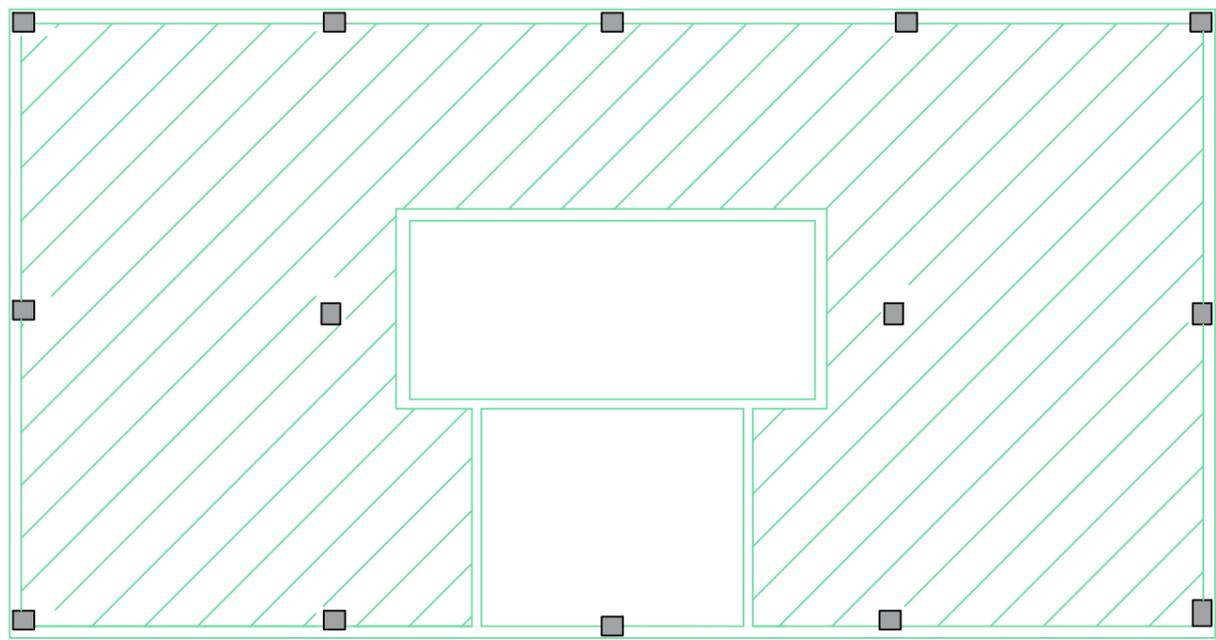
Detalle escalera



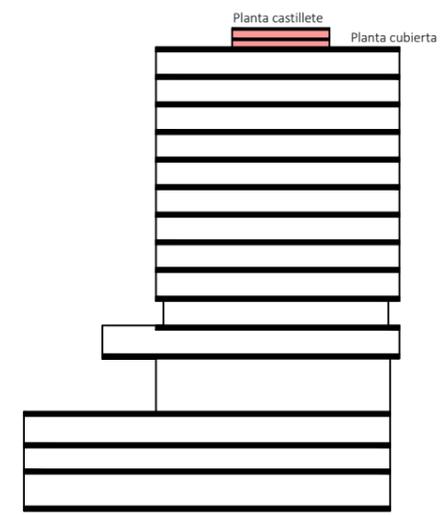
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

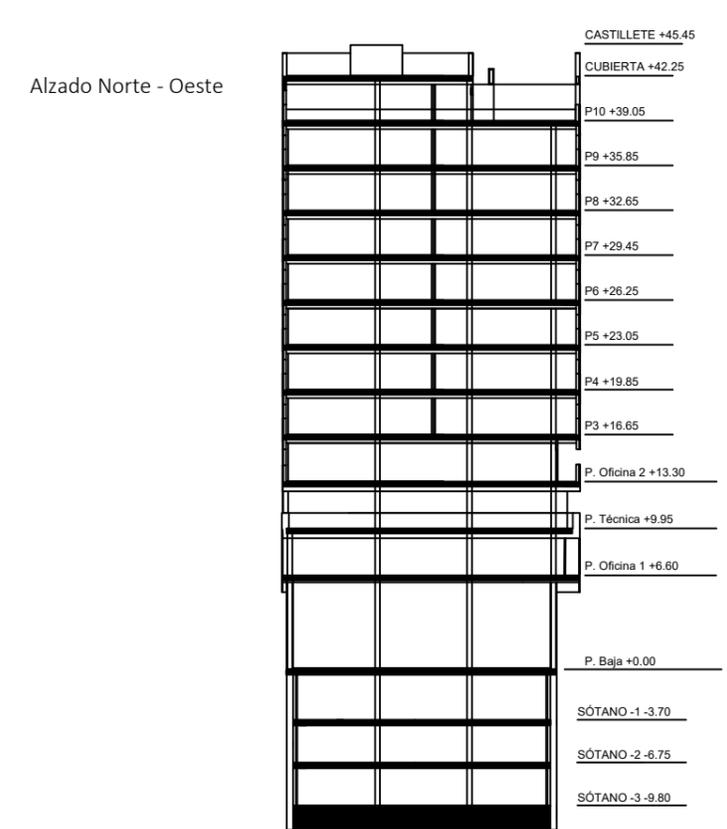
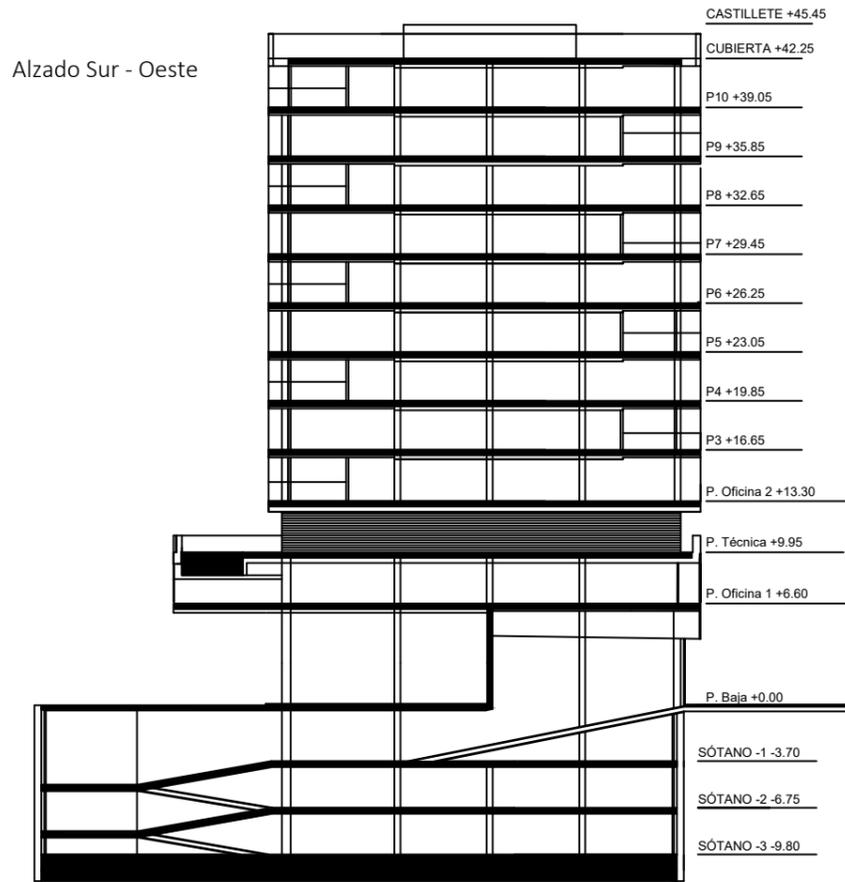
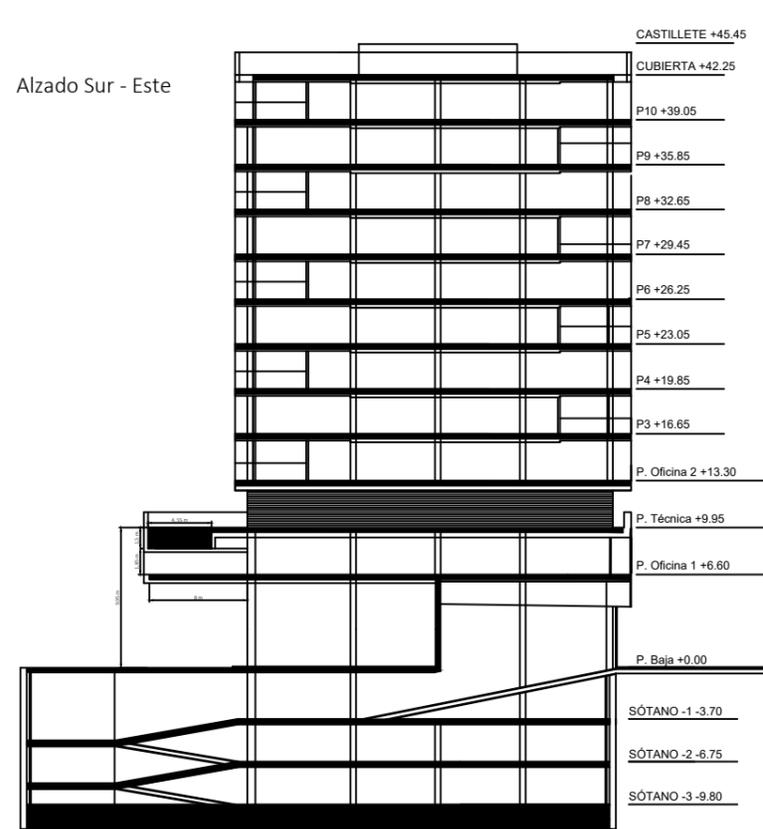
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

Planta Cubierta

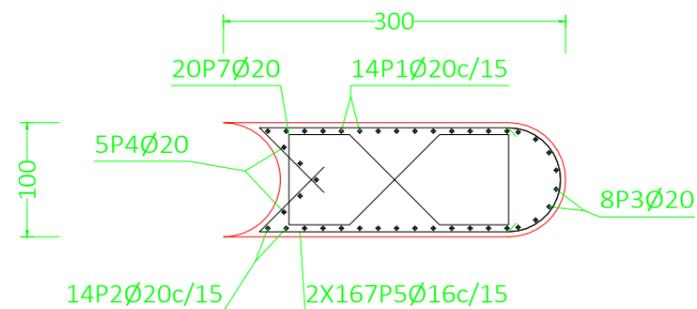


Planta Castillete





Muro pantalla de hormigón armado
Sección transversal

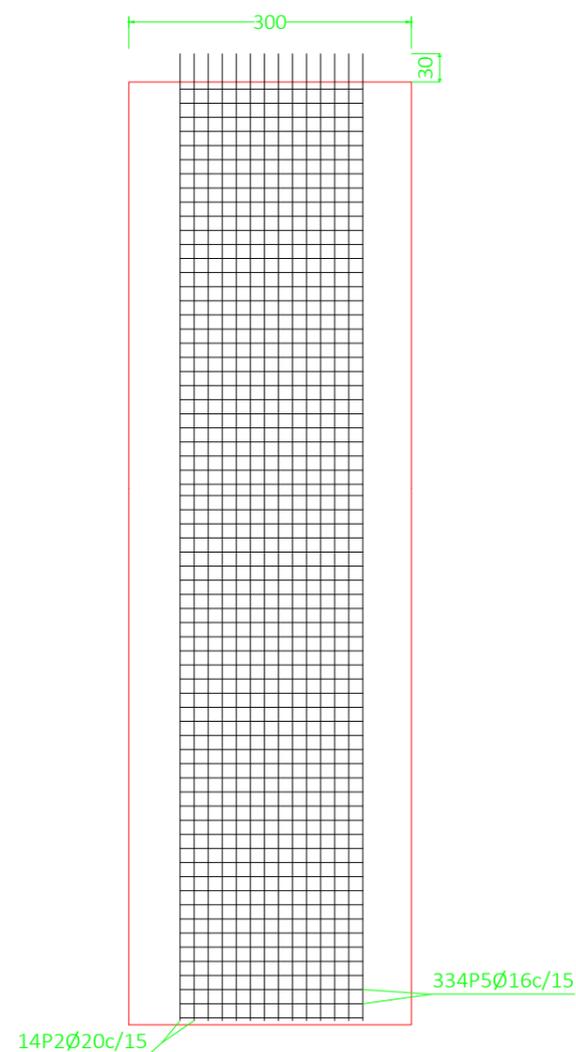


Muro pantalla de hormigón armado										
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp			
1	20	14	25.42	2522	355.88	2.47	877.66			
2	20	14	25.42	2522	355.88	2.47	877.66			
3	20	8	25.42	2522	203.36	2.47	501.52			
4	20	5	25.40	2520	127.00	2.47	313.20			
5	16	334 (2x167)	3.73	210	1245.86	1.58	1966.36			
6	20	60	9.32 - 10.14	85 - 168	591.91	2.47	1459.73			
7	20	20	3.65	168	72.91	2.47	179.81			
7	20	20 (2x10)	4.16	56	83.28	2.47	205.39			
					Ø16	1245.86	1.58	1966.36		
					Ø20	1790.22	2.47	4414.97		
B 500 S, Ys=1.15					Peso total 6381.33					
					Peso total con mermas (10.00%) 7019.46					

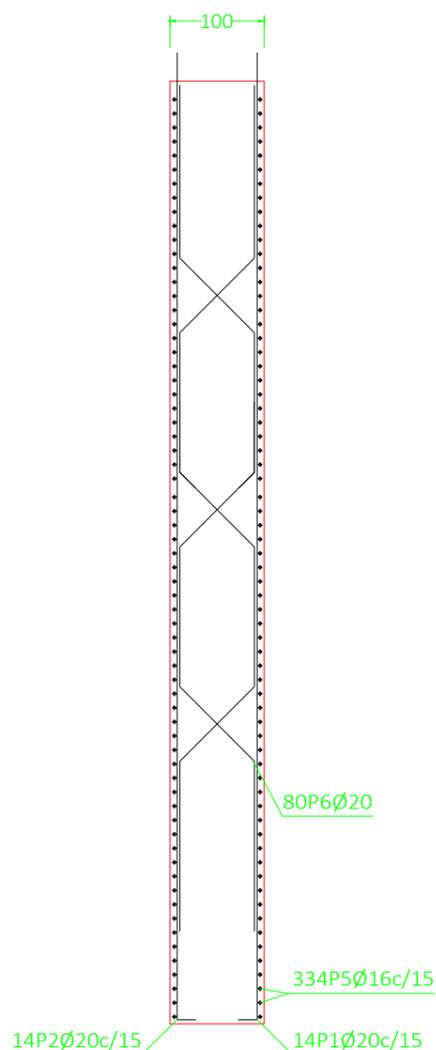
Características de los materiales - Muros Pantalla									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Muros Pantalla	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	$\gamma_s=1.15$	B-500 S

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, ...									

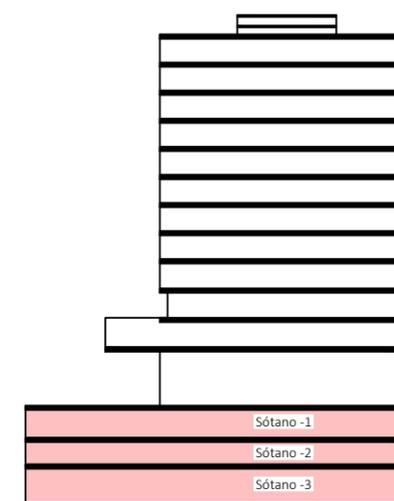
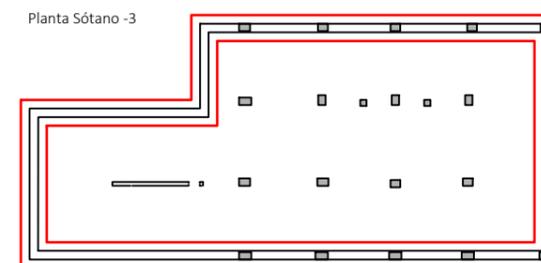
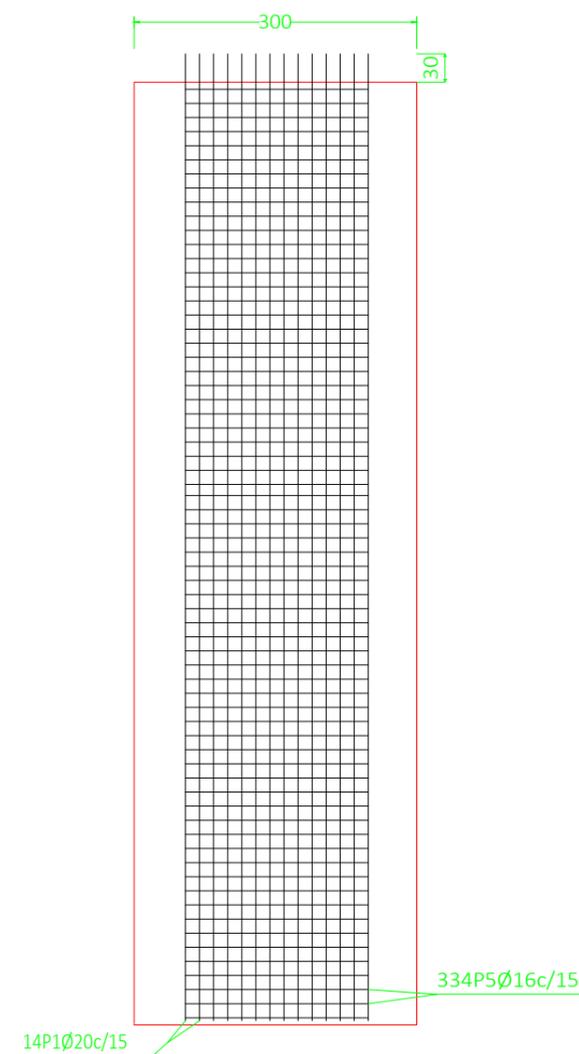
Muro pantalla de hormigón armado
Alzado del intradós



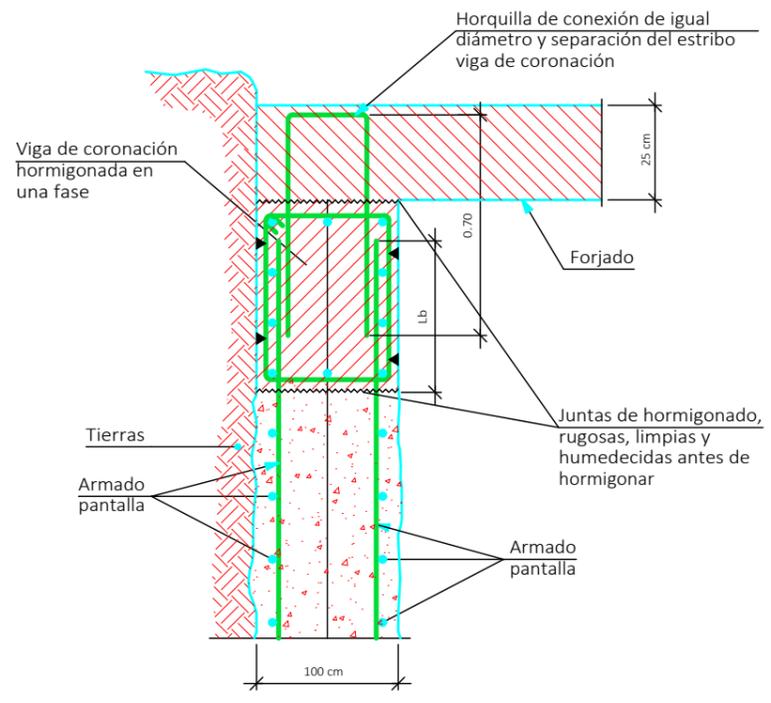
Muro pantalla de hormigón armado
Sección del perfil



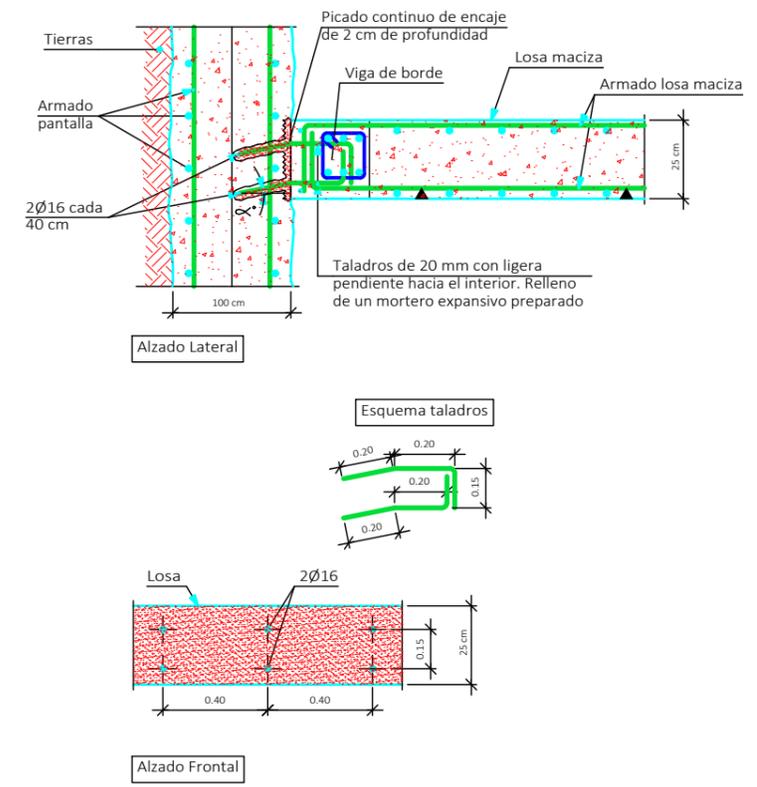
Muro pantalla de hormigón armado
Alzado del trasdós



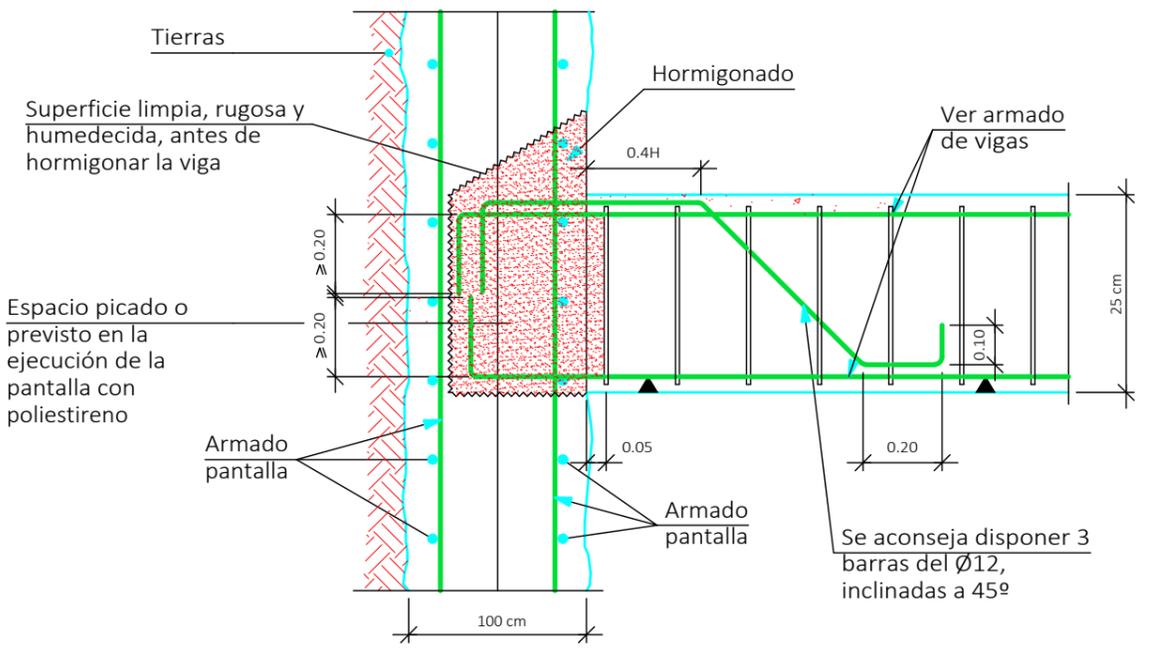
Viga de coronación de muro pantalla.



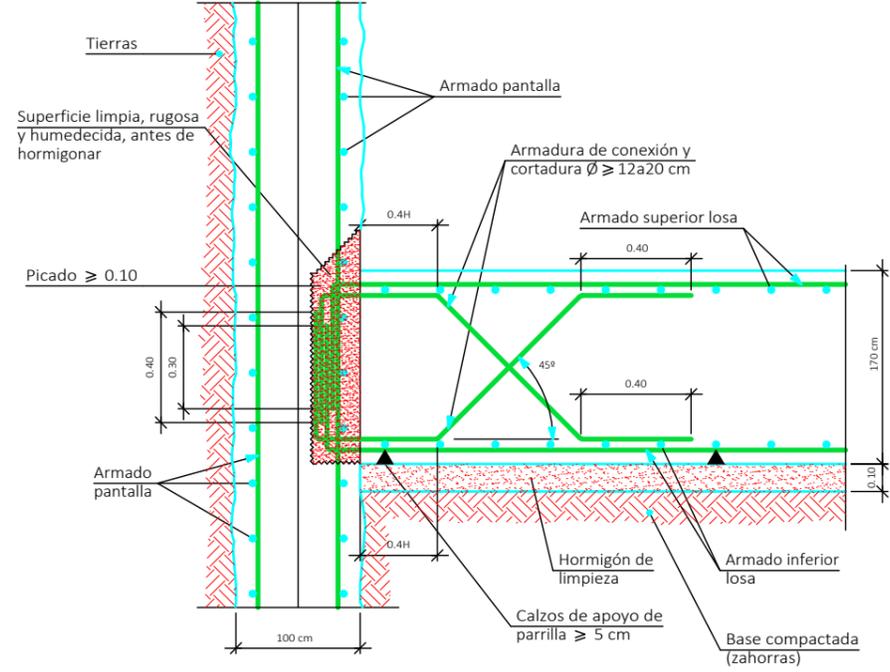
Enlace intermedio en muro pantalla mediante taladros. Losa maciza.

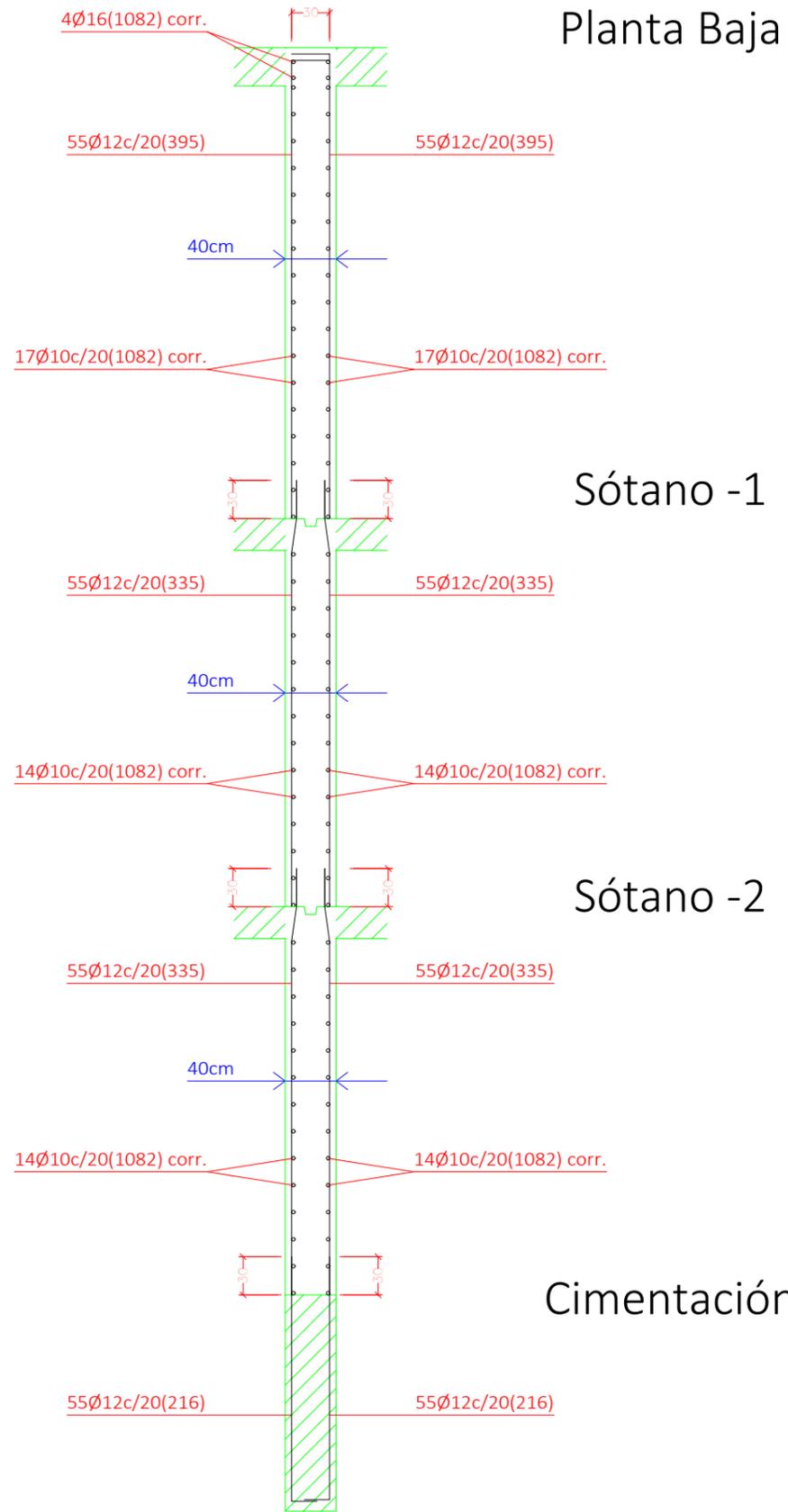


Enlace en muro pantalla con viga.



Enlace de muro pantalla con losa de cimentación.





Planta Baja

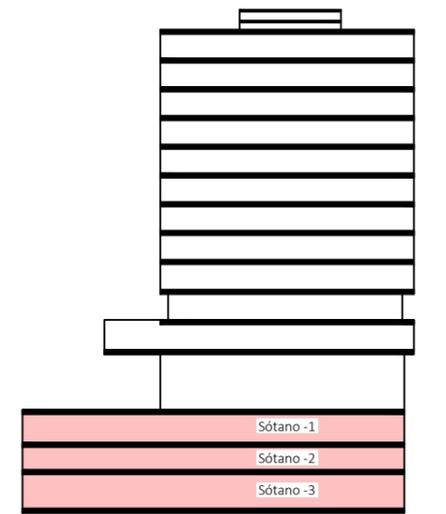
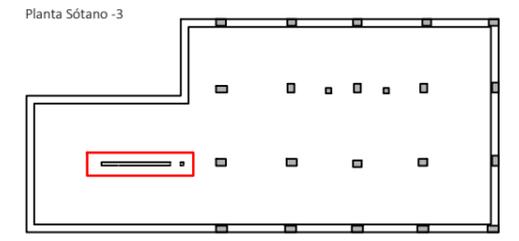
Sótano -1

Sótano -2

Cimentación

Características de los materiales - Muros Pantalla									
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
Muros Pantalla	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

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, ...									

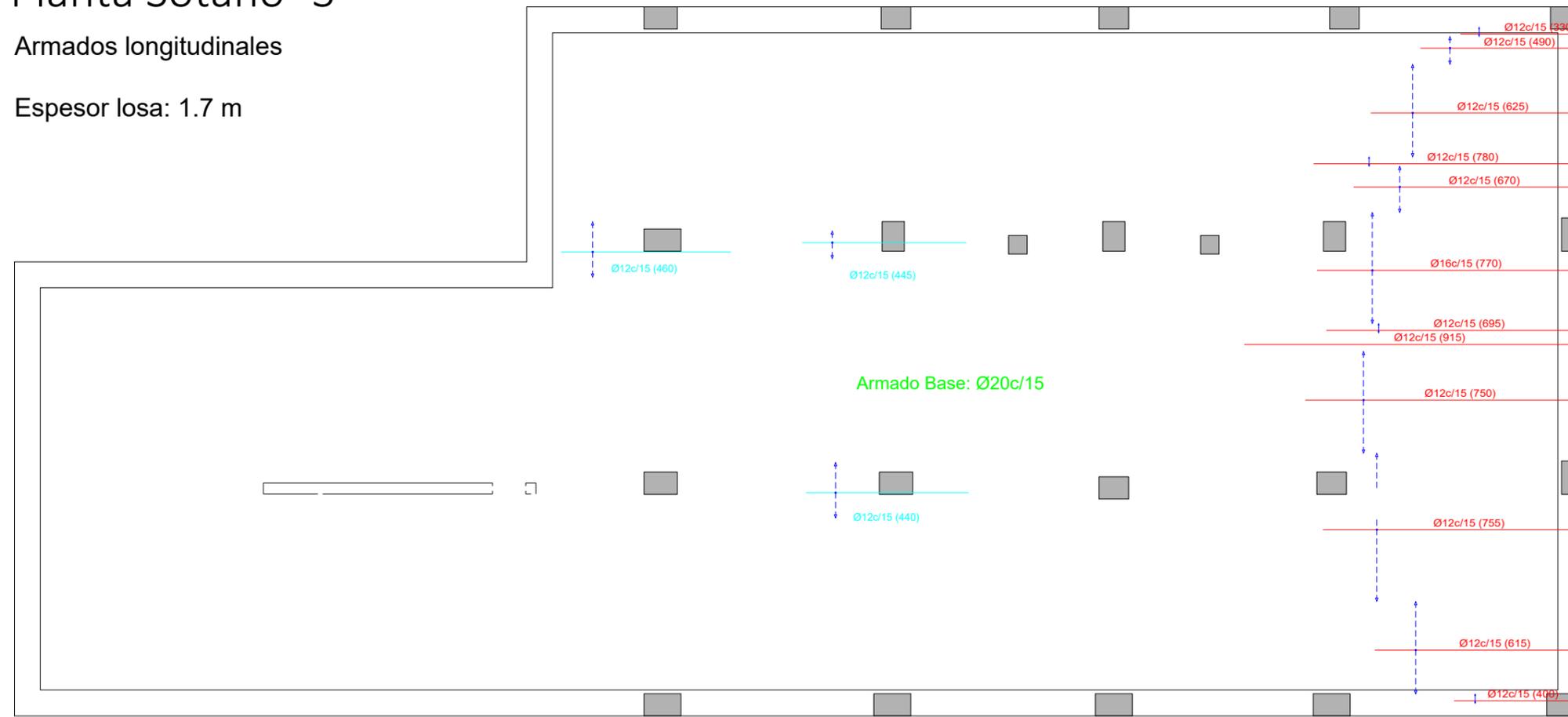


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Estructura - Muro Pantalla Central	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: 1
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: 1:100	

Planta Sótano -3

Armados longitudinales

Espesor losa: 1.7 m



Características de los materiales - Losa 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	
Losa Cimentación	Estadístico	γ = 1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ = 1.15	B-500 S	

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, ...

LEYENDA	
ØX/XX	Armado longitudinal inferior
ØX/XX	Armado longitudinal superior

TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Plano: **Losa cimentación-Armados**
 Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**
 Escala: **1:150**
 Nº Plano: **EH04**

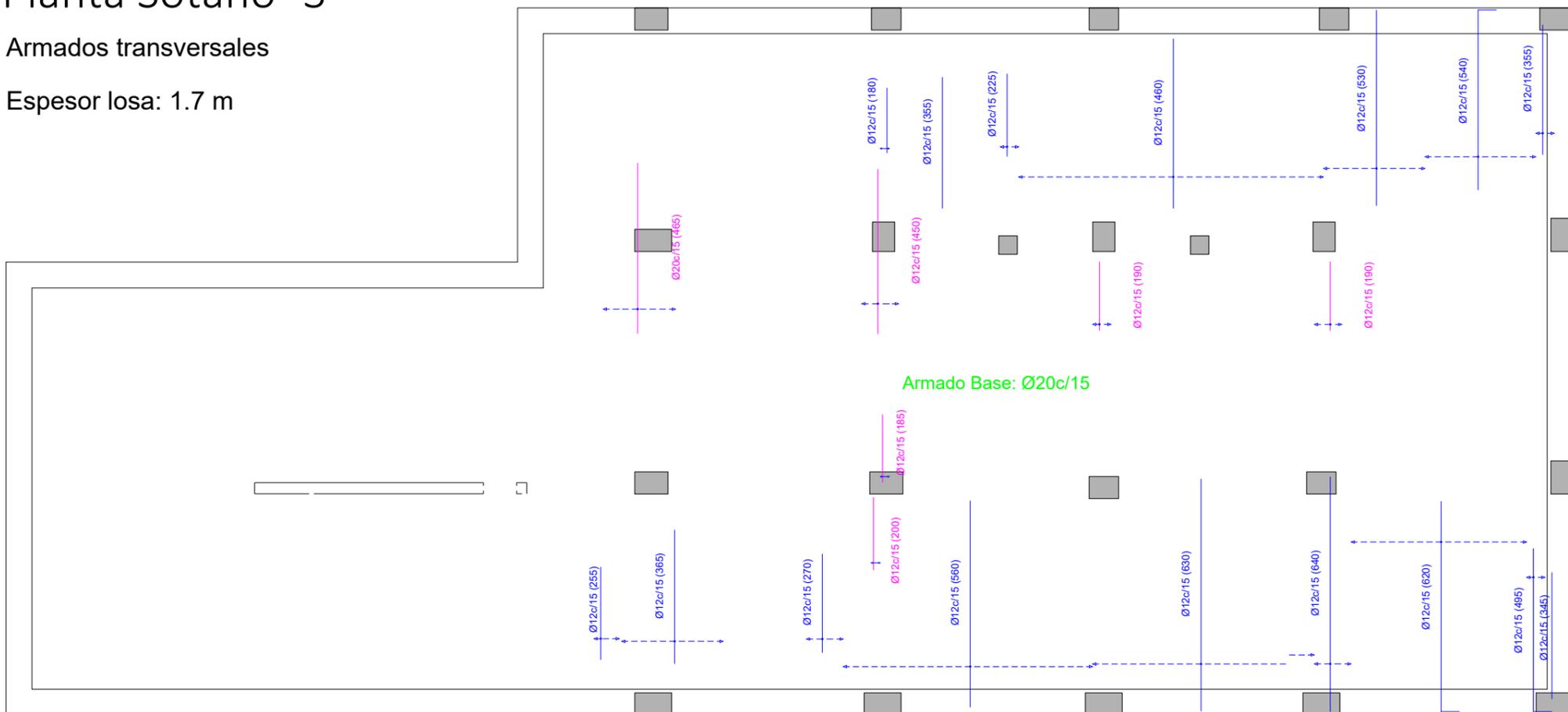
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

Planta Sótano -3

Armados transversales

Espesor losa: 1.7 m



Características de los materiales - Losa 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		
Losa Cimentación	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S		

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, ...

LEYENDA	
ØXXX	Armado transversal inferior
ØXXX	Armado transversal superior

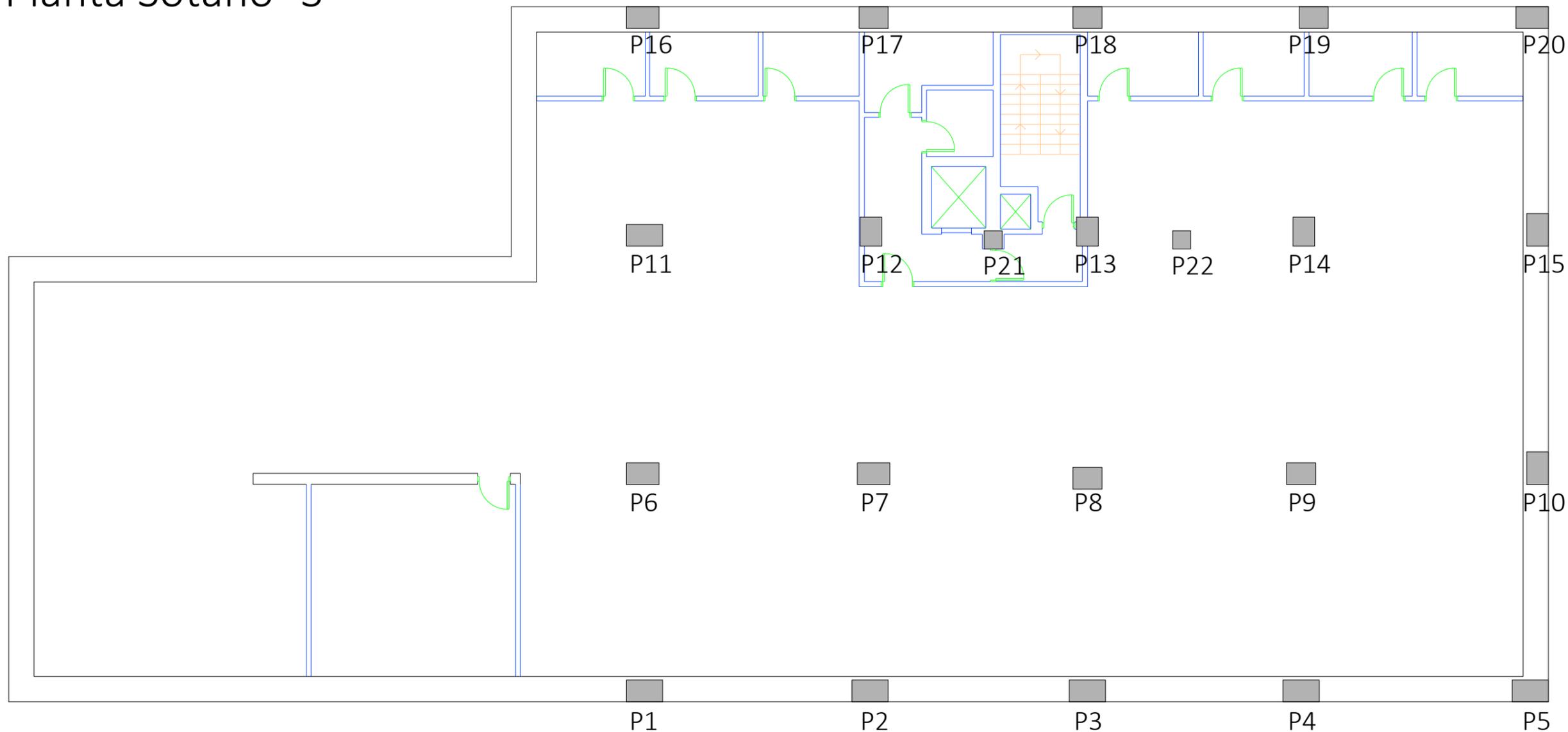
TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Losa cimentación-Armados
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019
 Escala: 1:150
 Nº Plano: EH05

Planta Sótano -3



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura - Replanteo pilares

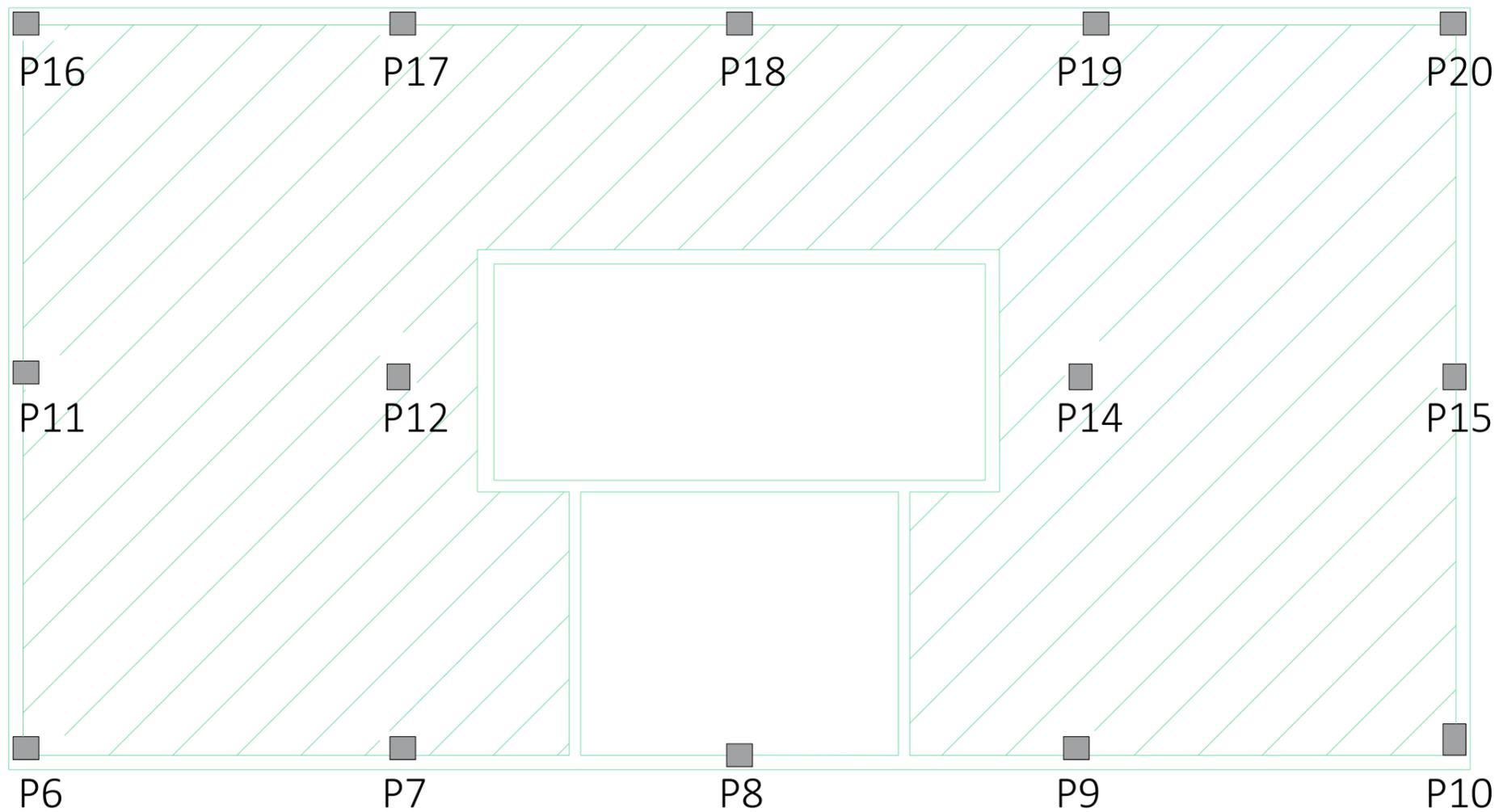
Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019

Escala: S.E.

Nº Plano: EH06

Planta Cubierta



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano:

Estructura - Replanteo pilares

Autor:

Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha:

Diciembre 2019

Escala:

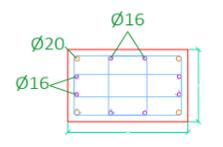
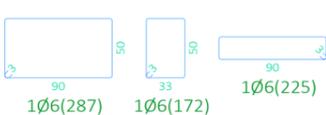
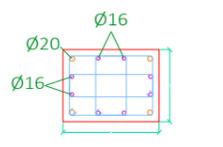
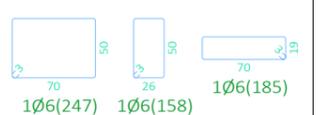
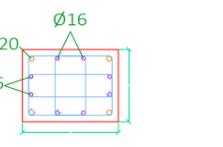
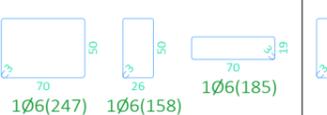
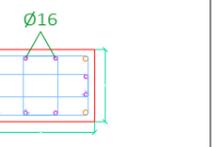
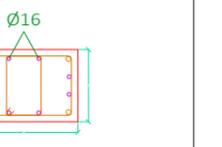
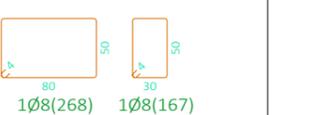
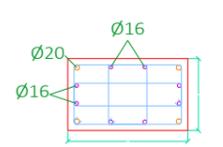
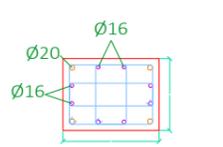
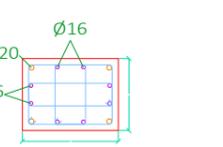
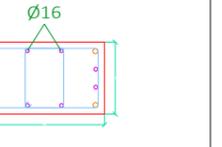
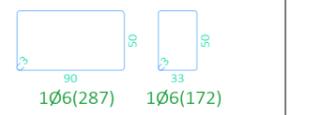
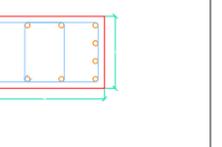
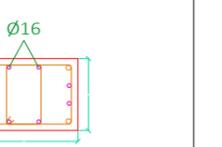
S.E.

Nº Plano:

EH07

Planta Castillete

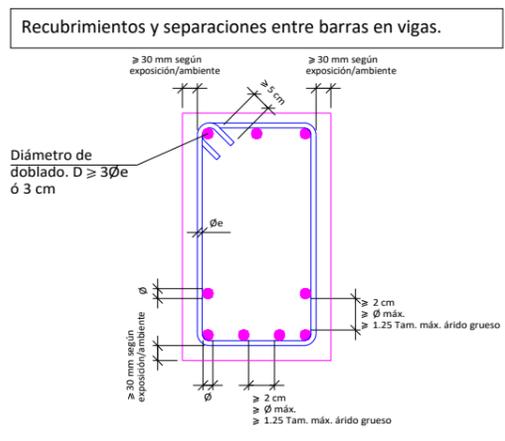


P1	P2=P3	P4	P5	P6																																																																																																																																																			
  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(385)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>9</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(385)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	9	20	0 a 60	10	6	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(385)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(385)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø8</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>9</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Estribos: Ø8			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	9	20	0 a 60	10	6																																										
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																							
Longitudes: (360)+(385)																																																																																																																																																							
Estribos: Ø6																																																																																																																																																							
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																					
230 a 305	8	10																																																																																																																																																					
60 a 230	9	20																																																																																																																																																					
0 a 60	10	6																																																																																																																																																					
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																							
Longitudes: (360)+(385)																																																																																																																																																							
Estribos: Ø6																																																																																																																																																							
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																					
230 a 305	8	10																																																																																																																																																					
60 a 230	12	15																																																																																																																																																					
0 a 60	10	6																																																																																																																																																					
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																							
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																							
Estribos: Ø6																																																																																																																																																							
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																					
230 a 305	8	10																																																																																																																																																					
60 a 230	12	15																																																																																																																																																					
0 a 60	10	6																																																																																																																																																					
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																							
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																							
Estribos: Ø6																																																																																																																																																							
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																					
230 a 305	8	10																																																																																																																																																					
60 a 230	12	15																																																																																																																																																					
0 a 60	10	6																																																																																																																																																					
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																							
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																							
Estribos: Ø8																																																																																																																																																							
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																					
230 a 305	8	10																																																																																																																																																					
60 a 230	9	20																																																																																																																																																					
0 a 60	10	6																																																																																																																																																					
  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (250)+(280)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>9</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Arranque: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (250)+(280)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	9	20	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(385)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (250)+(280)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(385)			Arranque: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (250)+(280)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (410)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (300)+(240)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (410)+(345)			Arranque: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (300)+(240)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (410)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>60 a 305</td><td>25</td><td>10</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>   <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 12Ø20</td></tr> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 12Ø20</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: 3Ø6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (410)+(345)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	60 a 305	25	10	0 a 60	10	6	Arm. Long.: 12Ø20			Arm. Long.: 12Ø20			Estribos: 3Ø6			  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (250)+(240)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø8</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>9</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Arranque: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (250)+(240)			Estribos: Ø8			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	9	20	0 a 60	10	6	Arranque	3	-
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																							
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																							
Arranque: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																							
Longitudes: (250)+(280)																																																																																																																																																							
Estribos: Ø6																																																																																																																																																							
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																					
230 a 305	8	10																																																																																																																																																					
60 a 230	9	20																																																																																																																																																					
0 a 60	10	6																																																																																																																																																					
Arranque	3	-																																																																																																																																																					
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																							
Longitudes: (360)+(385)																																																																																																																																																							
Arranque: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																							
Longitudes: (250)+(280)																																																																																																																																																							
Estribos: Ø6																																																																																																																																																							
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																					
230 a 305	8	10																																																																																																																																																					
60 a 230	12	15																																																																																																																																																					
0 a 60	10	6																																																																																																																																																					
Arranque	3	-																																																																																																																																																					
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																							
Longitudes: (410)+(345)																																																																																																																																																							
Arranque: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																							
Longitudes: (300)+(240)																																																																																																																																																							
Estribos: Ø6																																																																																																																																																							
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																					
230 a 305	8	10																																																																																																																																																					
60 a 230	12	15																																																																																																																																																					
0 a 60	10	6																																																																																																																																																					
Arranque	3	-																																																																																																																																																					
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																							
Longitudes: (410)+(345)																																																																																																																																																							
Estribos: Ø6																																																																																																																																																							
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																					
60 a 305	25	10																																																																																																																																																					
0 a 60	10	6																																																																																																																																																					
Arm. Long.: 12Ø20																																																																																																																																																							
Arm. Long.: 12Ø20																																																																																																																																																							
Estribos: 3Ø6																																																																																																																																																							
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																							
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																							
Arranque: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																							
Longitudes: (250)+(240)																																																																																																																																																							
Estribos: Ø8																																																																																																																																																							
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																					
230 a 305	8	10																																																																																																																																																					
60 a 230	9	20																																																																																																																																																					
0 a 60	10	6																																																																																																																																																					
Arranque	3	-																																																																																																																																																					

Sotano -1

Sotano -2

Cimentación

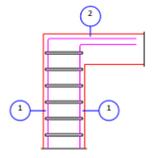


Características de los materiales - Pilares								
Materiales	Hormigón						Acero	
	Control		Características				Control	Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde. Tipo
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15 B-500 S

Notas

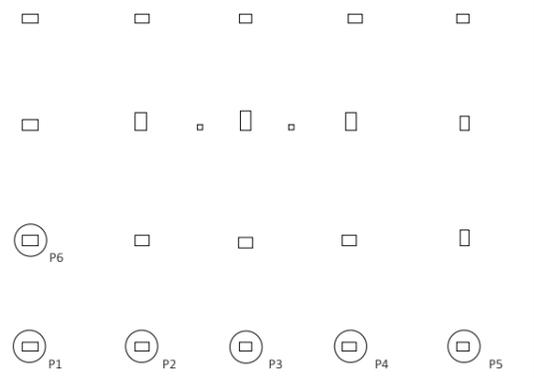
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)



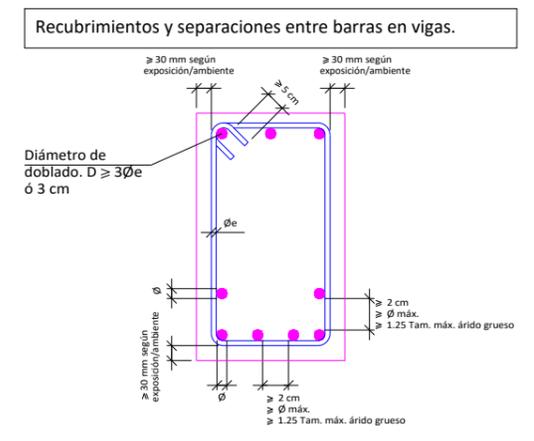
- 1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



P1	P2=P3	P4	P5	P6																																																												
<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (670)+(660) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>565 a 660</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 565</td><td>26</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	565 a 660	10	10	60 a 565	26	20	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (680)+(665) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (665)+(660) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (680)+(665) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (440)+(375) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>240 a 335</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 240</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	240 a 335	10	10	60 a 240	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
565 a 660	10	10																																																														
60 a 565	26	20																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
575 a 660	9	10																																																														
60 a 575	35	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
575 a 660	9	10																																																														
60 a 575	35	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
575 a 660	9	10																																																														
60 a 575	35	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
240 a 335	10	10																																																														
60 a 240	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (670)+(660) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>565 a 660</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 565</td><td>26</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	565 a 660	10	10	60 a 565	26	20	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (680)+(665) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (665)+(660) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (680)+(665) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (715)+(700) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>565 a 660</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 565</td><td>34</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	565 a 660	10	10	60 a 565	34	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
565 a 660	10	10																																																														
60 a 565	26	20																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
575 a 660	9	10																																																														
60 a 575	35	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
575 a 660	9	10																																																														
60 a 575	35	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
575 a 660	9	10																																																														
60 a 575	35	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
565 a 660	10	10																																																														
60 a 565	34	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (445)+(430) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>290 a 370</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 290</td><td>12</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	290 a 370	8	10	60 a 290	12	20	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (425)+(430) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>290 a 370</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 290</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	290 a 370	8	10	60 a 290	16	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (425)+(410) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>320 a 370</td><td>5</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 320</td><td>18</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	320 a 370	5	10	60 a 320	18	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (425)+(410) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>320 a 370</td><td>5</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 320</td><td>18</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	320 a 370	5	10	60 a 320	18	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (425)+(410) Estribos: Ø8</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>60 a 370</td><td>62</td><td>5</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	60 a 370	62	5	0 a 60	10	6			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
290 a 370	8	10																																																														
60 a 290	12	20																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
290 a 370	8	10																																																														
60 a 290	16	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
320 a 370	5	10																																																														
60 a 320	18	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
320 a 370	5	10																																																														
60 a 320	18	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
60 a 370	62	5																																																														
0 a 60	10	6																																																														

Planta Tecnica



Planta Of.1

Características de los materiales - Pilares								
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
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15 B-500 S

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, ...

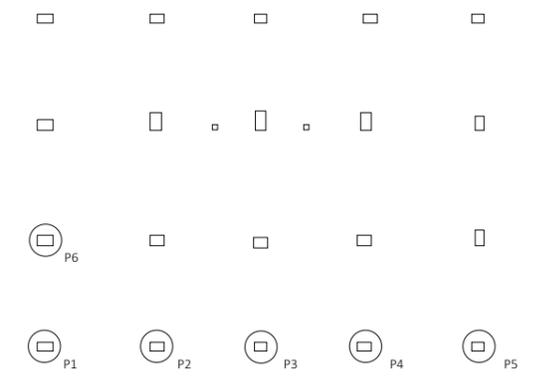
Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.

Planta Baja

Sotano -1



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura - Cuadro de pilares
Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

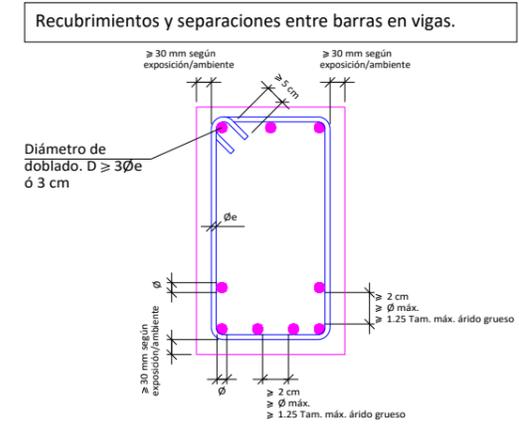
Fecha: Diciembre 2019
Escala: S.E.
Nº Plano: EH10

Planta viv. 4

Planta viv. 3

Planta Of 2

Planta Tecnica



P1	P2=P3	P4	P5	P6																																																												
<p>2Ø6(41) 1Ø6(136)</p> <p>Arm. Long.: 12Ø16 (360) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>9</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	9	20	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(137) 1Ø6(95)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (375)+(360) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(146)</p> <p>Arm. Long.: 8Ø12 (350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(136) 1Ø6(95)</p> <p>Arm. Long.: 12Ø16 (360) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(167) 1Ø6(112)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (425)+(400) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	9	20																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
<p>1Ø6(137)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>10</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	10	20	0 a 60	10	6	<p>2Ø6(46) 1Ø6(137) 1Ø6(95)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (440)+(375) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	<p>2Ø6(39) 1Ø6(156)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (375)+(365) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	<p>2Ø6(51) 1Ø6(156) 1Ø6(109)</p> <p>Arm. Long.: 12Ø16 (375) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(167) 1Ø6(112)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
250 a 335	9	10																																																														
60 a 250	10	20																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
250 a 335	9	10																																																														
60 a 250	13	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
250 a 335	9	10																																																														
60 a 250	13	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
250 a 335	9	10																																																														
60 a 250	13	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
250 a 335	9	10																																																														
60 a 250	13	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
<p>1Ø6(217) 1Ø6(135)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>10</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	10	20	0 a 60	10	6	<p>2Ø6(61) 1Ø6(187) 1Ø6(125)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(196) 1Ø6(127)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (375)+(365) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(186) 1Ø6(125)</p> <p>Arm. Long.: 12Ø16 (375) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(197) 1Ø6(128)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (440)+(415) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
250 a 335	9	10																																																														
60 a 250	10	20																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
250 a 335	9	10																																																														
60 a 250	13	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
250 a 335	9	10																																																														
60 a 250	13	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
250 a 335	9	10																																																														
60 a 250	13	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
250 a 335	9	10																																																														
60 a 250	13	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														

Características de los materiales - Pilares									
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
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

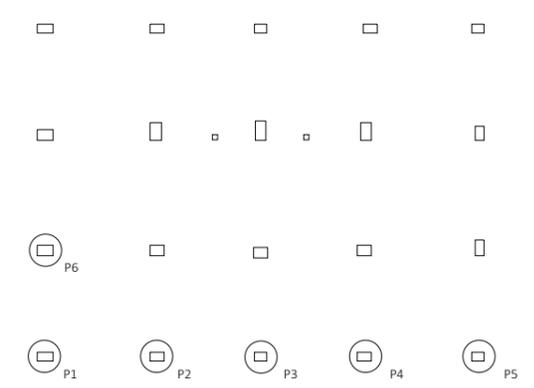
Notas

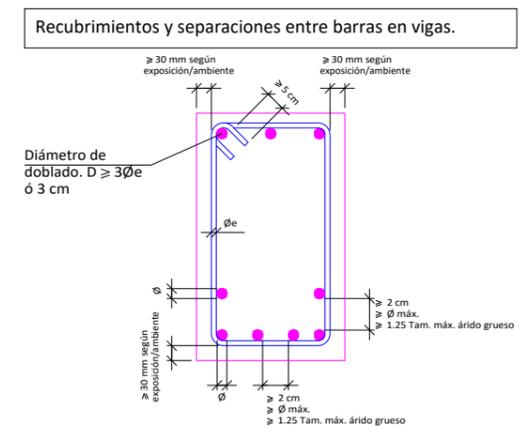
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.





P1	P2=P3	P4	P5	P6																																																												
 Arm. Long.: 8Ø12 (365) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 8Ø12 (365) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 8Ø12 (365) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 8Ø12 (365) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (400)+(365) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
 Arm. Long.: 8Ø12 (365) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 8Ø12 (350) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 8Ø12 (350) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 8Ø12 (365) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (400)+(365) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
 Arm. Long.: 8Ø12 (350) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 8Ø12 (350) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 8Ø12 (350) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 8Ø12 (350) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (400)+(400) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														

Planta viv. 7

Planta viv. 6

Planta viv. 5

Planta viv. 4

Características de los materiales - Pilares									
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
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

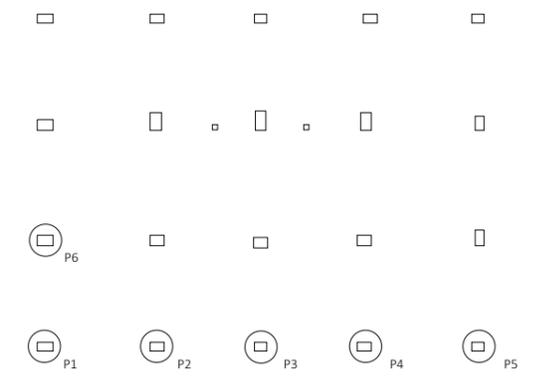
Notas

- 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, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



P1	P2=P3	P4	P5	P6																																																												
				<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>245 a 320</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 245</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	245 a 320	8	10	60 a 245	13	15	0 a 60	10	6																																																
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
245 a 320	8	10																																																														
60 a 245	13	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																														
235 a 320	9	10																																																														
60 a 235	12	15																																																														
0 a 60	10	6																																																														

Castillete

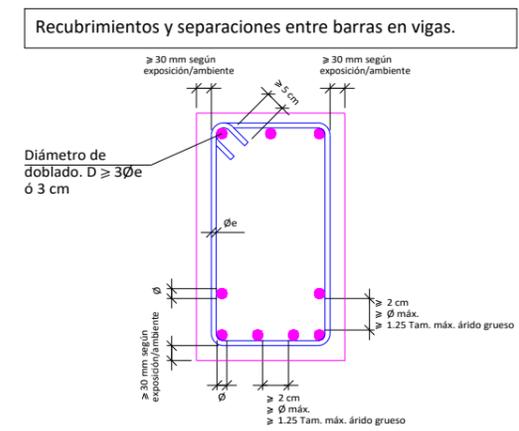
Cubierta

Planta Atico

Planta viv. 9

Planta viv. 8

Planta viv. 7



Características de los materiales - Pilares									
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
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

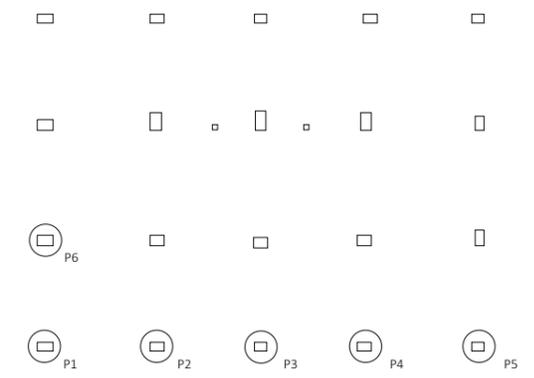
Notas

- 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, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.

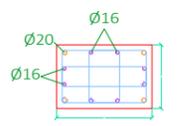
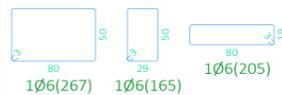
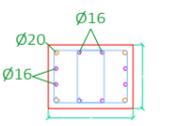
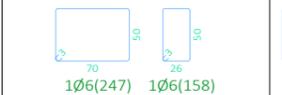
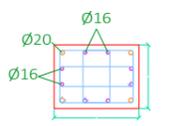
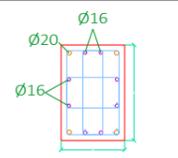
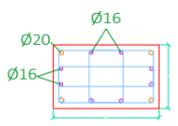
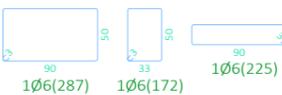
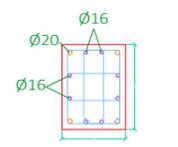
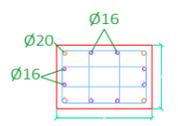
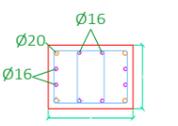
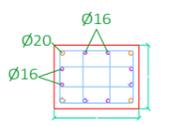
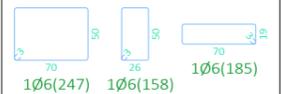
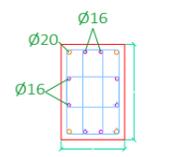
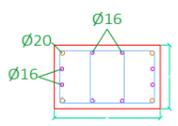
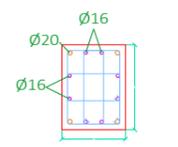


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura - Cuadro de pilares
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

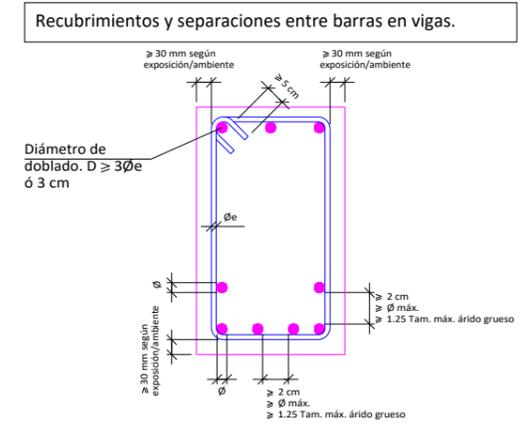
Fecha: Diciembre 2019
 Escala: S.E.
 Nº Plano: EH13

P7	P8	P9	P10	P11	P12=P14																																																																																																																																																																																				
  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>9</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	9	20	0 a 60	10	6	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6																																																						
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																																																									
Estribos: Ø6																																																																																																																																																																																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																																																							
230 a 305	8	10																																																																																																																																																																																							
60 a 230	12	15																																																																																																																																																																																							
0 a 60	10	6																																																																																																																																																																																							
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																																																									
Estribos: Ø6																																																																																																																																																																																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																																																							
230 a 305	8	10																																																																																																																																																																																							
60 a 230	12	15																																																																																																																																																																																							
0 a 60	10	6																																																																																																																																																																																							
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																																																									
Estribos: Ø6																																																																																																																																																																																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																																																							
230 a 305	8	10																																																																																																																																																																																							
60 a 230	12	15																																																																																																																																																																																							
0 a 60	10	6																																																																																																																																																																																							
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																																																									
Estribos: Ø6																																																																																																																																																																																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																																																							
230 a 305	8	10																																																																																																																																																																																							
60 a 230	12	15																																																																																																																																																																																							
0 a 60	10	6																																																																																																																																																																																							
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																																																									
Estribos: Ø6																																																																																																																																																																																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																																																							
230 a 305	8	10																																																																																																																																																																																							
60 a 230	9	20																																																																																																																																																																																							
0 a 60	10	6																																																																																																																																																																																							
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																																																									
Estribos: Ø6																																																																																																																																																																																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																																																							
230 a 305	8	10																																																																																																																																																																																							
60 a 230	12	15																																																																																																																																																																																							
0 a 60	10	6																																																																																																																																																																																							
  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (250)+(235)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Arranque: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (250)+(235)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (250)+(235)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Arranque: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (250)+(235)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (250)+(235)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Arranque: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (250)+(235)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (300)+(280)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Arranque: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (300)+(280)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (250)+(235)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>9</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Arranque: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (250)+(235)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	9	20	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	  <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(345)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 4Ø20+8Ø16</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (250)+(235)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (360)+(345)			Arranque: 4Ø20+8Ø16			Longitudes: (250)+(235)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																																																									
Arranque: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (250)+(235)																																																																																																																																																																																									
Estribos: Ø6																																																																																																																																																																																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																																																							
230 a 305	8	10																																																																																																																																																																																							
60 a 230	12	15																																																																																																																																																																																							
0 a 60	10	6																																																																																																																																																																																							
Arranque	3	-																																																																																																																																																																																							
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																																																									
Arranque: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (250)+(235)																																																																																																																																																																																									
Estribos: Ø6																																																																																																																																																																																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																																																							
230 a 305	8	10																																																																																																																																																																																							
60 a 230	12	15																																																																																																																																																																																							
0 a 60	10	6																																																																																																																																																																																							
Arranque	3	-																																																																																																																																																																																							
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																																																									
Arranque: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (250)+(235)																																																																																																																																																																																									
Estribos: Ø6																																																																																																																																																																																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																																																							
230 a 305	8	10																																																																																																																																																																																							
60 a 230	12	15																																																																																																																																																																																							
0 a 60	10	6																																																																																																																																																																																							
Arranque	3	-																																																																																																																																																																																							
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																																																									
Arranque: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (300)+(280)																																																																																																																																																																																									
Estribos: Ø6																																																																																																																																																																																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																																																							
230 a 305	8	10																																																																																																																																																																																							
60 a 230	12	15																																																																																																																																																																																							
0 a 60	10	6																																																																																																																																																																																							
Arranque	3	-																																																																																																																																																																																							
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																																																									
Arranque: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (250)+(235)																																																																																																																																																																																									
Estribos: Ø6																																																																																																																																																																																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																																																							
230 a 305	8	10																																																																																																																																																																																							
60 a 230	9	20																																																																																																																																																																																							
0 a 60	10	6																																																																																																																																																																																							
Arranque	3	-																																																																																																																																																																																							
Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (360)+(345)																																																																																																																																																																																									
Arranque: 4Ø20+8Ø16																																																																																																																																																																																									
Longitudes: (250)+(235)																																																																																																																																																																																									
Estribos: Ø6																																																																																																																																																																																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																																																																							
230 a 305	8	10																																																																																																																																																																																							
60 a 230	12	15																																																																																																																																																																																							
0 a 60	10	6																																																																																																																																																																																							
Arranque	3	-																																																																																																																																																																																							

Sotano -1

Sotano -2

Cimentación

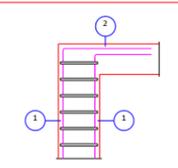


Características de los materiales - Pilares								
Materiales	Hormigón						Acero	
	Control		Características				Control	Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde. Tipo
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15 B-500 S

Notas

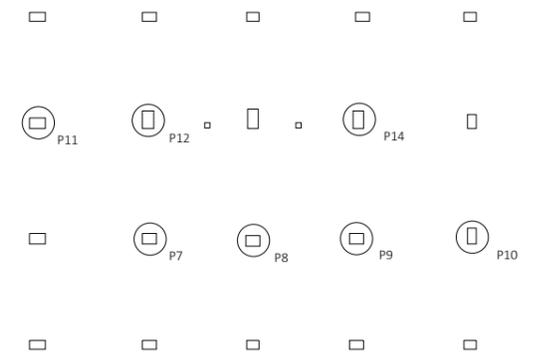
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)



- 1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

P7	P8	P9	P10	P11	P12=P14																																																																								
<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (395)+(380) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>240 a 335</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 240</td><td>15</td><td>12</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	240 a 335	10	10	60 a 240	15	12	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (440)+(375) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
240 a 335	10	10																																																																											
60 a 240	15	12																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (715)+(700) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 12Ø16 (700) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (715)+(700) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (715)+(700) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (715)+(740) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>565 a 660</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 565</td><td>34</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	565 a 660	10	10	60 a 565	34	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (715)+(700) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
575 a 660	9	10																																																																											
60 a 575	35	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
575 a 660	9	10																																																																											
60 a 575	35	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
575 a 660	9	10																																																																											
60 a 575	35	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
575 a 660	9	10																																																																											
60 a 575	35	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
565 a 660	10	10																																																																											
60 a 565	34	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
575 a 660	9	10																																																																											
60 a 575	35	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (425)+(410) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>290 a 370</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 290</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	290 a 370	8	10	60 a 290	16	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (425)+(410) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>290 a 370</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 290</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	290 a 370	8	10	60 a 290	16	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (425)+(410) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>290 a 370</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 290</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	290 a 370	8	10	60 a 290	16	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (425)+(430) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>290 a 370</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 290</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	290 a 370	8	10	60 a 290	16	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (425)+(410) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>290 a 370</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 290</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	290 a 370	8	10	60 a 290	16	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (475)+(410) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo (cm)</th> <th>Nº</th> <th>Separación (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>290 a 370</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 290</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	290 a 370	8	10	60 a 290	16	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
290 a 370	8	10																																																																											
60 a 290	16	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
290 a 370	8	10																																																																											
60 a 290	16	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
290 a 370	8	10																																																																											
60 a 290	16	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
290 a 370	8	10																																																																											
60 a 290	16	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
290 a 370	8	10																																																																											
60 a 290	16	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
290 a 370	8	10																																																																											
60 a 290	16	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											

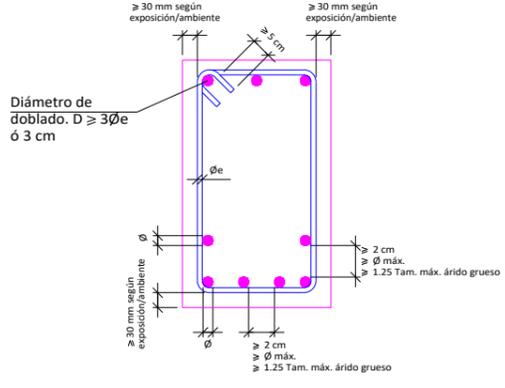
Planta Tecnica

Planta Of.1

Planta Baja

Sotano -1

Recubrimientos y separaciones entre barras en vigas.



Características de los materiales - Pilares									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Pilares	Estadístico	$\gamma \geq 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	$\gamma \geq 1.15$	B-500 S

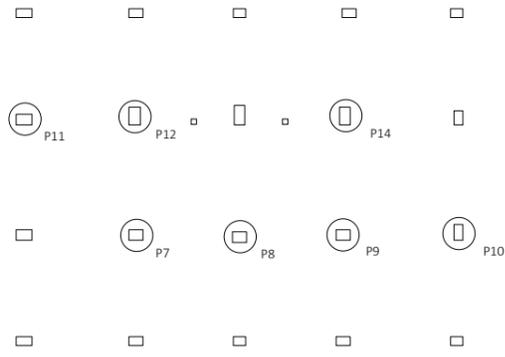
Notas

- 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, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

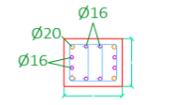
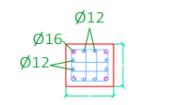
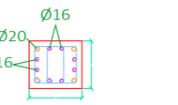
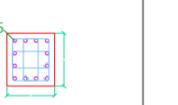
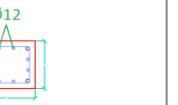
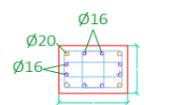
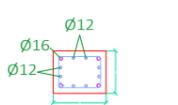
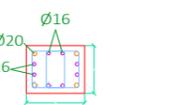
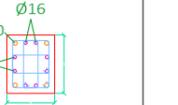
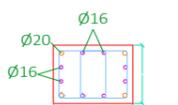
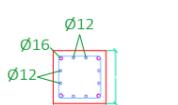
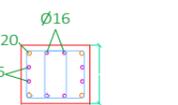
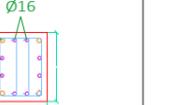
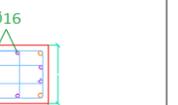
Plano: **Estructura - Cuadro de pilares**

Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**

Escala: **S.E.**

Nº Plano: **EH15**

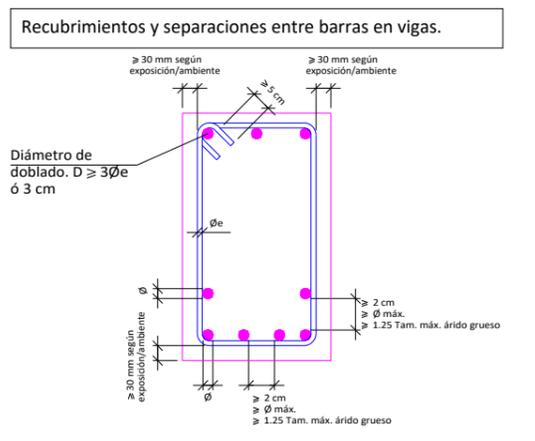
P7	P8	P9	P10	P11	P12=P14																																																																								
 <p>2Ø6(46) 1Ø6(167)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (375)+(380)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 <p>2Ø6(39) 2Ø6(44) 1Ø6(136)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (380)+(380)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(157) 1Ø6(108)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (375)+(360)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(156) 1Ø6(109) 1Ø6(115)</p> <p>Arm. Long.: 12Ø16 (360)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(166)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(350)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(166) 1Ø6(110) 1Ø6(123)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(350)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
 <p>1Ø6(187) 1Ø6(118) 1Ø6(145)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(415)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(146)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (375)+(395)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(167) 1Ø6(112)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (440)+(415)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(167) 1Ø6(112) 1Ø6(125)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>2Ø6(69) 1Ø6(196) 1Ø6(120)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (375)+(365)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(197) 1Ø6(128) 1Ø6(148)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
 <p>1Ø6(227) 1Ø6(145)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(166)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (395)+(365)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(207) 1Ø6(138)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>2Ø6(66) 1Ø6(197)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(237) 1Ø6(148) 1Ø6(182)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(247) 1Ø6(185)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											

Planta viv. 4

Planta viv. 3

Planta Of 2

Planta Tecnica

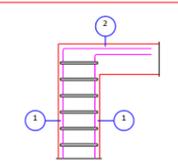


Características de los materiales - Pilares								
Materiales	Hormigón						Acero	
	Control		Características				Control	Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde. Tipo
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15 B-500 S

Notas

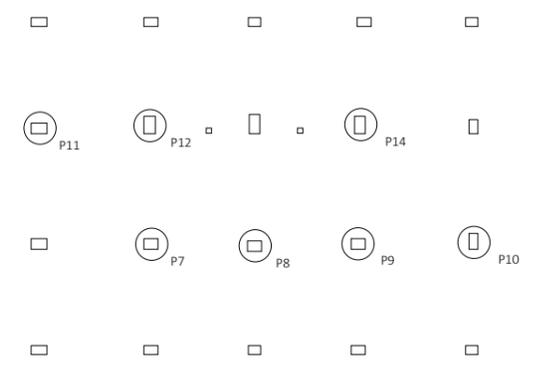
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)



- 1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



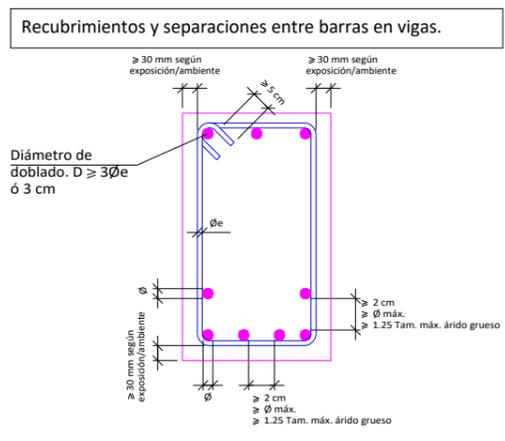
P7	P8	P9	P10	P11	P12=P14																																																																								
<p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (380)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 12Ø12 (380) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 12Ø12 (380) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (380)+(365) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (360)+(365) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (360)+(365) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
<p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (380)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 12Ø12 (380) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 12Ø12 (380) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (380)+(365) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (360)+(365) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (360)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
<p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (375)+(365) Estribos: Ø8</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 12Ø12 (380) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (365)+(365) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (380)+(365) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											

Planta viv. 7

Planta viv. 6

Planta viv. 5

Planta viv. 4



Características de los materiales - Pilares									
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
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

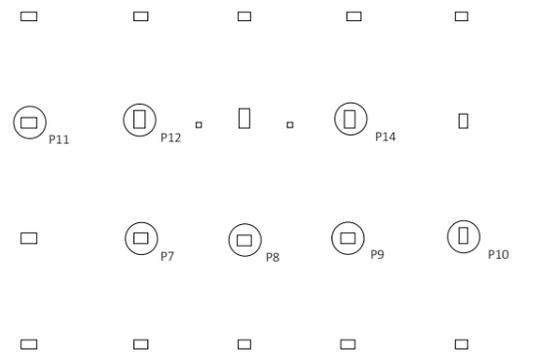
Notas

- 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, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

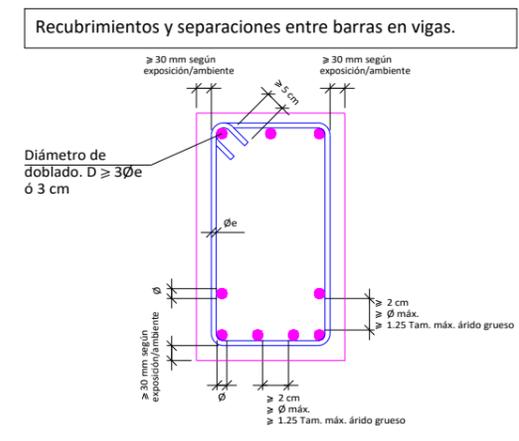
Plano: Estructura - Cuadro de pilares
Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019
Escala: S.E.
Nº Plano: EH17

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

P7	P8	P9	P10	P11	P12=P14																																																																																																																								
<p>Castillete</p>																																																																																																																													
<p>Cubierta</p>																																																																																																																													
<p>1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (335)+(325)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>245 a 320</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 245</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (335)+(325)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	245 a 320	8	10	60 a 245	13	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 8Ø12 (320)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>245 a 320</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 245</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 8Ø12 (320)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	245 a 320	8	10	60 a 245	13	15	0 a 60	10	6	<p>2Ø6(39) 1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 12Ø12 (325)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>245 a 320</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 245</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 12Ø12 (325)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	245 a 320	8	10	60 a 245	13	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(47) 1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (335)+(320)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>245 a 320</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 245</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (335)+(320)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	245 a 320	8	10	60 a 245	13	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (335)+(320)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>245 a 320</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 245</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (335)+(320)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	245 a 320	8	10	60 a 245	13	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (335)+(320)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>245 a 320</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 245</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (335)+(320)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	245 a 320	8	10	60 a 245	13	15	0 a 60	10	6
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (335)+(325)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
245 a 320	8	10																																																																																																																											
60 a 245	13	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 8Ø12 (320)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
245 a 320	8	10																																																																																																																											
60 a 245	13	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 12Ø12 (325)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
245 a 320	8	10																																																																																																																											
60 a 245	13	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (335)+(320)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
245 a 320	8	10																																																																																																																											
60 a 245	13	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (335)+(320)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
245 a 320	8	10																																																																																																																											
60 a 245	13	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (335)+(320)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
245 a 320	8	10																																																																																																																											
60 a 245	13	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
<p>1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (380)+(350)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (380)+(350)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>2Ø6(39) 2Ø6(44) 1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 12Ø12 (365)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 12Ø12 (365)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>2Ø6(39) 1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 12Ø12 (380)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 12Ø12 (380)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(47) 1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (380)+(365)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (380)+(365)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(365)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (360)+(365)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(365)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (360)+(365)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (380)+(350)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 12Ø12 (365)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 12Ø12 (380)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (380)+(365)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (360)+(365)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (360)+(365)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
<p>1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (380)+(350)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (380)+(350)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>2Ø6(39) 2Ø6(44) 1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 12Ø12 (380)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 12Ø12 (380)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>2Ø6(39) 1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 12Ø12 (380)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 12Ø12 (380)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(47) 1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (380)+(365)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (380)+(365)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(365)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (360)+(365)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(365)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (360)+(365)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (380)+(350)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 12Ø12 (380)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 12Ø12 (380)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (380)+(365)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (360)+(365)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (360)+(365)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
<p>1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (380)+(350)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (380)+(350)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>2Ø6(39) 2Ø6(44) 1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 12Ø12 (380)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 12Ø12 (380)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>2Ø6(39) 1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 12Ø12 (380)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 12Ø12 (380)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(47) 1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (380)+(365)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (380)+(365)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(365)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (360)+(365)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>1Ø6(136)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12</td></tr> <tr><td colspan="3">Longitudes: (360)+(365)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><td>Intervalo (cm)</td><td>Nº</td><td>Separación (cm)</td></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12			Longitudes: (360)+(365)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (380)+(350)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 12Ø12 (380)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 12Ø12 (380)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (380)+(365)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (360)+(365)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12																																																																																																																													
Longitudes: (360)+(365)																																																																																																																													
Estribos: Ø6																																																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																											
235 a 320	9	10																																																																																																																											
60 a 235	12	15																																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																																											

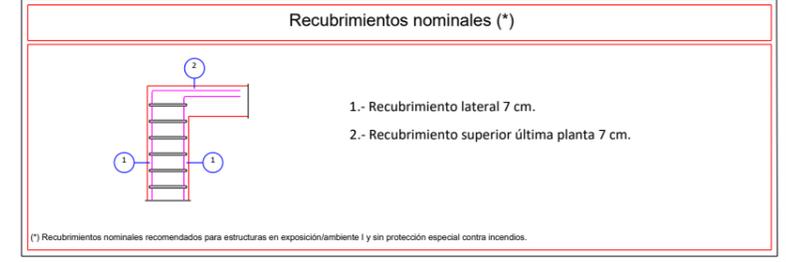


Planta Atico

Características de los materiales - Pilares								
Materiales	Hormigón						Acero	
	Control		Características				Control	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde. Tipo
Pilares	Estadístico	γ <= 1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15 B-500 S

Notas

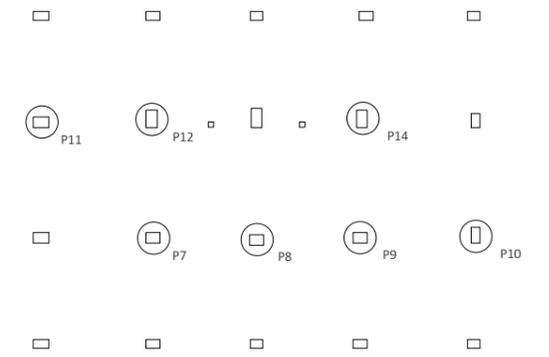
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...



Planta viv. 9

Planta viv. 8

Planta viv. 7

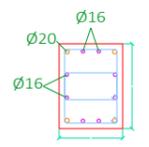
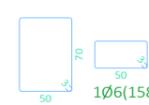
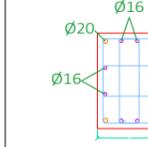
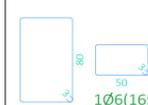
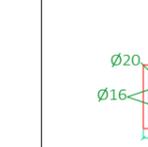
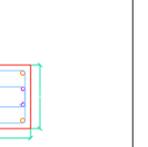
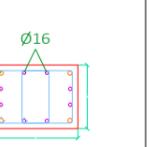
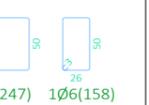
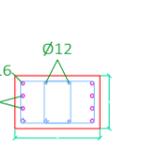
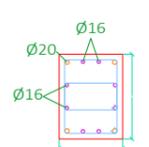
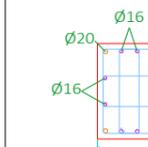
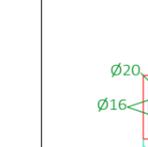
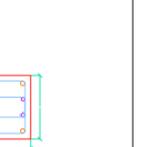
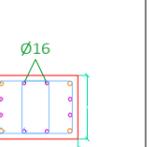
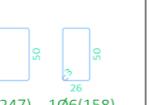
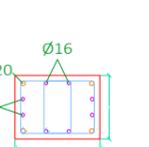
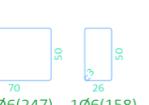


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura - Cuadro de pilares
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

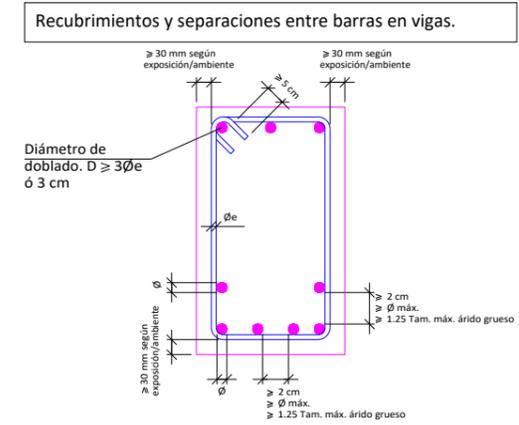
Fecha: Diciembre 2019
 Escala: S.E.
 Nº Plano: EH18

P13	P15	P16	P17=P19	P18	P20																																																																																										
  <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (360)+(345) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	  <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (360)+(345) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	  <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (410)+(345) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	  <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (380)+(345) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	  <p>Arm. Long.: 8Ø16+4Ø12 Longitudes: (365)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	  <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (360)+(345) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6																		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																													
230 a 305	8	10																																																																																													
60 a 230	12	15																																																																																													
0 a 60	10	6																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																													
230 a 305	8	10																																																																																													
60 a 230	12	15																																																																																													
0 a 60	10	6																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																													
230 a 305	8	10																																																																																													
60 a 230	12	15																																																																																													
0 a 60	10	6																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																													
230 a 305	8	10																																																																																													
60 a 230	12	15																																																																																													
0 a 60	10	6																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																													
230 a 305	8	10																																																																																													
60 a 230	12	15																																																																																													
0 a 60	10	6																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																													
230 a 305	8	10																																																																																													
60 a 230	12	15																																																																																													
0 a 60	10	6																																																																																													
  <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (360)+(345) Arranque: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (250)+(235) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	  <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (360)+(345) Arranque: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (250)+(280) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	  <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (360)+(345) Arranque: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (300)+(240) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	  <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (380)+(345) Arranque: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (270)+(240) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	  <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (360)+(345) Arranque: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (270)+(240) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	  <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (410)+(345) Arranque: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (270)+(255) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 305</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 305	8	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																													
230 a 305	8	10																																																																																													
60 a 230	12	15																																																																																													
0 a 60	10	6																																																																																													
Arranque	3	-																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																													
230 a 305	8	10																																																																																													
60 a 230	12	15																																																																																													
0 a 60	10	6																																																																																													
Arranque	3	-																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																													
230 a 305	8	10																																																																																													
60 a 230	12	15																																																																																													
0 a 60	10	6																																																																																													
Arranque	3	-																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																													
230 a 305	8	10																																																																																													
60 a 230	12	15																																																																																													
0 a 60	10	6																																																																																													
Arranque	3	-																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																													
230 a 305	8	10																																																																																													
60 a 230	12	15																																																																																													
0 a 60	10	6																																																																																													
Arranque	3	-																																																																																													
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																													
230 a 305	8	10																																																																																													
60 a 230	12	15																																																																																													
0 a 60	10	6																																																																																													
Arranque	3	-																																																																																													

Sotano -1

Sotano -2

Cimentación

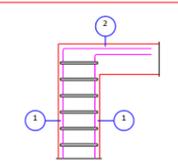


Características de los materiales - Pilares								
Materiales	Hormigón						Acero	
	Control		Características				Control	Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde. Tipo
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15 B-500 S

Notas

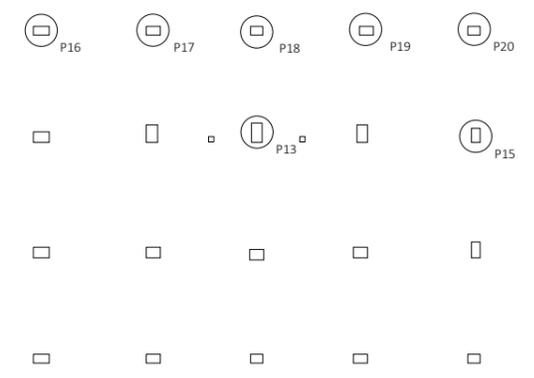
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)



- 1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



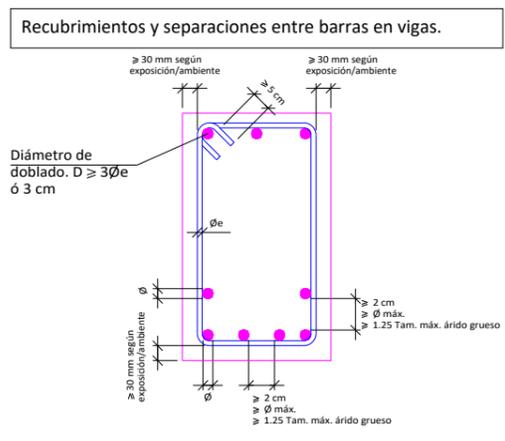
P13	P15	P16	P17=P19	P18	P20																																																																								
 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 335</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 335	10	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (670)+(660) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>565 a 660</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 565</td><td>34</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	565 a 660	10	10	60 a 565	34	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (680)+(665) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (660)+(660) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>560 a 660</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 560</td><td>34</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	560 a 660	10	10	60 a 560	34	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (680)+(665) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 335	10	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
565 a 660	10	10																																																																											
60 a 565	34	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
575 a 660	9	10																																																																											
60 a 575	35	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
560 a 660	10	10																																																																											
60 a 560	34	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
575 a 660	9	10																																																																											
60 a 575	35	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (715)+(740) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>560 a 660</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 560</td><td>34</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	560 a 660	10	10	60 a 560	34	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (715)+(700) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (670)+(660) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>565 a 660</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 565</td><td>34</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	565 a 660	10	10	60 a 565	34	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (680)+(665) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (660)+(660) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>560 a 660</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 560</td><td>34</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	560 a 660	10	10	60 a 560	34	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (680)+(665) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>575 a 660</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 575</td><td>35</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	575 a 660	9	10	60 a 575	35	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
560 a 660	10	10																																																																											
60 a 560	34	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
575 a 660	9	10																																																																											
60 a 575	35	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
565 a 660	10	10																																																																											
60 a 565	34	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
575 a 660	9	10																																																																											
60 a 575	35	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
560 a 660	10	10																																																																											
60 a 560	34	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
575 a 660	9	10																																																																											
60 a 575	35	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (445)+(410) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>290 a 370</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 290</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	290 a 370	8	10	60 a 290	16	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (425)+(410) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>290 a 370</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 290</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	290 a 370	8	10	60 a 290	16	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (475)+(410) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>290 a 370</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 290</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	290 a 370	8	10	60 a 290	16	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (425)+(430) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>290 a 370</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 290</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	290 a 370	8	10	60 a 290	16	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 8Ø16+4Ø12 Longitudes: (430)+(415) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>290 a 370</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 290</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	290 a 370	8	10	60 a 290	16	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (425)+(410) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>300 a 370</td><td>7</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 300</td><td>18</td><td>14</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	300 a 370	7	10	60 a 300	18	14	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
290 a 370	8	10																																																																											
60 a 290	16	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
290 a 370	8	10																																																																											
60 a 290	16	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
290 a 370	8	10																																																																											
60 a 290	16	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
290 a 370	8	10																																																																											
60 a 290	16	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
290 a 370	8	10																																																																											
60 a 290	16	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
300 a 370	7	10																																																																											
60 a 300	18	14																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											

Planta Tecnica

Planta Of.1

Planta Baja

Sotano -1



Características de los materiales - Pilares								
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
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15 B-500 S

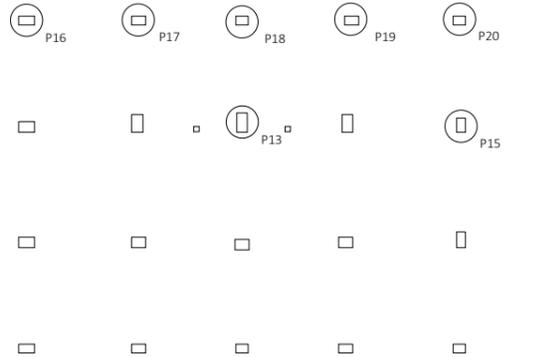
Notas

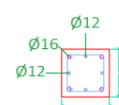
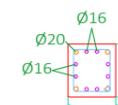
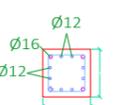
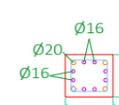
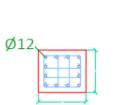
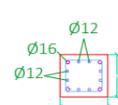
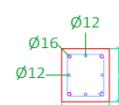
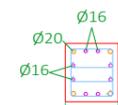
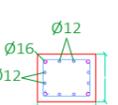
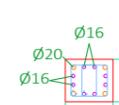
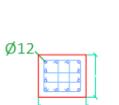
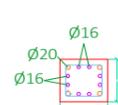
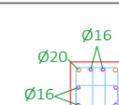
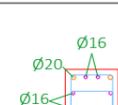
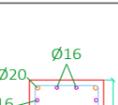
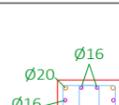
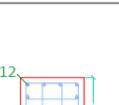
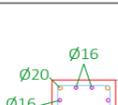
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



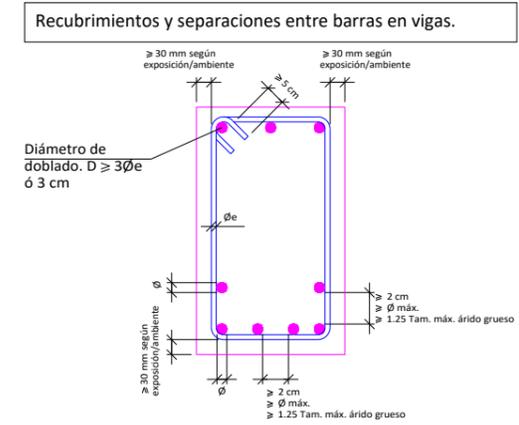
P13	P15	P16	P17=P19	P18	P20																																																																								
 <p>1Ø6(146)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (360)+(365)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(157)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (375)+(360)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(146)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(380)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(137)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (375)+(365)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(136)</p> <p>Arm. Long.: 12Ø12 (380)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(136)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(380)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
230 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
230 a 320	9	10																																																																											
60 a 230	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
 <p>1Ø6(156)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (375)+(380)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>245 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 245</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	245 a 335	9	10	60 a 245	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(177)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(166)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (375)+(380)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(137) 1Ø6(95)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (440)+(375)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(136)</p> <p>Arm. Long.: 12Ø12 (395)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>245 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 245</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	245 a 335	9	10	60 a 245	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(137)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (440)+(380)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
245 a 335	9	10																																																																											
60 a 245	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
245 a 335	9	10																																																																											
60 a 245	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
 <p>1Ø6(197)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(380)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 335</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 335	10	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(187)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(207)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(187) 1Ø6(125)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (440)+(375)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(186) 1Ø6(124)</p> <p>Arm. Long.: 12Ø12 (395)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 335</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 335	10	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 <p>1Ø6(187)</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (390)+(375)</p> <p>Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>250 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 250</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	250 a 335	9	10	60 a 250	13	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 335	10	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 335	10	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
250 a 335	9	10																																																																											
60 a 250	13	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											

Planta viv. 4

Planta viv. 3

Planta Of 2

Planta Tecnica

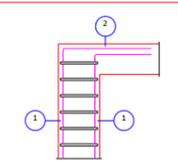


Características de los materiales - Pilares								
Materiales	Hormigón						Acero	
	Control		Características				Control	Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde. Tipo
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15 B-500 S

Notas

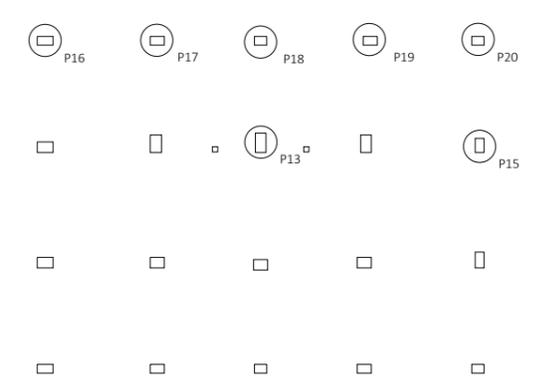
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

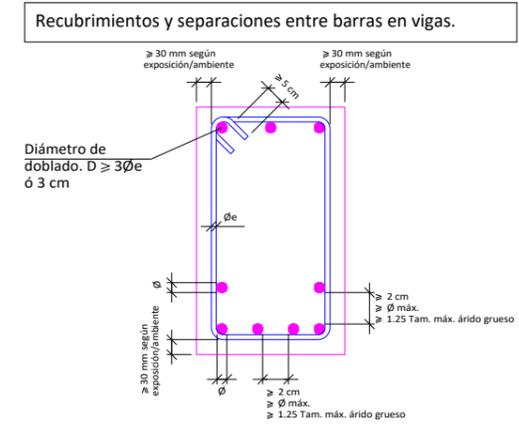
Recubrimientos nominales (*)



- 1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.





P13	P15	P16	P17=P19	P18	P20																																																																								
 Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (360)+(365) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (360)+(365) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(380) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(365) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 12Ø12 (380) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(380) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
230 a 320	9	10																																																																											
60 a 230	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
230 a 320	9	10																																																																											
60 a 230	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
 Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (360)+(365) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(350) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(380) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(365) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 12Ø12 (380) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(380) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
230 a 320	9	10																																																																											
60 a 230	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
230 a 320	9	10																																																																											
60 a 230	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
 Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (380)+(365) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø20+8Ø16 Longitudes: (375)+(360) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(380) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(365) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 12Ø12 (380) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	 Arm. Long.: 4Ø16+8Ø12 Longitudes: (360)+(380) Estribos: Ø6 <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 320	9	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
230 a 320	9	10																																																																											
60 a 230	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
230 a 320	9	10																																																																											
60 a 230	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																											
235 a 320	9	10																																																																											
60 a 235	12	15																																																																											
0 a 60	10	6																																																																											

Planta viv. 7

Planta viv. 6

Planta viv. 5

Planta viv. 4

Características de los materiales - Pilares								
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
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15 B-500 S

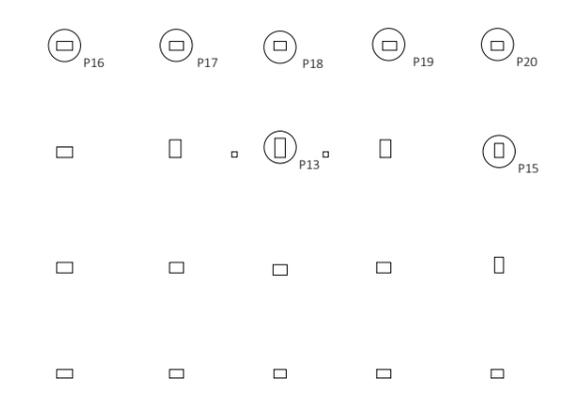
Notas

- 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, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura - Cuadro de pilares
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019
 Escala: S.E.
 Nº Plano: EH22

P13	P15	P16	P17=P19	P18	P20

Castillete

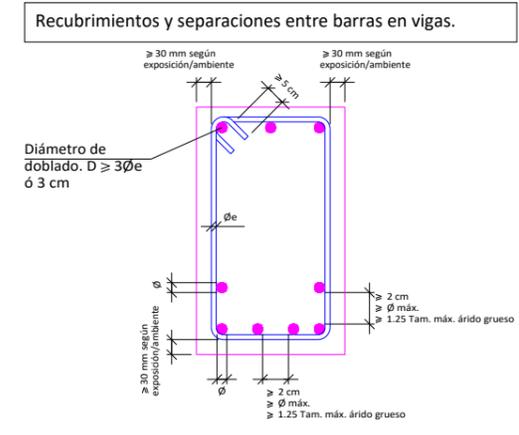
Cubierta

Planta Atico

Planta viv. 9

Planta viv. 8

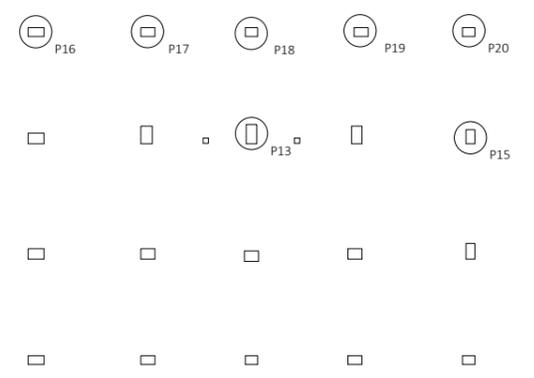
Planta viv. 7



Características de los materiales - Pilares								
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
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15 B-500 S

Recubrimientos nominales (*)	
	1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
	2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.

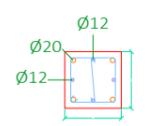
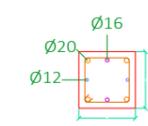
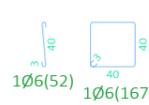


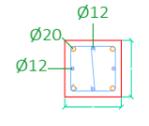
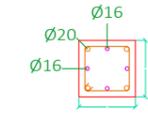
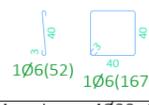
TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura - Cuadro de pilares
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019
 Escala: S.E.
 Nº Plano: EH23

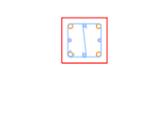
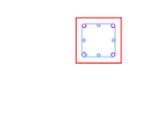
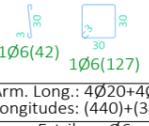
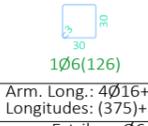
P21			P22		
					
					
Arm. Long.: 4Ø20+4Ø12 Longitudes: (360)+(335) Estribos: Ø6			Arm. Long.: 4Ø20+2Ø16+2Ø12 Longitudes: (360)+(345)+(345) Estribos: Ø8		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
230 a 305	8	10	230 a 305	8	10
60 a 230	12	15	60 a 230	12	15
0 a 60	10	6	0 a 60	10	6

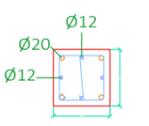
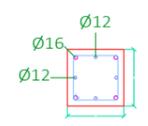
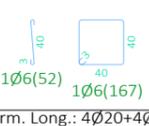
P21			P22		
					
					
Arm. Long.: 4Ø20+4Ø12 Longitudes: (360)+(335) Arranque: 4Ø20+4Ø12 Longitudes: (250)+(225) Estribos: Ø6			Arm. Long.: 4Ø20+4Ø16 Longitudes: (360)+(345) Arranque: 4Ø20+4Ø16 Longitudes: (250)+(235) Estribos: Ø8		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
230 a 305	8	10	230 a 305	8	10
60 a 230	12	15	60 a 230	12	15
0 a 60	10	6	0 a 60	10	6
Arranque	3	-	Arranque	3	-

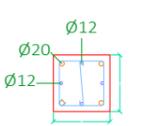
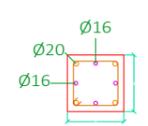
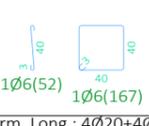
Sotano -1

Sotano -2

Cimentación

P21			P22		
					
					
Arm. Long.: 4Ø20+4Ø12 Longitudes: (440)+(380) Estribos: Ø6			Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (375)+(365) Estribos: Ø6		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
235 a 335	10	10	235 a 335	10	10
60 a 235	12	15	60 a 235	12	15
0 a 60	10	6	0 a 60	10	6

P21			P22		
					
					
Arm. Long.: 4Ø20+4Ø12 Longitudes: (715)+(690) Estribos: Ø6			Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (700)+(690) Estribos: Ø6		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
560 a 660	10	10	560 a 660	10	10
60 a 560	34	15	60 a 560	34	15
0 a 60	10	6	0 a 60	10	6

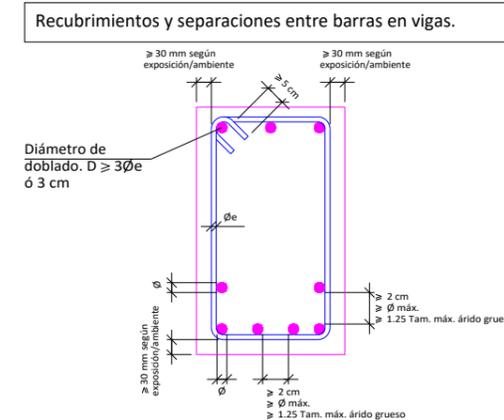
P21			P22		
					
					
Arm. Long.: 4Ø20+4Ø12 Longitudes: (475)+(415) Estribos: Ø6			Arm. Long.: 4Ø20+4Ø16 Longitudes: (430)+(430) Estribos: Ø8		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
290 a 370	8	10	290 a 370	8	10
60 a 290	16	15	60 a 290	16	15
0 a 60	10	6	0 a 60	10	6

Planta Tecnica

Planta Of.1

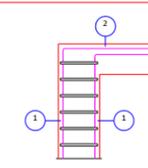
Planta Baja

Sotano -1

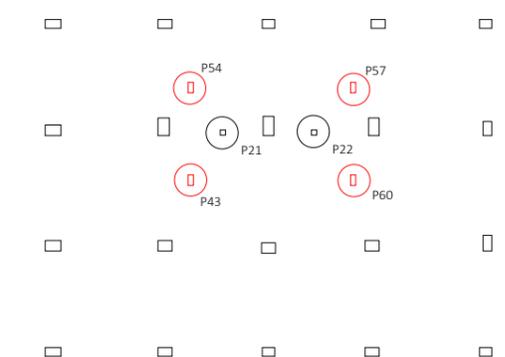


Características de los materiales - Pilares								
Materiales	Hormigón						Acero	
	Control		Características				Control	Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde. Tipo
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15 B-500 S

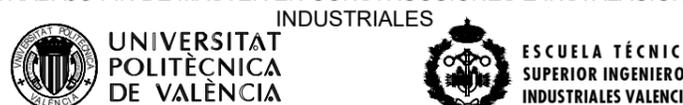
Notas	
-	Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
-	Solapes según EHE
-	El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)	
	1.- Recubrimiento lateral 7 cm. 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES



Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura - Cuadro de pilares
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019
 Escala: S.E.
 Nº Plano: EH24

<p>P21</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+4Ø12 Longitudes: (380)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>		Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	<p>P22</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (380)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>		Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																									
230 a 320	9	10																									
60 a 230	12	15																									
0 a 60	10	6																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																									
230 a 320	9	10																									
60 a 230	12	15																									
0 a 60	10	6																									
<p>P21</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+4Ø12 Longitudes: (410)+(365) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>245 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 245</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>		Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	245 a 335	9	10	60 a 245	13	15	0 a 60	10	6	<p>P22</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (395)+(365) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>245 a 335</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 245</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>		Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	245 a 335	9	10	60 a 245	13	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																									
245 a 335	9	10																									
60 a 245	13	15																									
0 a 60	10	6																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																									
245 a 335	9	10																									
60 a 245	13	15																									
0 a 60	10	6																									
<p>P21</p> <p>Arm. Long.: 4Ø20+4Ø12 Longitudes: (440)+(380) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 335</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>		Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 335	10	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6	<p>P22</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (375)+(365) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>235 a 335</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 235</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>		Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	235 a 335	10	10	60 a 235	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																									
235 a 335	10	10																									
60 a 235	12	15																									
0 a 60	10	6																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																									
235 a 335	10	10																									
60 a 235	12	15																									
0 a 60	10	6																									

Planta viv. 4

Planta viv. 3

Planta Of 2

Planta Tecnica

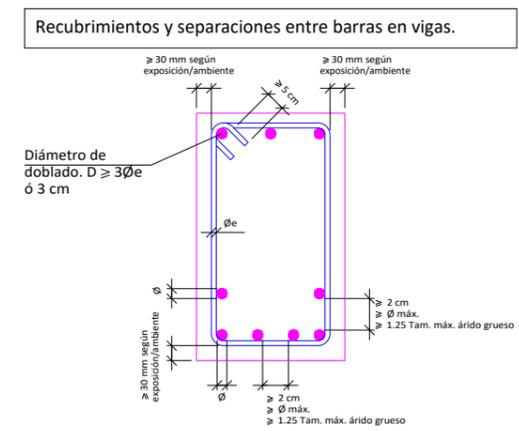
<p>P21</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (380)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>		Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	<p>P22</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (380)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>		Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																									
230 a 320	9	10																									
60 a 230	12	15																									
0 a 60	10	6																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																									
230 a 320	9	10																									
60 a 230	12	15																									
0 a 60	10	6																									
<p>P21</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (380)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>		Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	<p>P22</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (380)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>		Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																									
230 a 320	9	10																									
60 a 230	12	15																									
0 a 60	10	6																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																									
230 a 320	9	10																									
60 a 230	12	15																									
0 a 60	10	6																									
<p>P21</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (380)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>		Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	<p>P22</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (380)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>		Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																									
230 a 320	9	10																									
60 a 230	12	15																									
0 a 60	10	6																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																									
230 a 320	9	10																									
60 a 230	12	15																									
0 a 60	10	6																									
<p>P21</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (380)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>		Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6	<p>P22</p> <p>Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (380)+(350) Estribos: Ø6</p> <table border="1"> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>230 a 320</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 230</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>		Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	230 a 320	9	10	60 a 230	12	15	0 a 60	10	6
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																									
230 a 320	9	10																									
60 a 230	12	15																									
0 a 60	10	6																									
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																									
230 a 320	9	10																									
60 a 230	12	15																									
0 a 60	10	6																									

Planta viv. 7

Planta viv. 6

Planta viv. 5

Planta viv. 4



Características de los materiales - Pilares								
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
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15 B-500 S

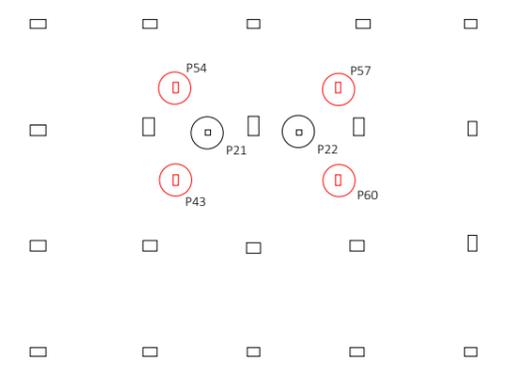
Notas

- 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, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



P21	P22
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (320)+(320) Estribos: Ø6	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 Longitudes: (320)+(320) Estribos: Ø6
Intervalo (cm) Nº Separación (cm)	Intervalo (cm) Nº Separación (cm)
230 a 320 9 10	230 a 320 9 10
60 a 230 12 15	60 a 230 12 15
0 a 60 10 6	0 a 60 10 6

Castillete

Cubierta

Planta Atico

Planta viv. 9

Planta viv. 8

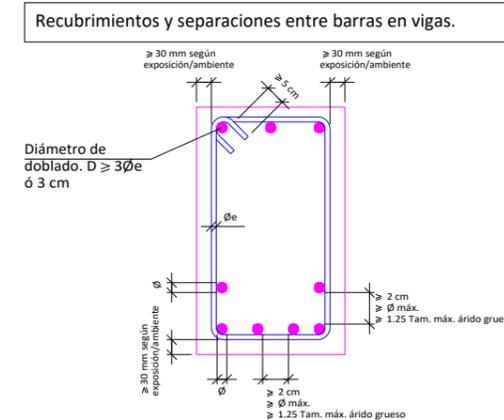
Planta viv. 7

P57	P43=P60	P54
2xUPN 320(□)	2xUPN 320(□)	2xUPN 320(□)
2xUPN 320(□)	2xUPN 320(□)	2xUPN 320(□)

Castillete

Losa Ascensor

Cubierta



Características de los materiales - Pilares									
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
Pilares	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

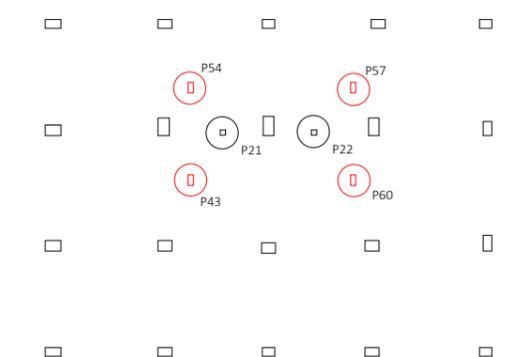
Notas

- 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, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 7 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 7 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

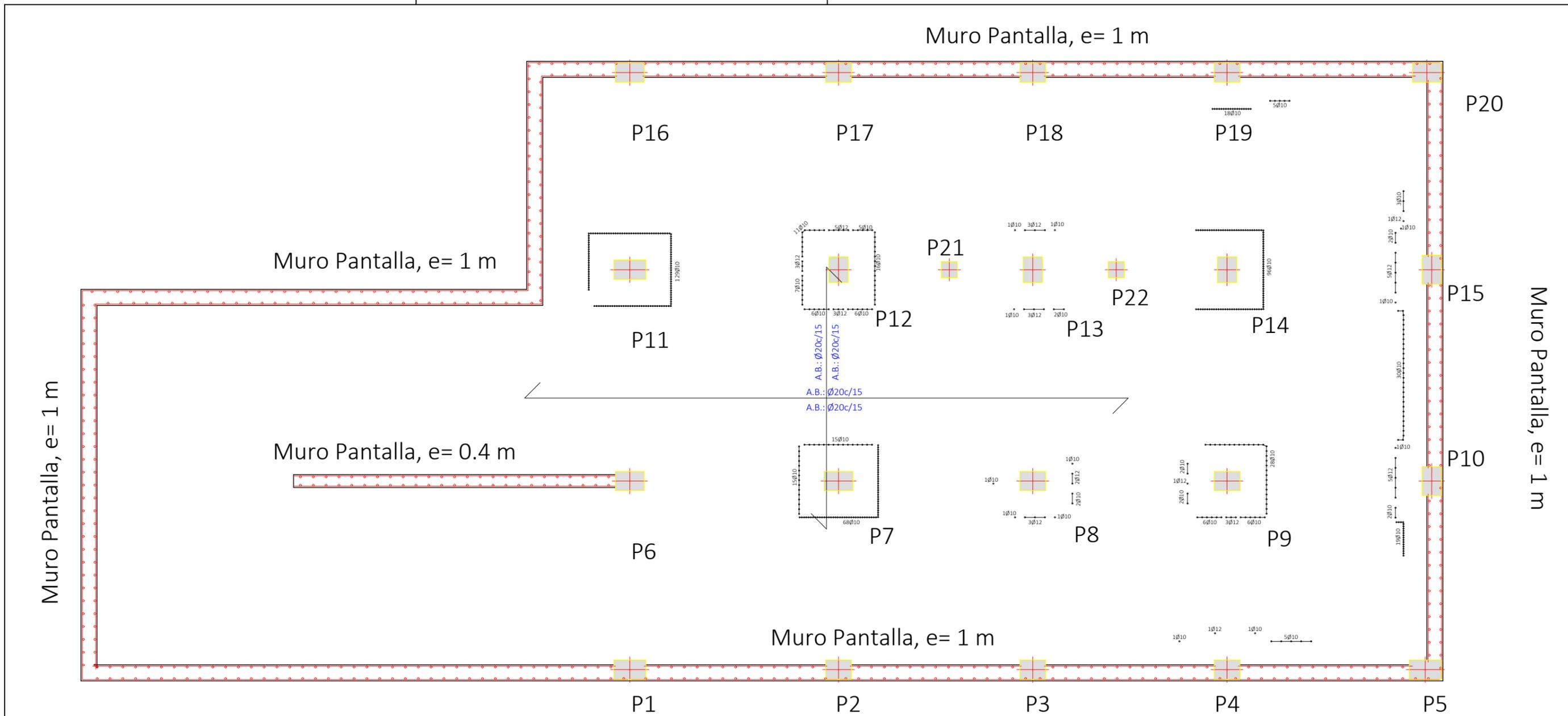
Plano: Estructura - Cuadro de pilares

Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019

Escala: S.E.

Nº Plano: EH26



Armadura base en losas de cimentación

Armado Longitudinal Superior: Ø20 cada 15 cm

Armado Longitudinal Inferior: Ø20 cada 15 cm

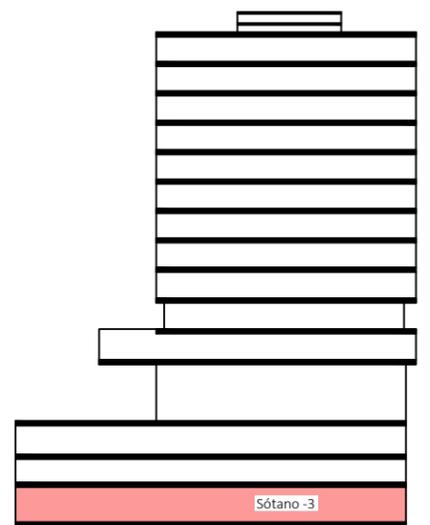
Armado Transversal Superior: Ø20 cada 15 cm

Armado Transversal Superior: Ø20 cada 15 cm

Características de los materiales - Losa 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
Losa Cimentación	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

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, ...



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

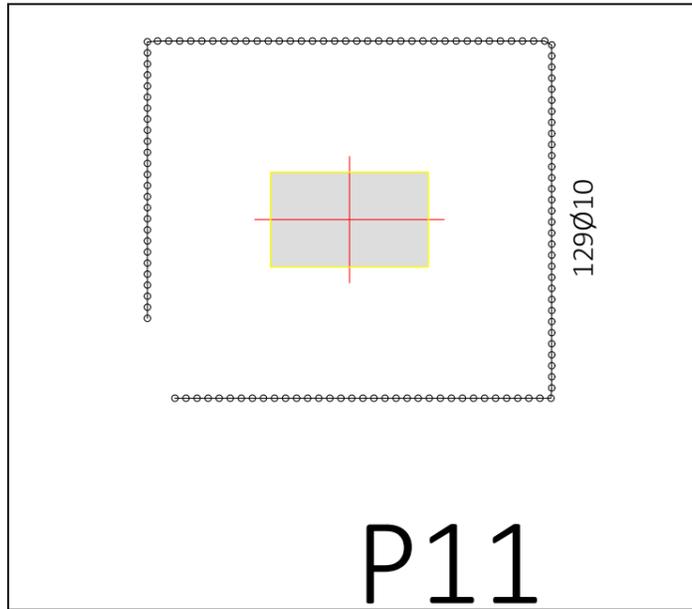
Plano: **Estructura Hormigón - Sótano -3 - Replanteo**

Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

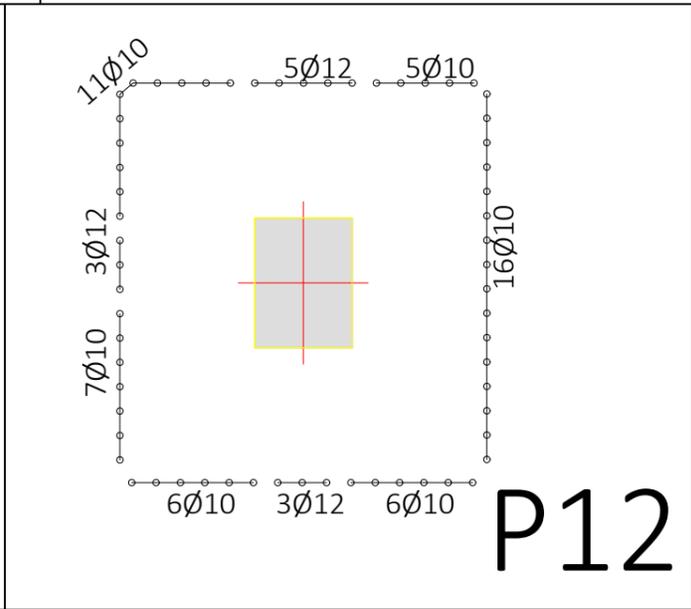
Fecha: **Diciembre 2019**

Escala: **1:150**

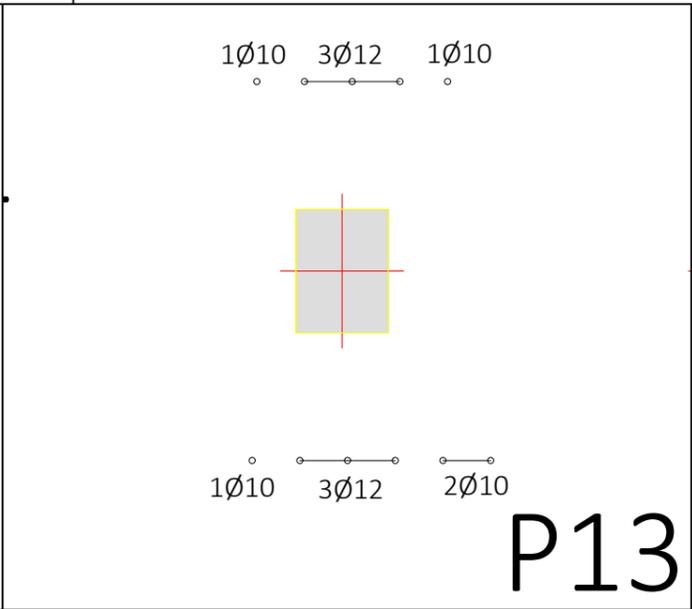
Nº Plano: **EH27**



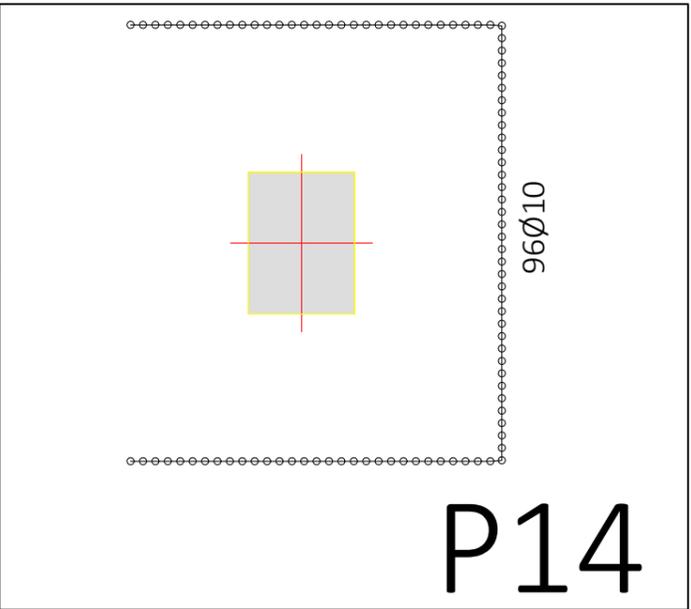
P11



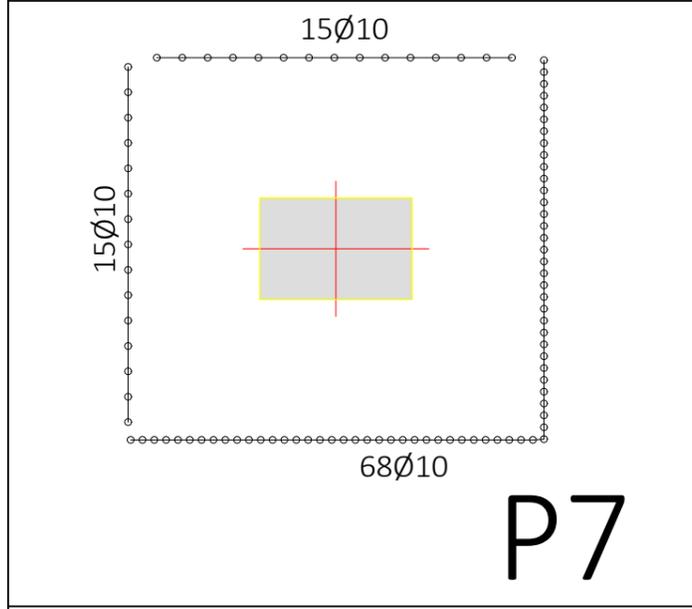
P12



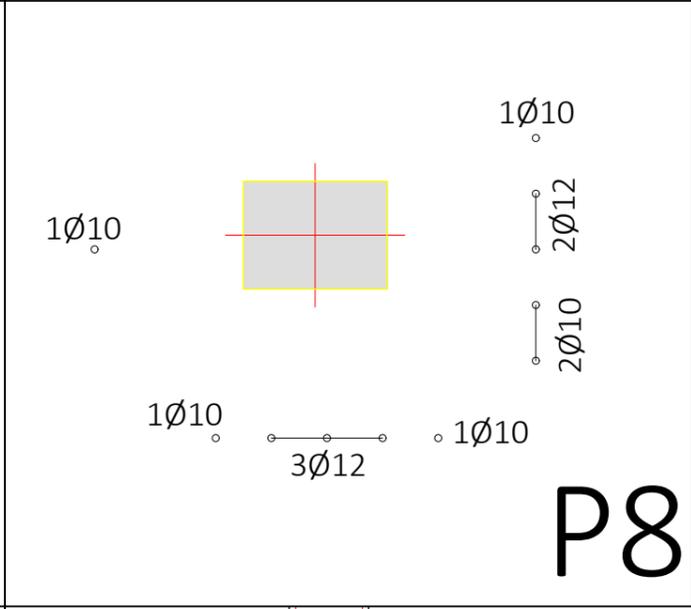
P13



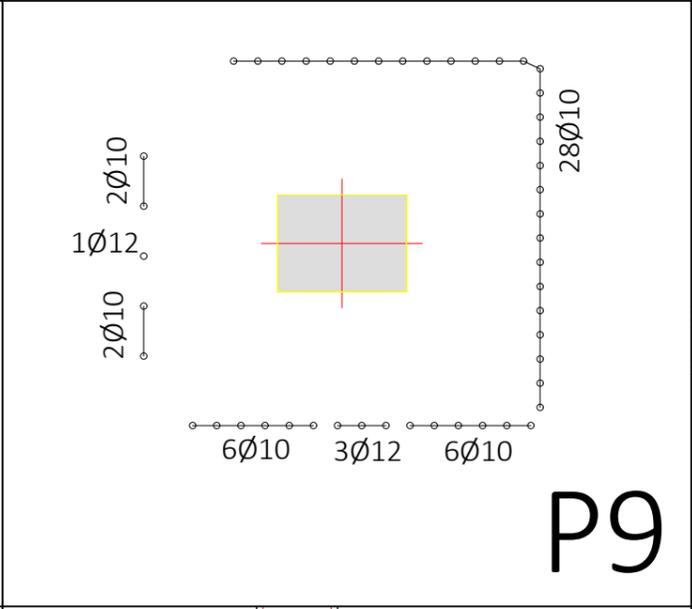
P14



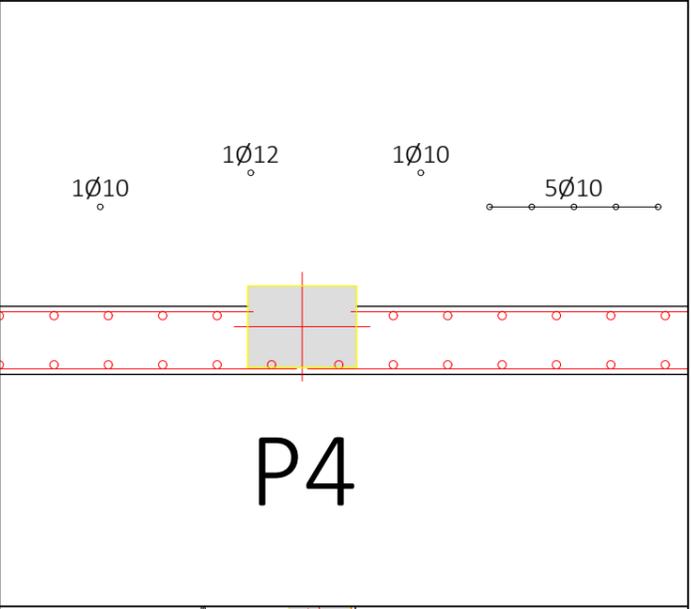
P7



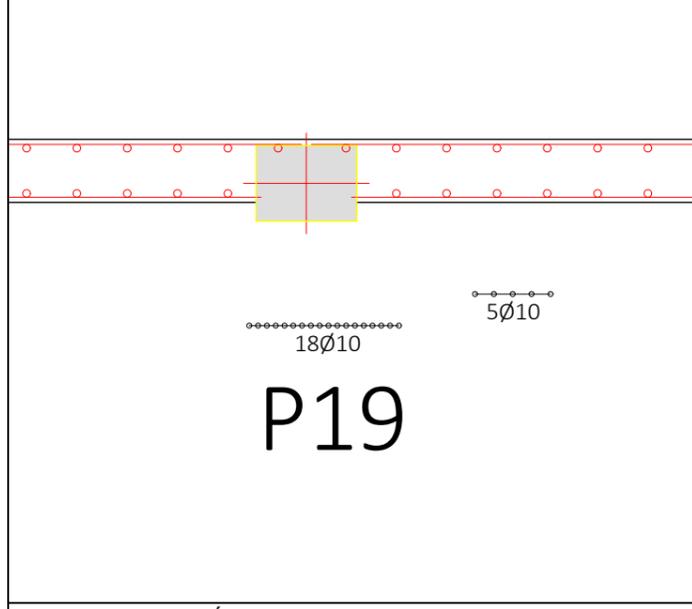
P8



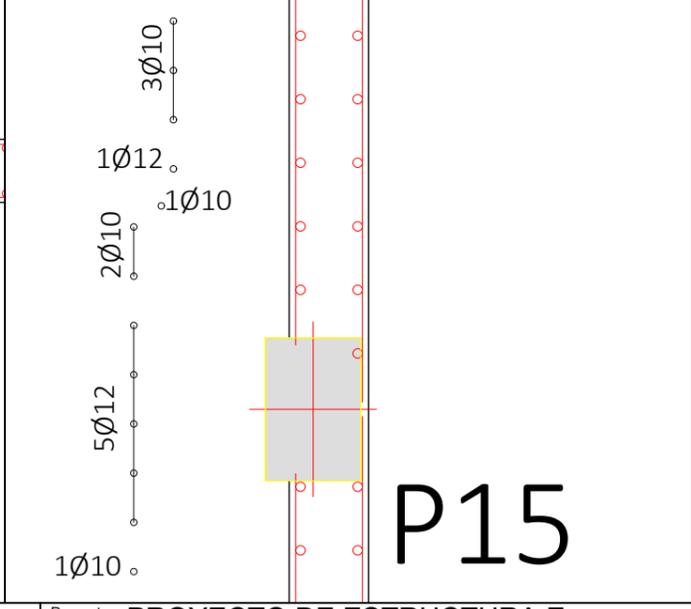
P9



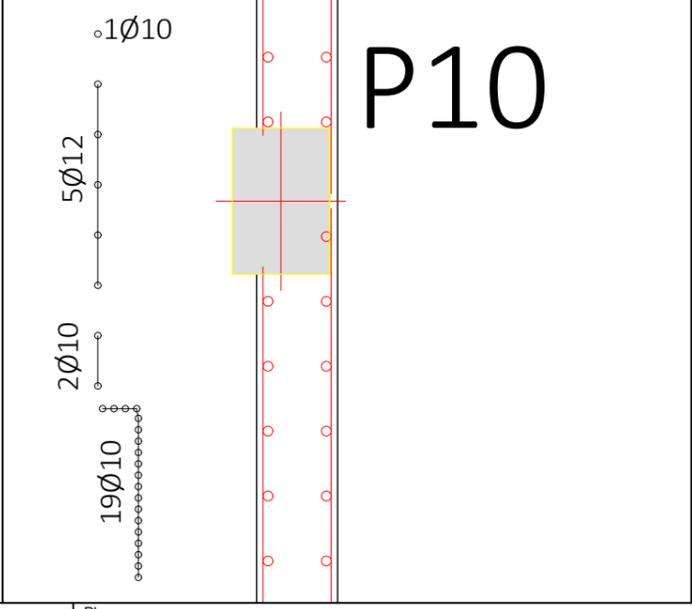
P4



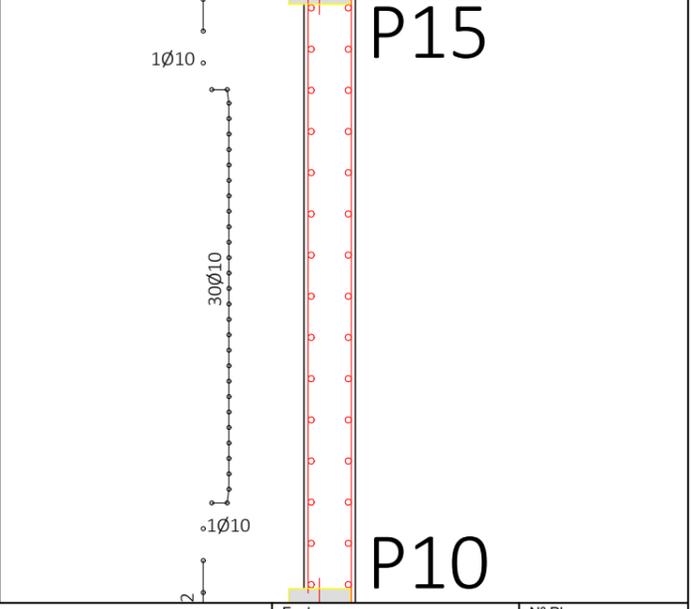
P19



P15



P10



P15

P10

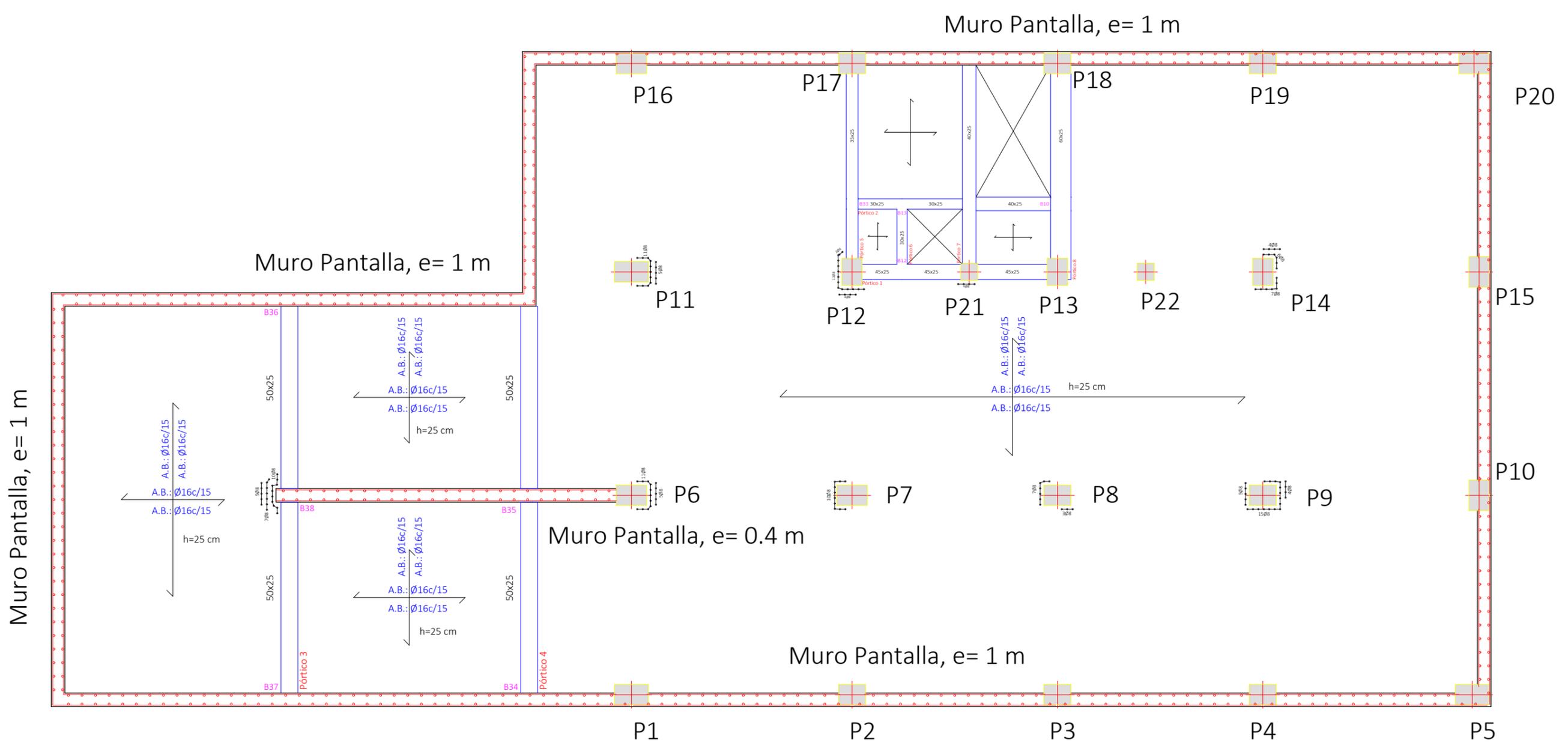
TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura Hormigón-Sótano -3-Replanteo-Refuerzo en pilares
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019
 Escala: 1:150

Nº Plano: EH28



Armadura base de losas

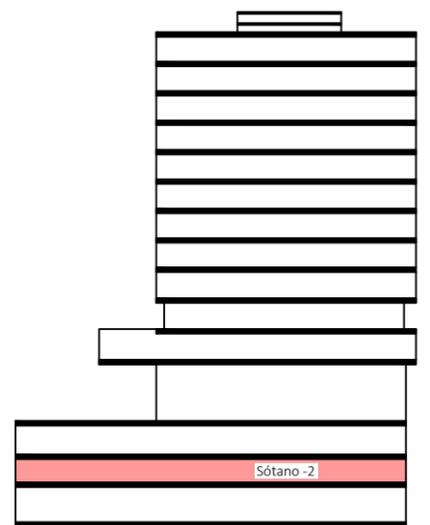
Armado Longitudinal Superior: Ø16 cada 15 cm
 Armado Longitudinal Inferior: Ø16 cada 15 cm
 Armado Transversal Superior: Ø16 cada 15 cm
 Armado Transversal Superior: Ø16 cada 15 cm

Características de los materiales - Losa									
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
Losa Maciza	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

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, ...

Leyenda	
Bxx	Vigas en brochal
Pórtico xx	Pórtico de vigas

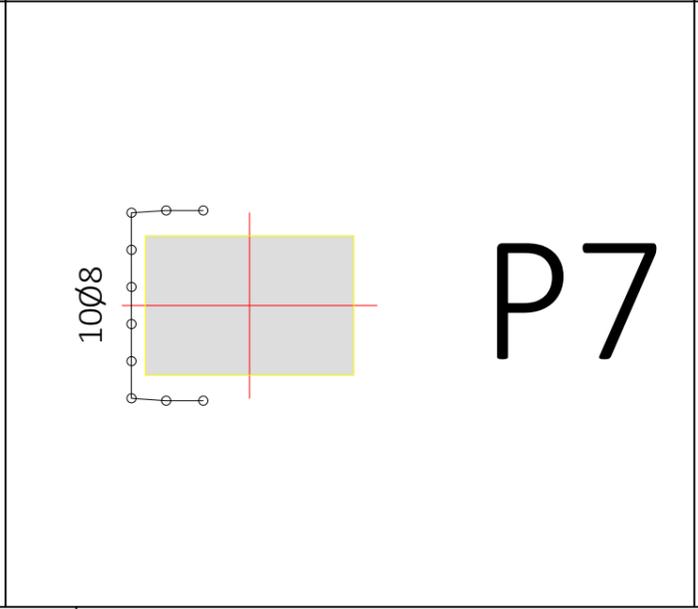
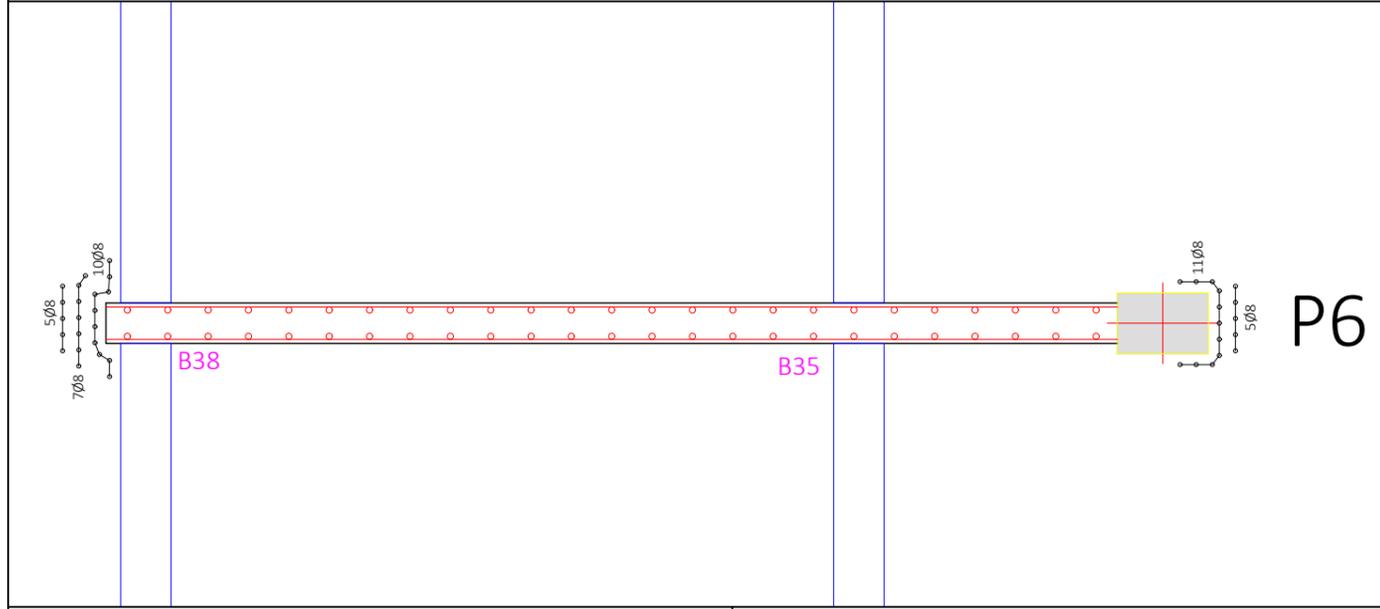
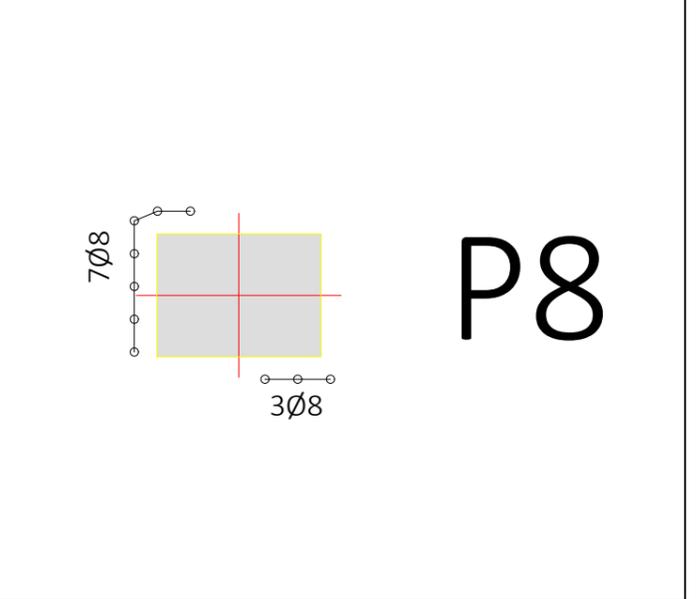
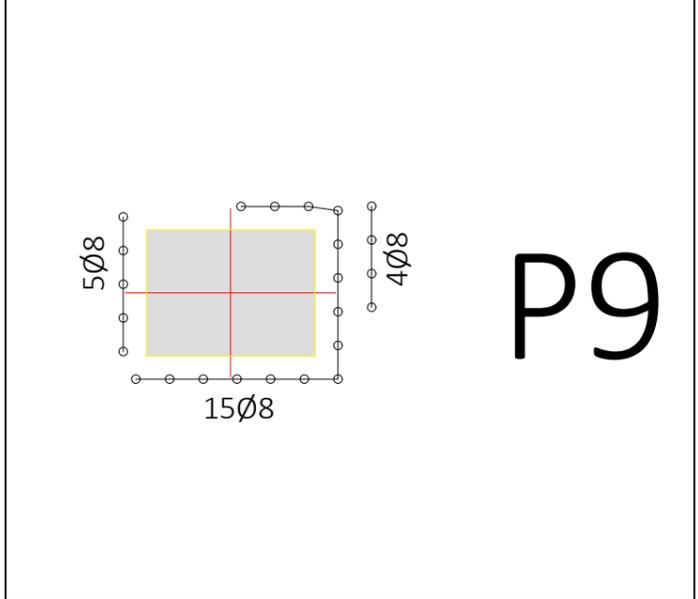
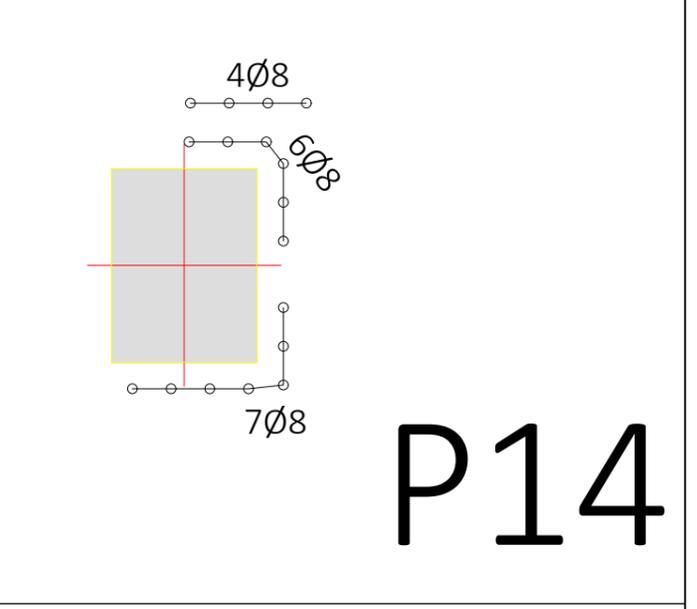
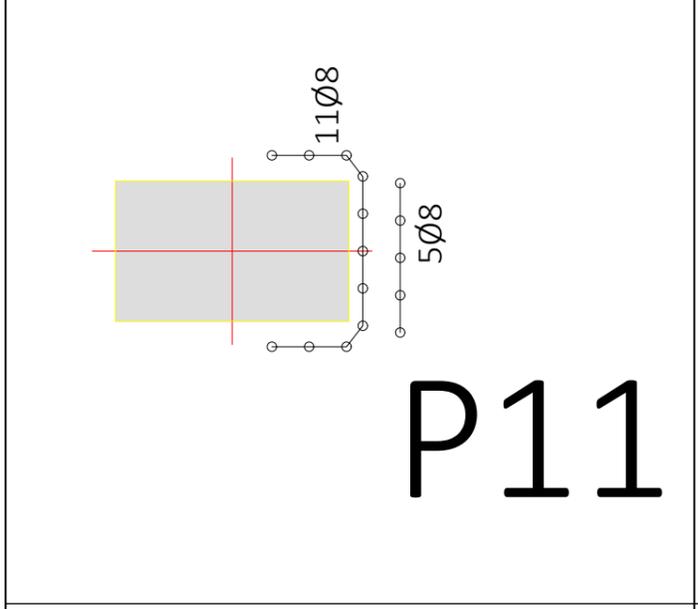
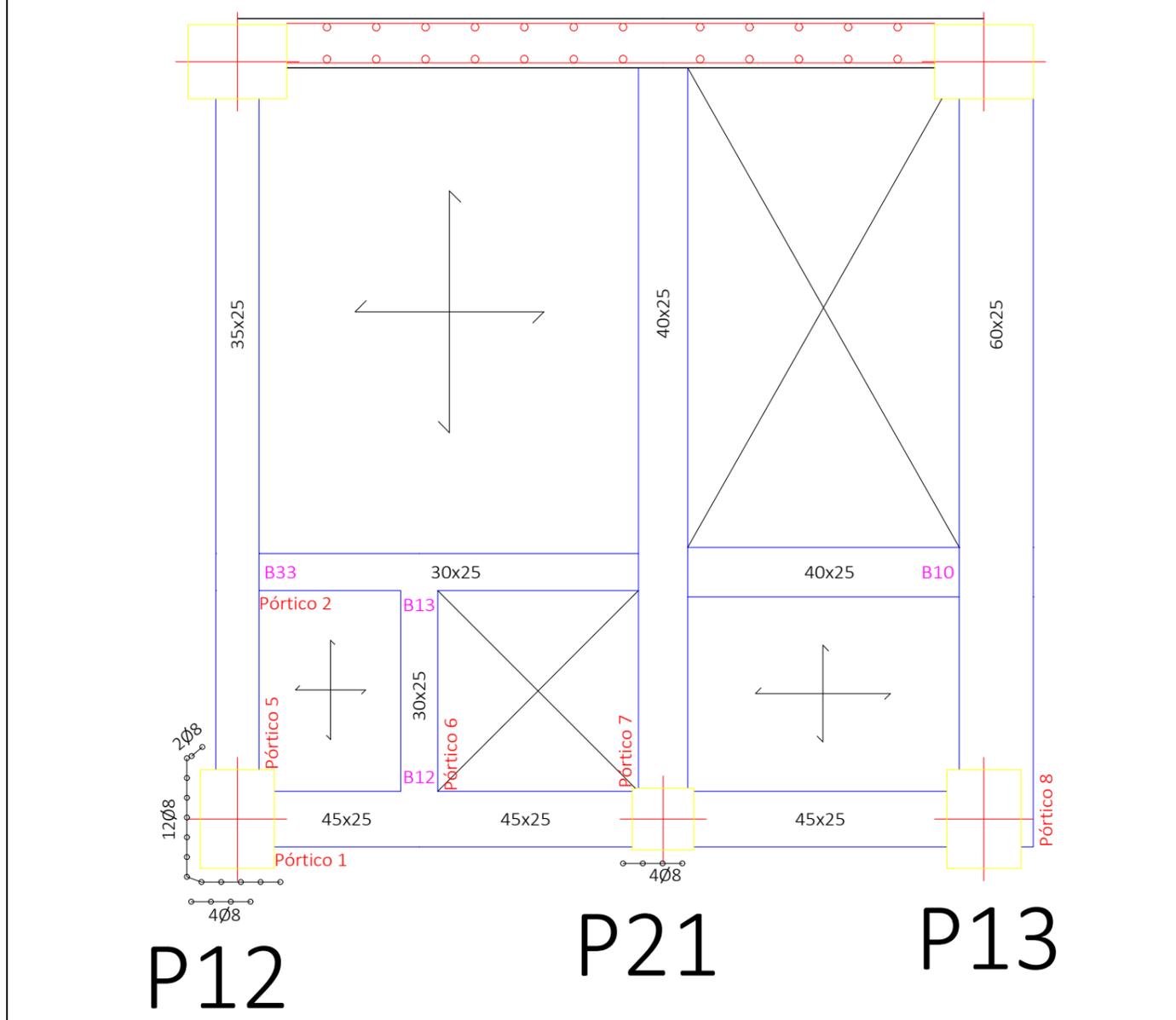


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

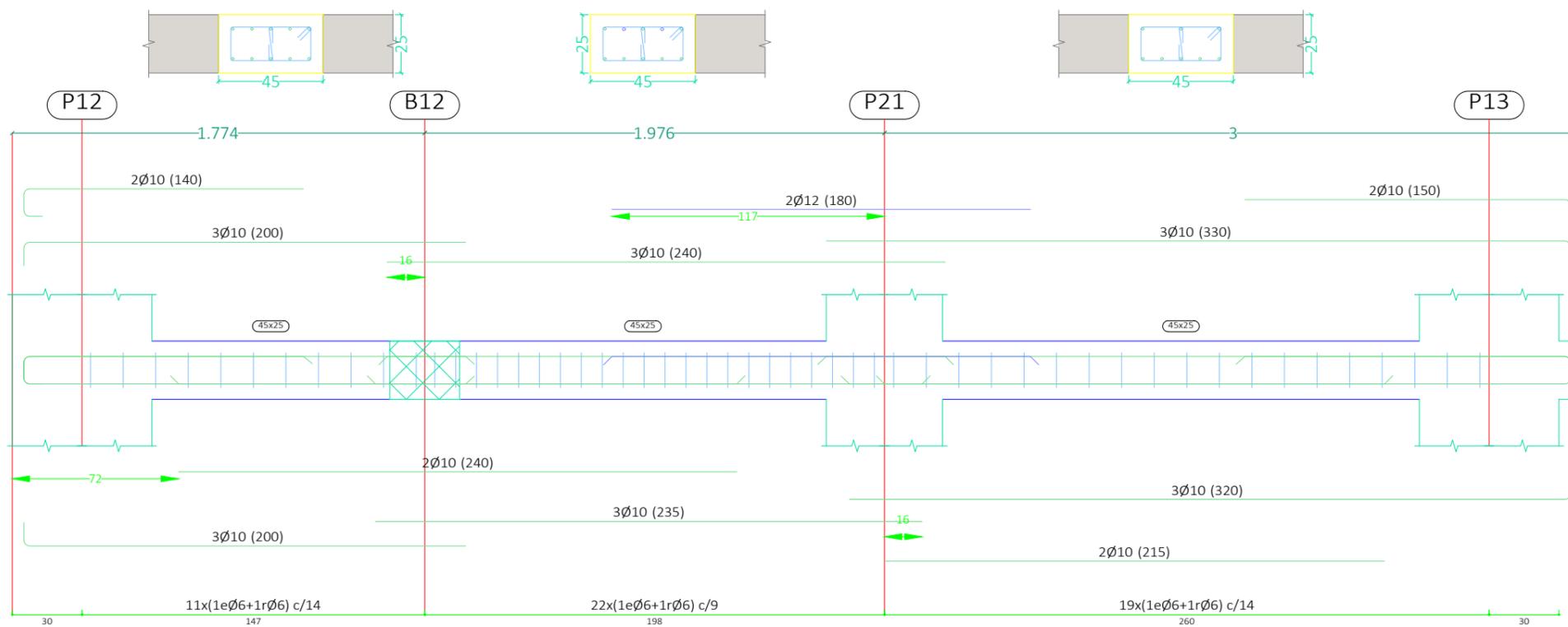
Plano: **Estructura Hormigón-Sótano -2-Replanteo**
 Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**
 Escala: **1:250**
 Nº Plano: **EH29**

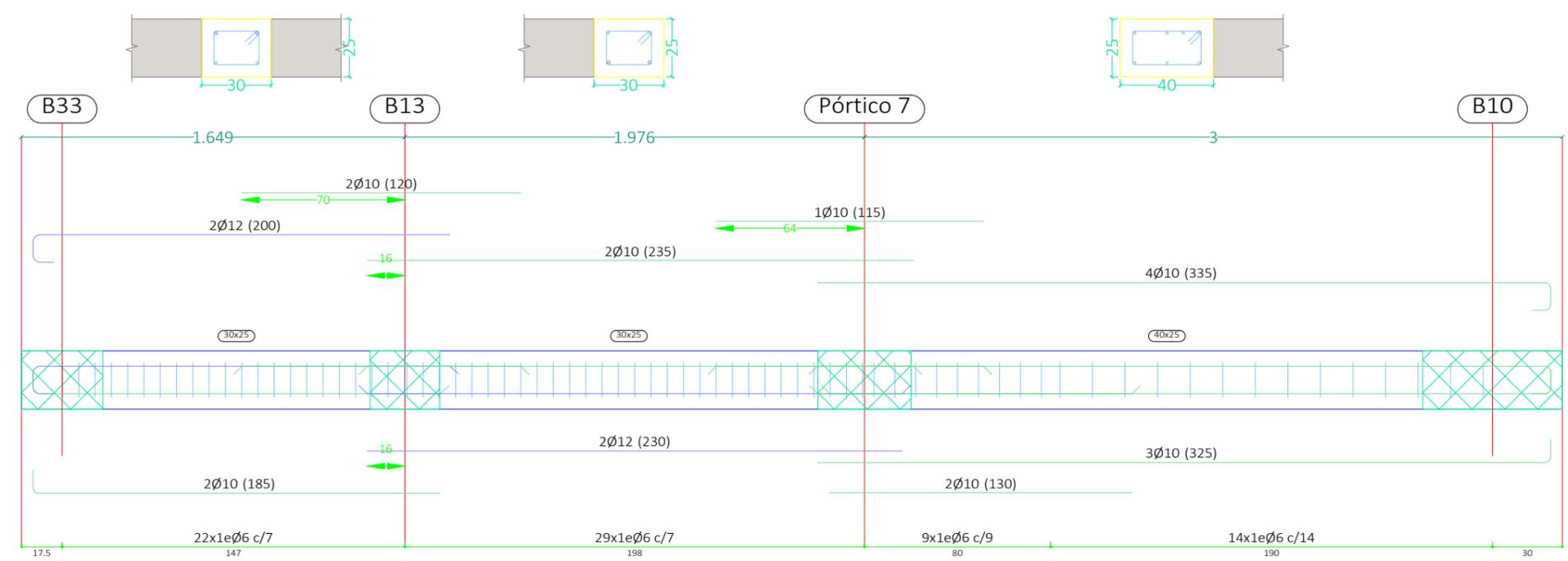


Armadura base de losas
Armado Longitudinal Superior: Ø16 cada 15 cm
Armado Longitudinal Inferior: Ø16 cada 15 cm
Armado Transversal Superior: Ø16 cada 15 cm
Armado Transversal Inferior: Ø16 cada 15 cm

Pórtico 1



Pórtico 2

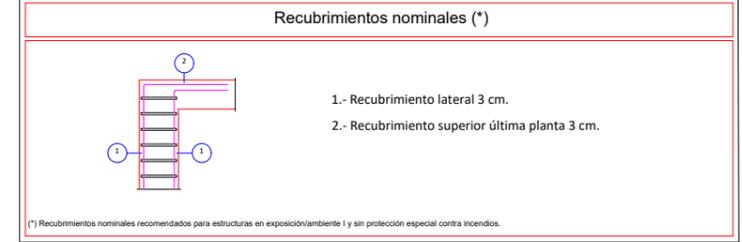


Características de los materiales - Vigas

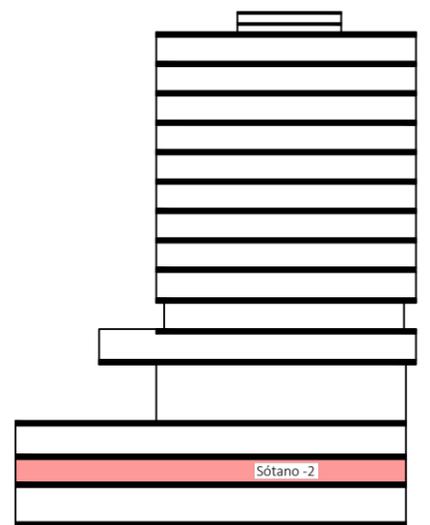
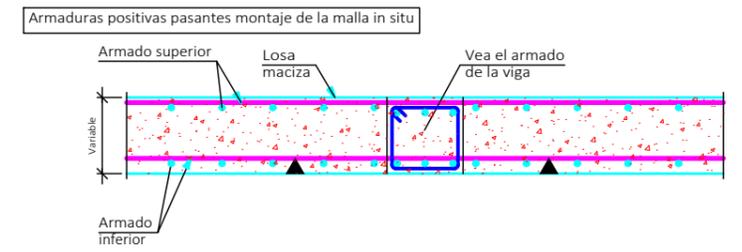
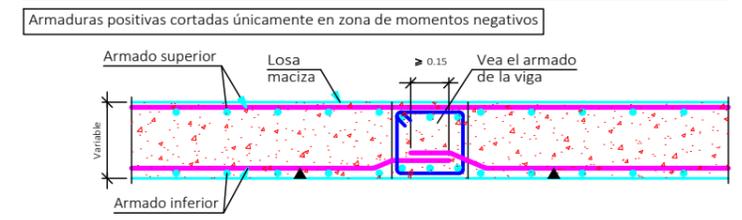
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

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, ...



Viga planta interior.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

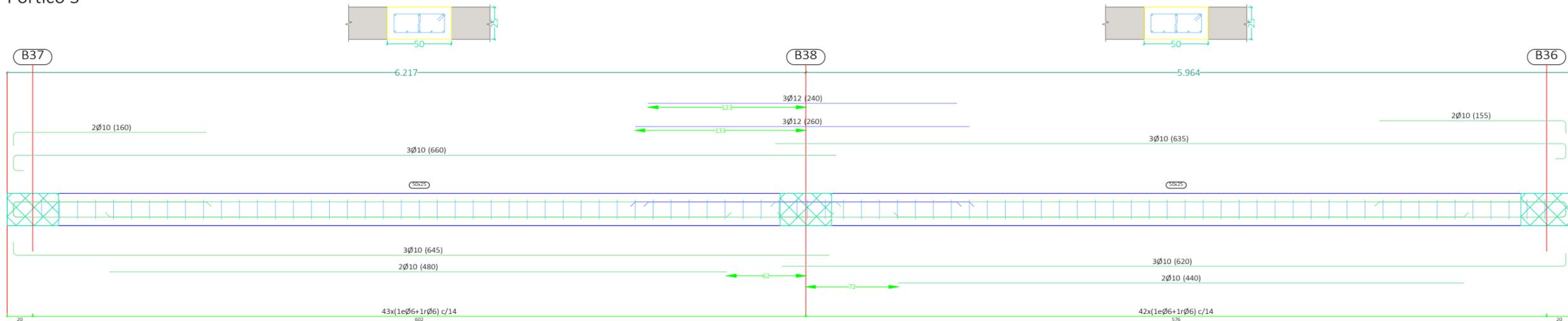
Plano: Estructura Hormigón-Sótano -2-Pórticos
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019
 Escala: S.E.
 Nº Plano: EH31

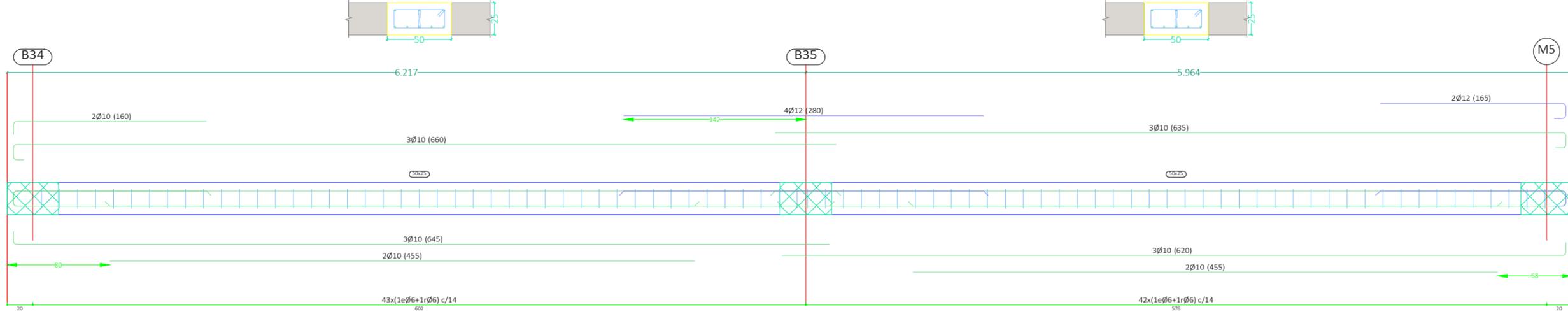
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

Pórtico 3

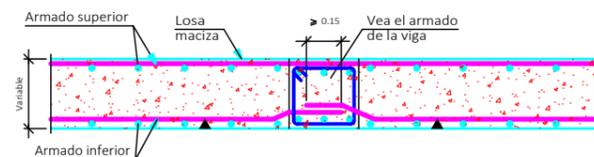


Pórtico 4

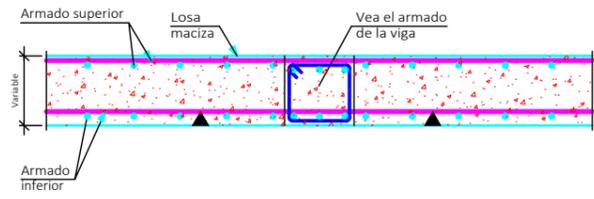


Viga planta interior.

Armaduras positivas cortadas únicamente en zona de momentos negativos



Armaduras positivas pasantes montaje de la malla in situ

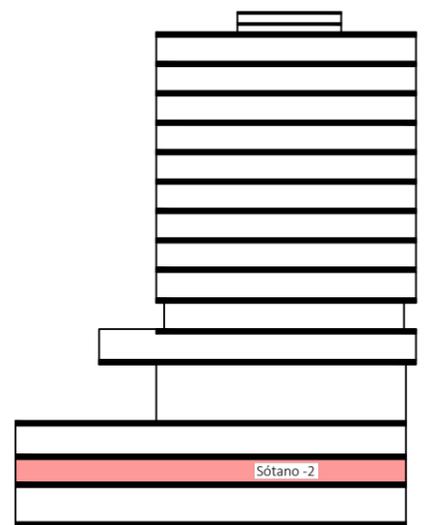


Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control		Características				Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

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, ...

Recubrimientos nominales (*)
1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura Hormigón-Sótano -2-Pórticos
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

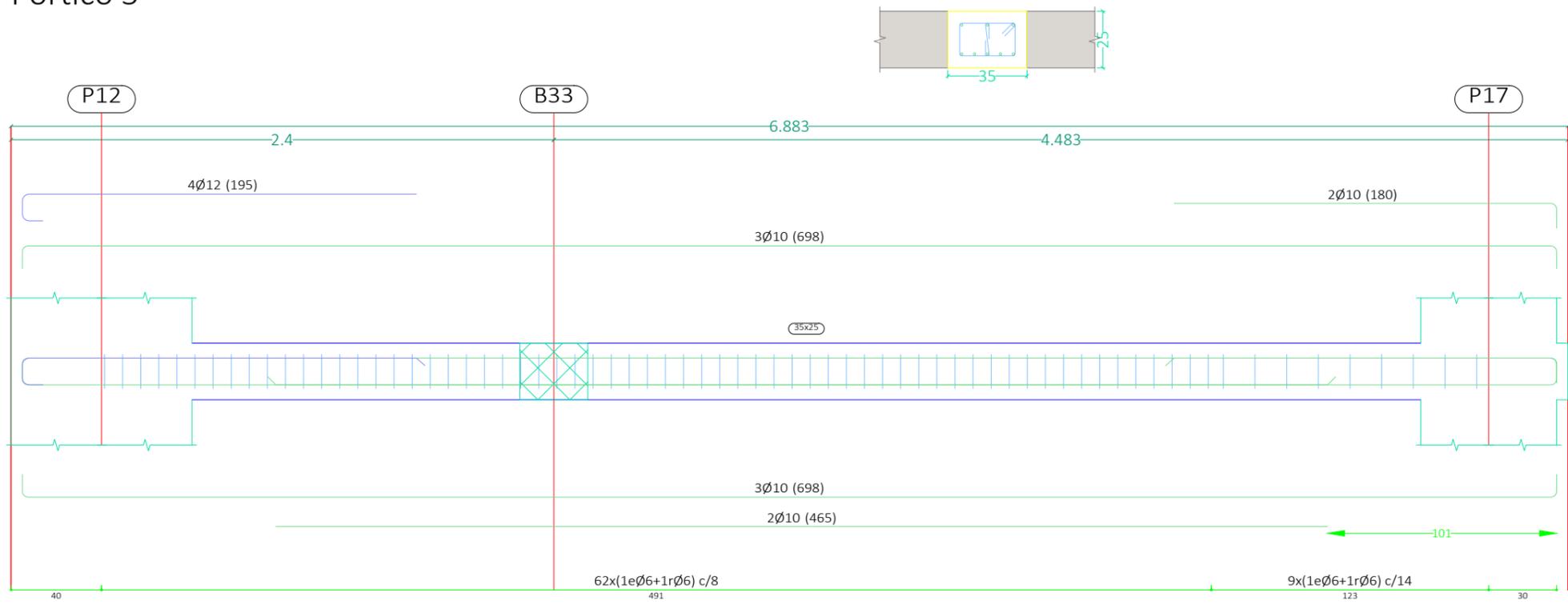
Fecha: Diciembre 2019
 Escala: S.E.

Nº Plano: EH32

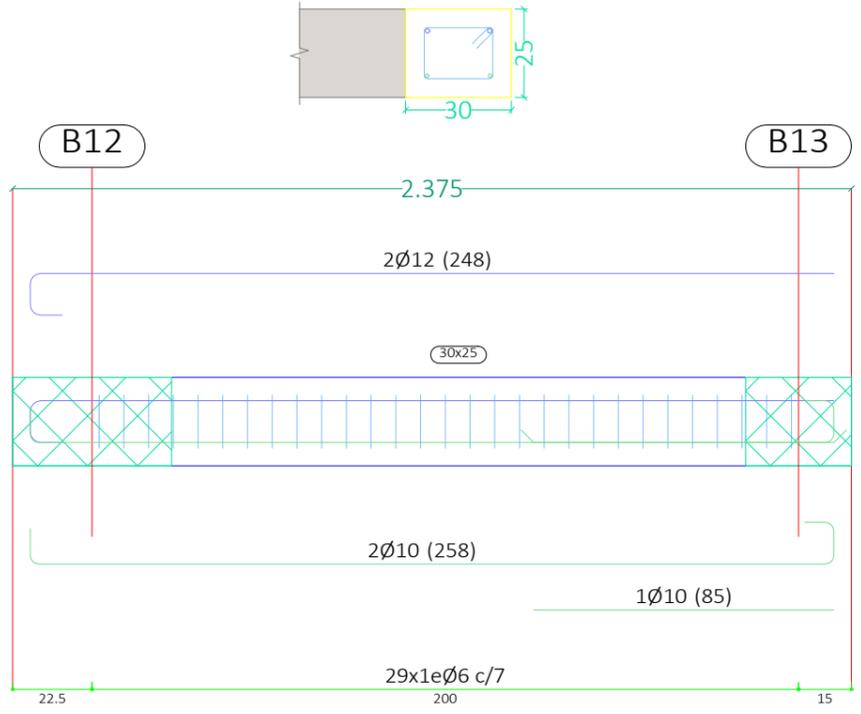
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

Pórtico 5



Pórtico 6

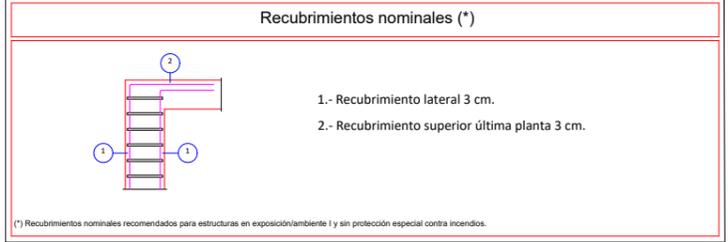


Características de los materiales - Vigas

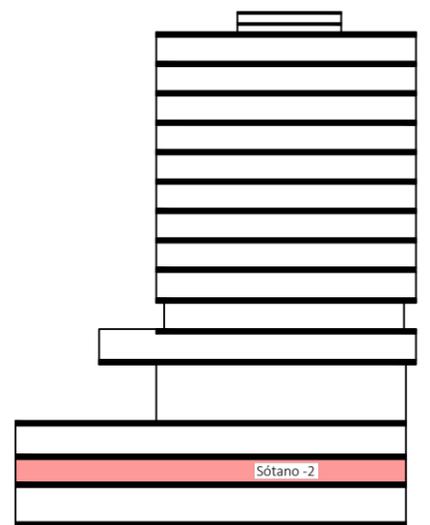
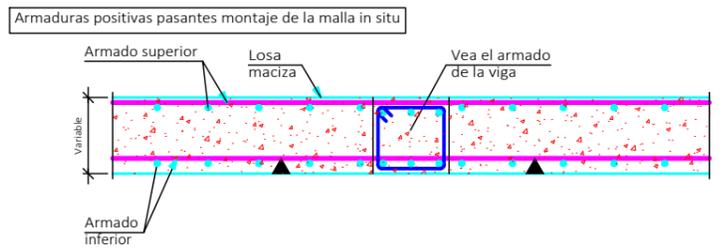
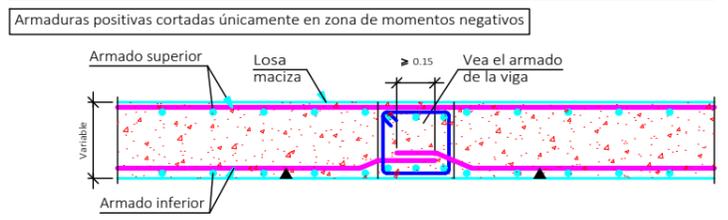
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500 S

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, ...



Viga planta interior.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura Hormigón-Sótano -2-Pórticos
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

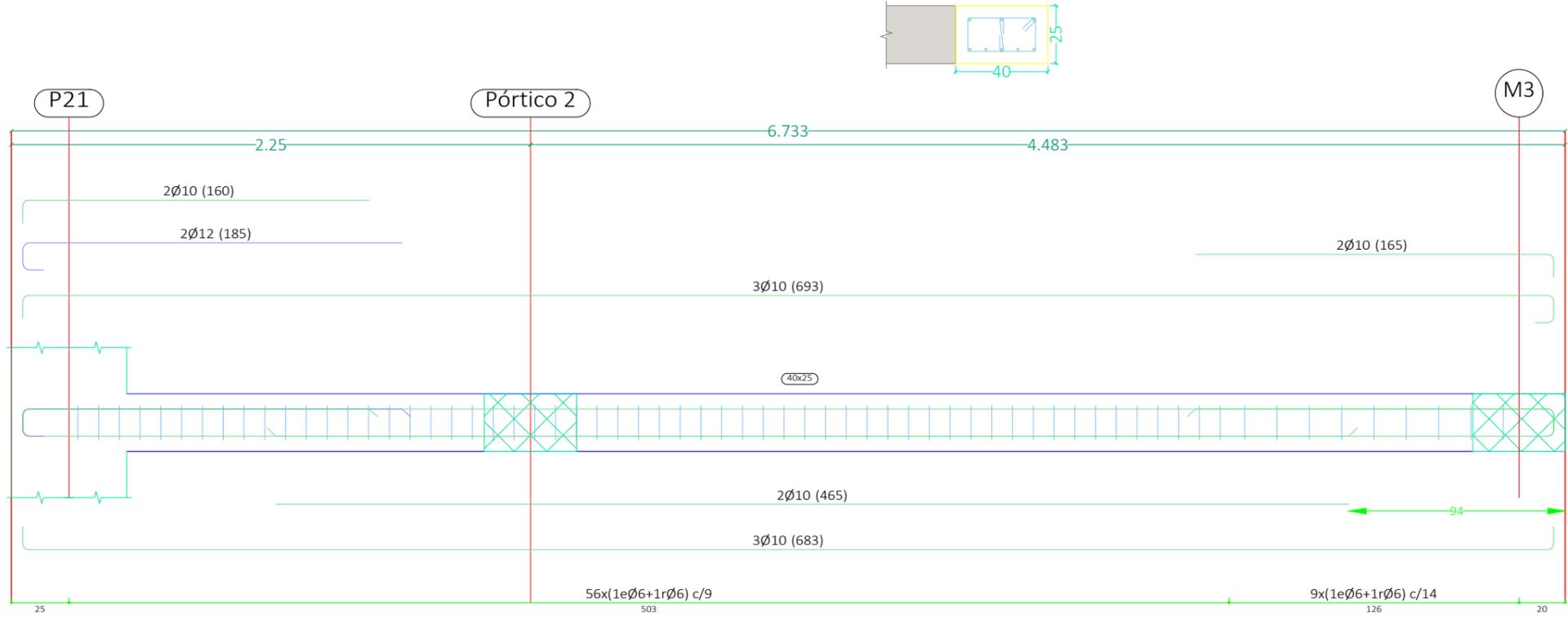
Fecha: Diciembre 2019
 Escala: S.E.

Nº Plano: EH33

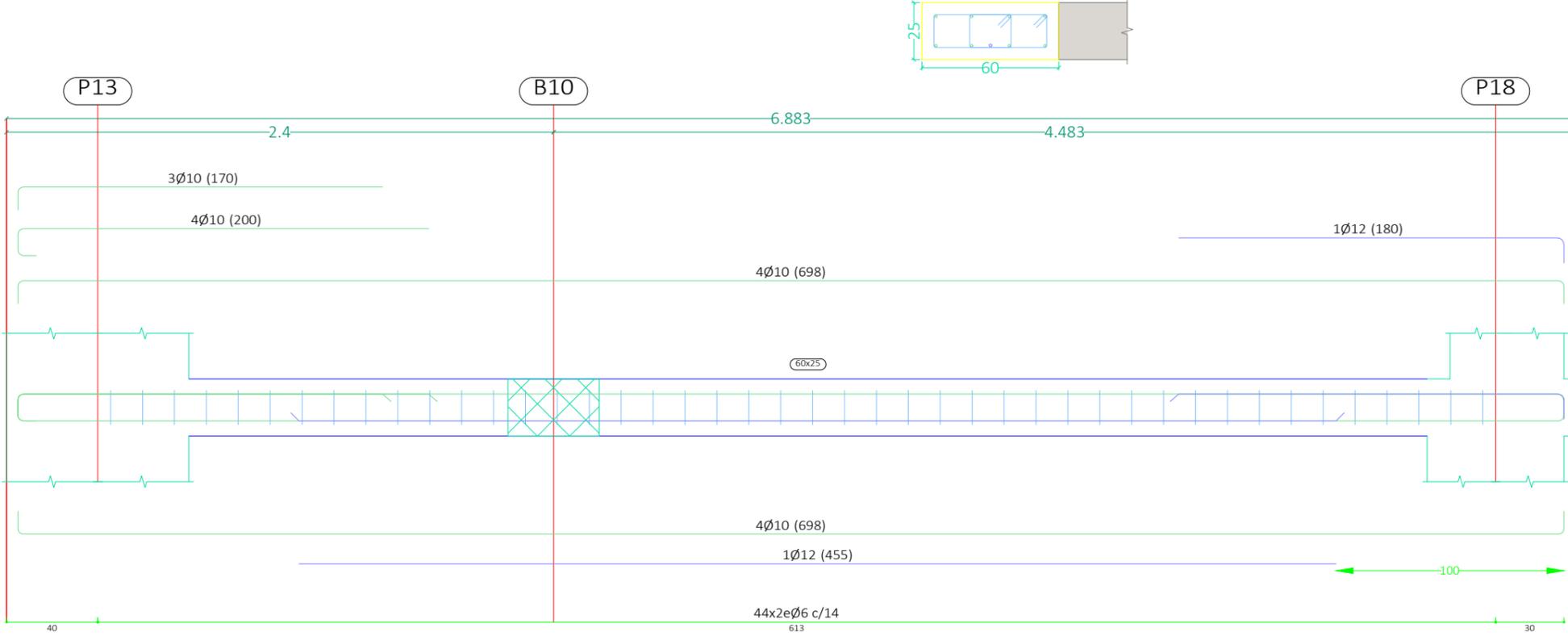
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

Pórtico 7



Pórtico 8

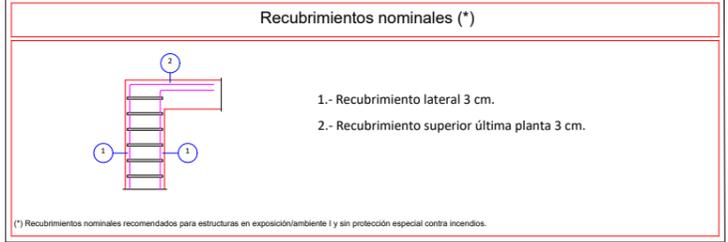


Características de los materiales - Vigas

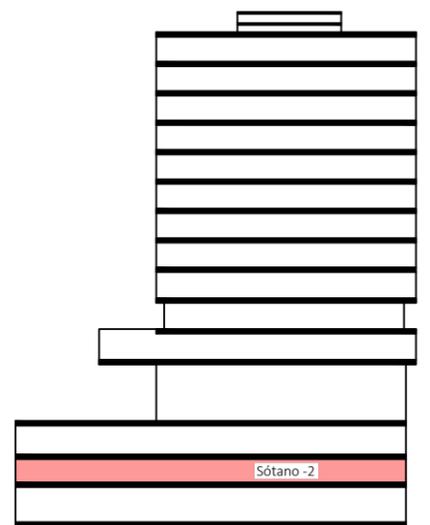
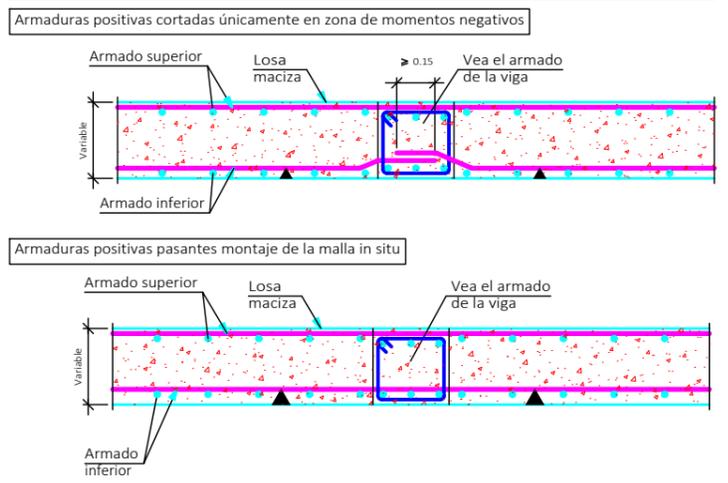
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

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, ...



Viga planta interior.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

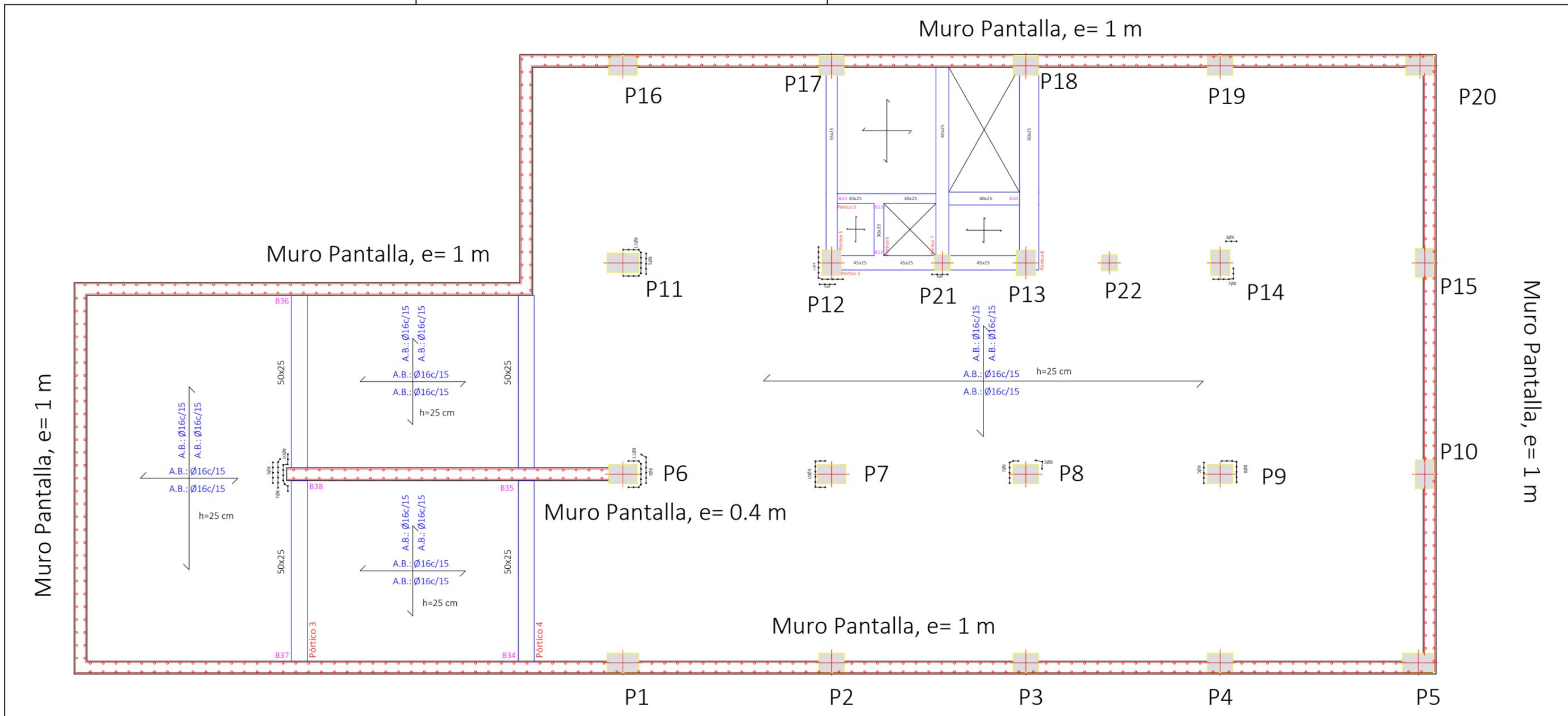
Plano: Estructura Hormigón-Sótano -2-Pórticos
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019
 Escala: S.E.

Nº Plano: EH34

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



Armadura base de losas

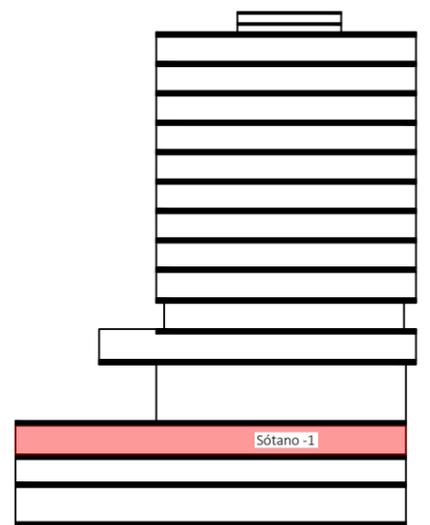
Armado Longitudinal Superior: Ø16 cada 15 cm
 Armado Longitudinal Inferior: Ø16 cada 15 cm
 Armado Transversal Superior: Ø16 cada 15 cm
 Armado Transversal Inferior: Ø16 cada 15 cm

Características de los materiales - Losa									
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
Losa Maciza	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

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, ...

Leyenda	
Bxx	Vigas en brochal
Pórtico xx	Pórtico de vigas

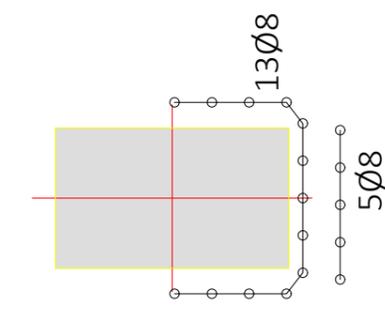
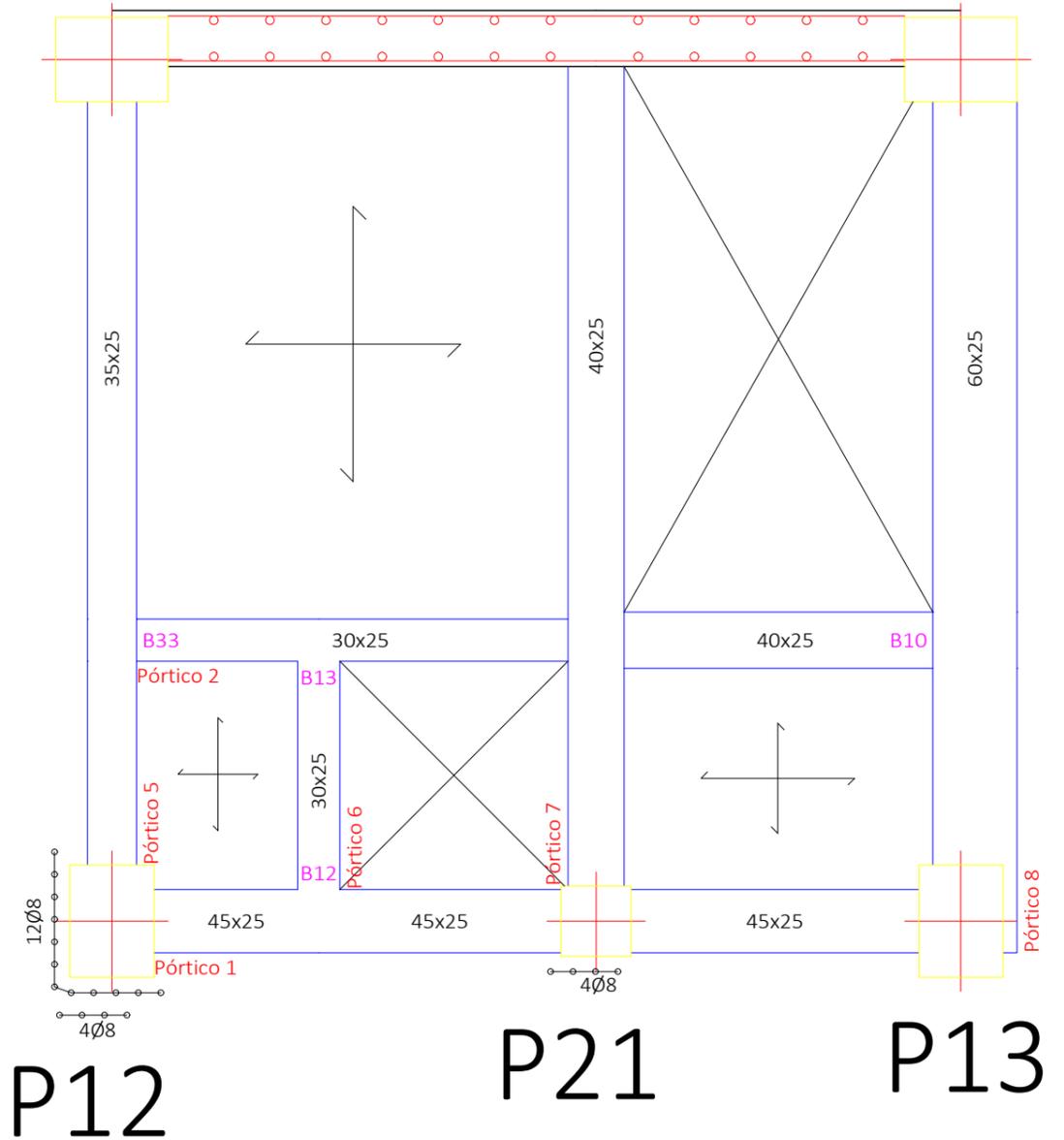


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

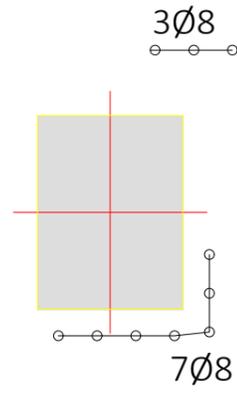
Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Plano: **Estructura Hormigón-Sótano -1-Replanteo**
 Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

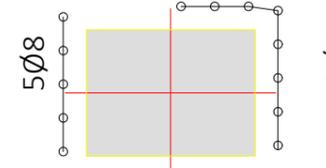
Fecha: **Diciembre 2019**
 Escala: **1:150**
 Nº Plano: **EH35**



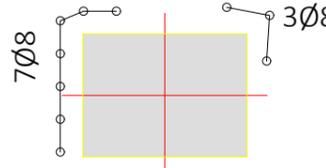
P11



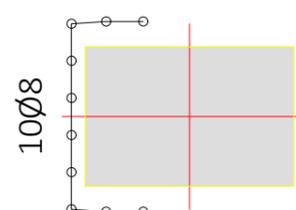
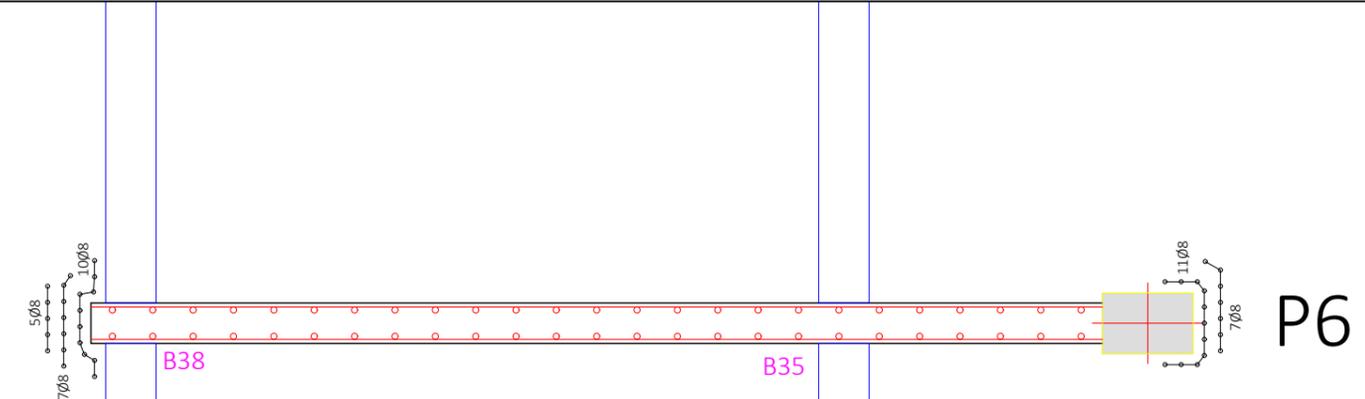
P14



P9



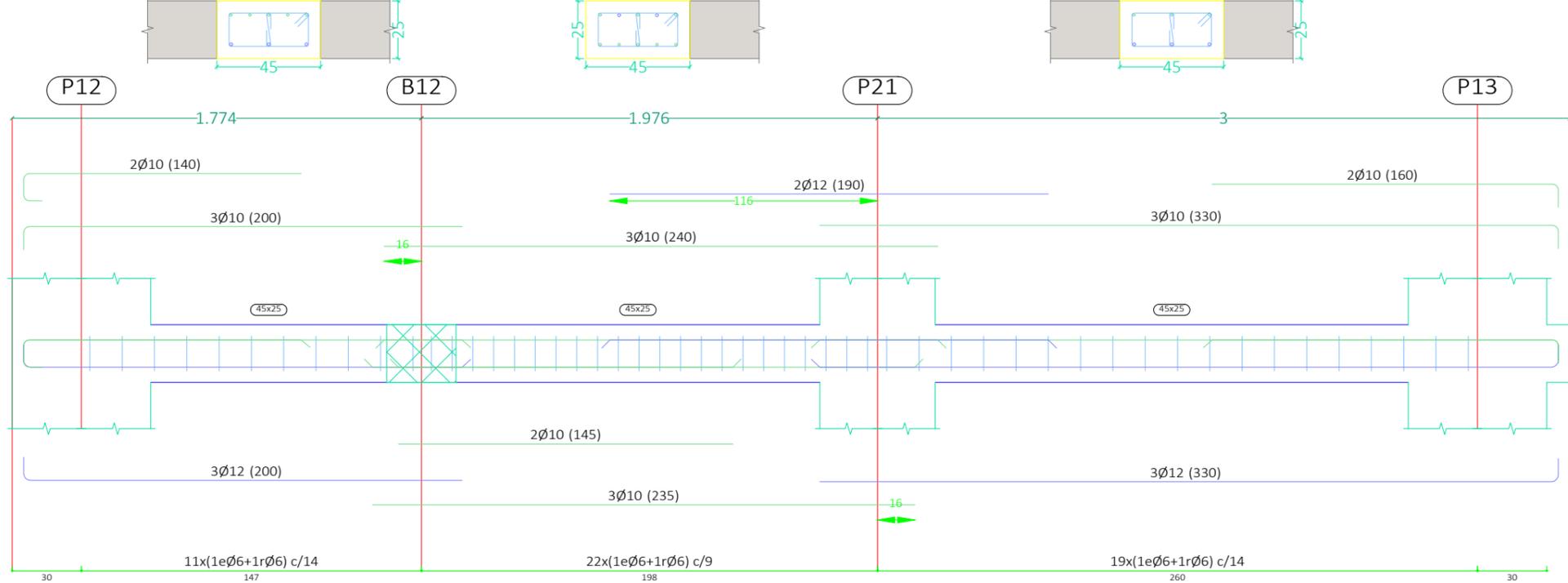
P8



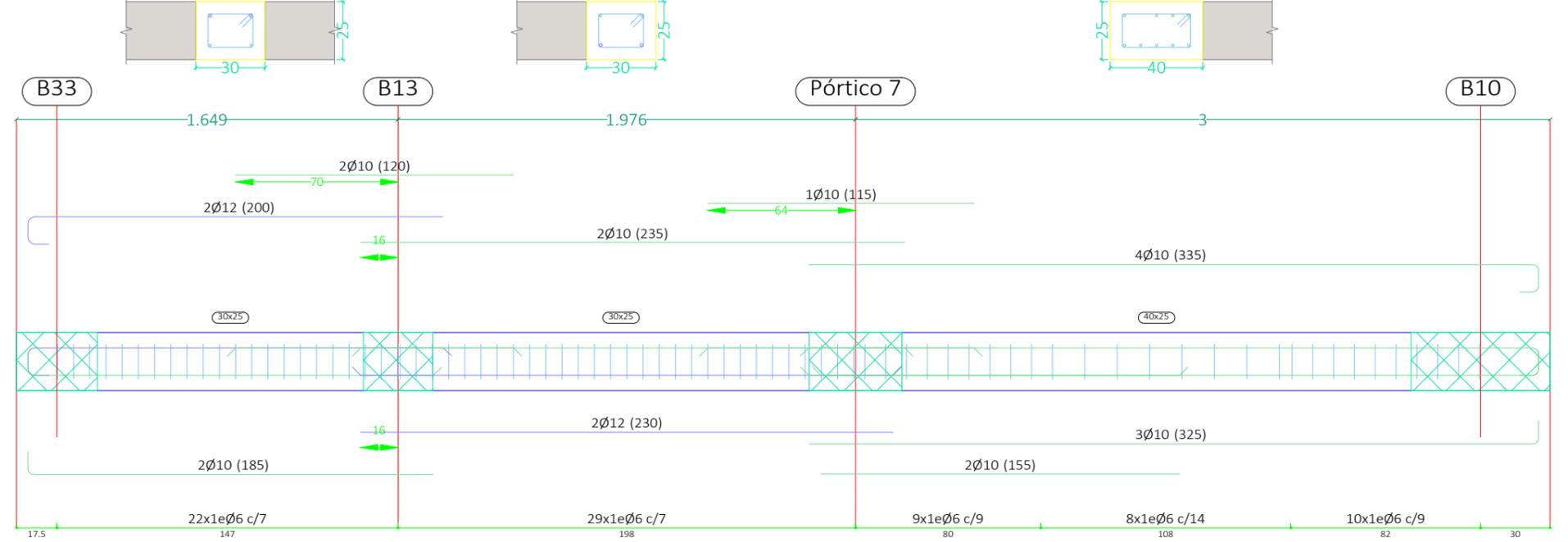
P7

Armadura base de losas
Armado Longitudinal Superior: $\varnothing 16$ cada 15 cm
Armado Longitudinal Inferior: $\varnothing 16$ cada 15 cm
Armado Transversal Superior: $\varnothing 16$ cada 15 cm
Armado Transversal Inferior: $\varnothing 16$ cada 15 cm

Pórtico 1



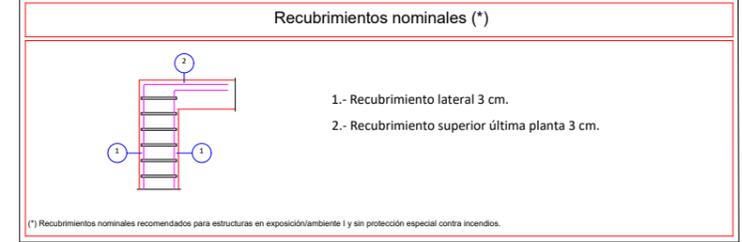
Pórtico 2



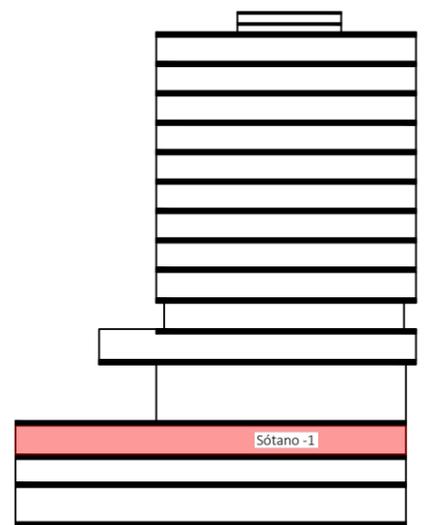
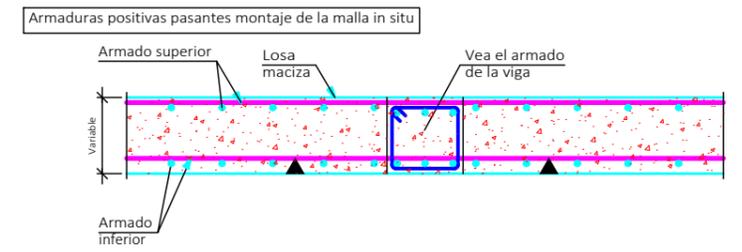
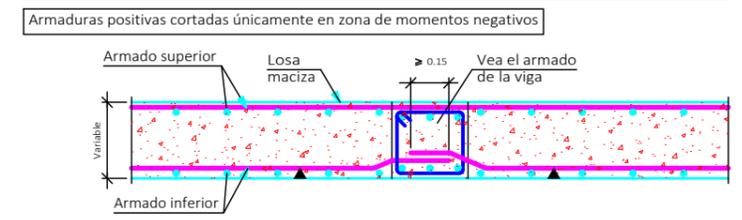
Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control	Características		Control			Características		
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

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, ...



Viga planta interior.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura Hormigón-Sótano -1-Pórticos
Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

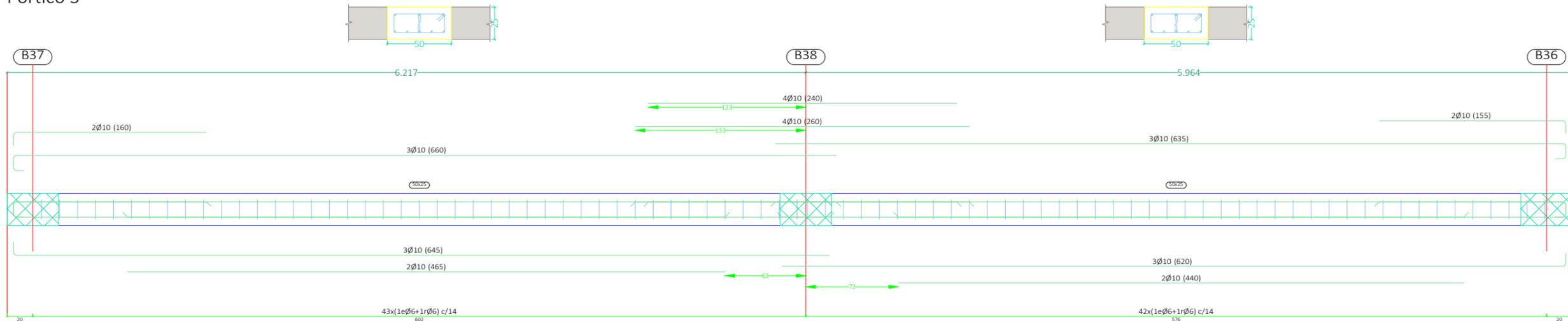
Fecha: Diciembre 2019
Escala: S.E.

Nº Plano: EH37

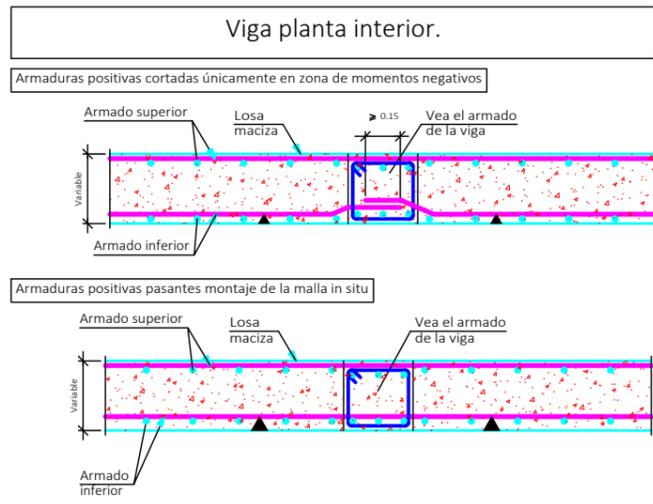
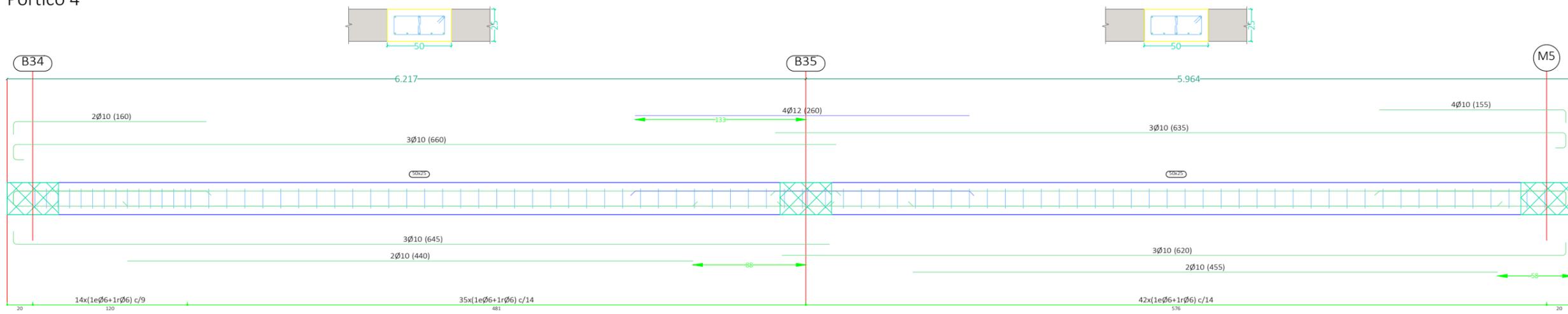
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

Pórtico 3



Pórtico 4



Características de los materiales - Vigas									
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
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

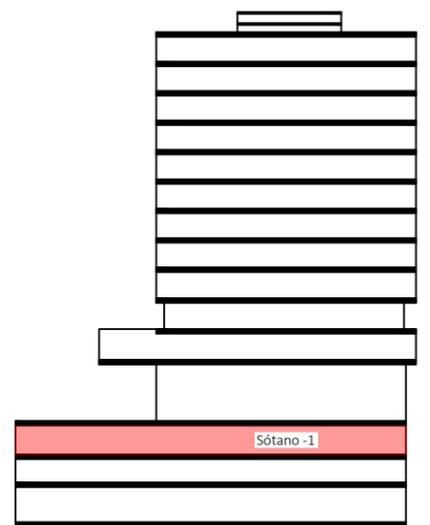
Notas

- 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, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura Hormigón-Sótano -1-Pórticos

Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019

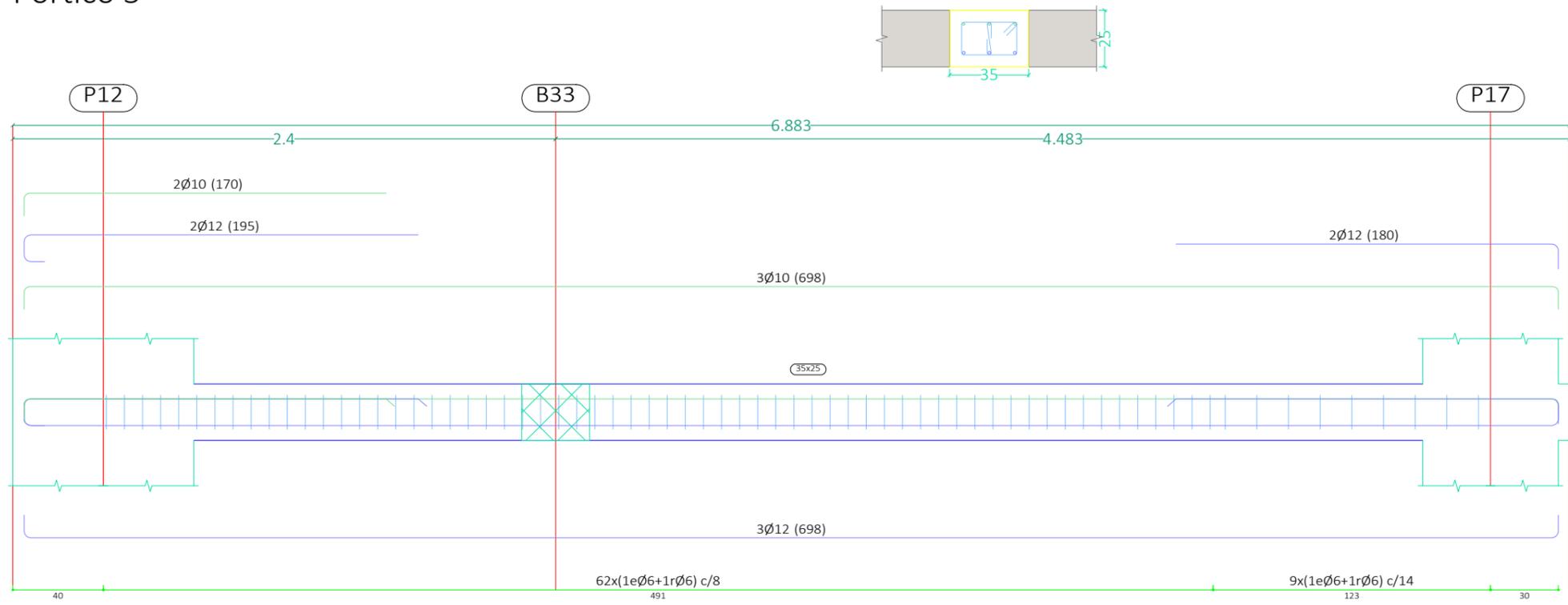
Escala: S.E.

Nº Plano: EH38

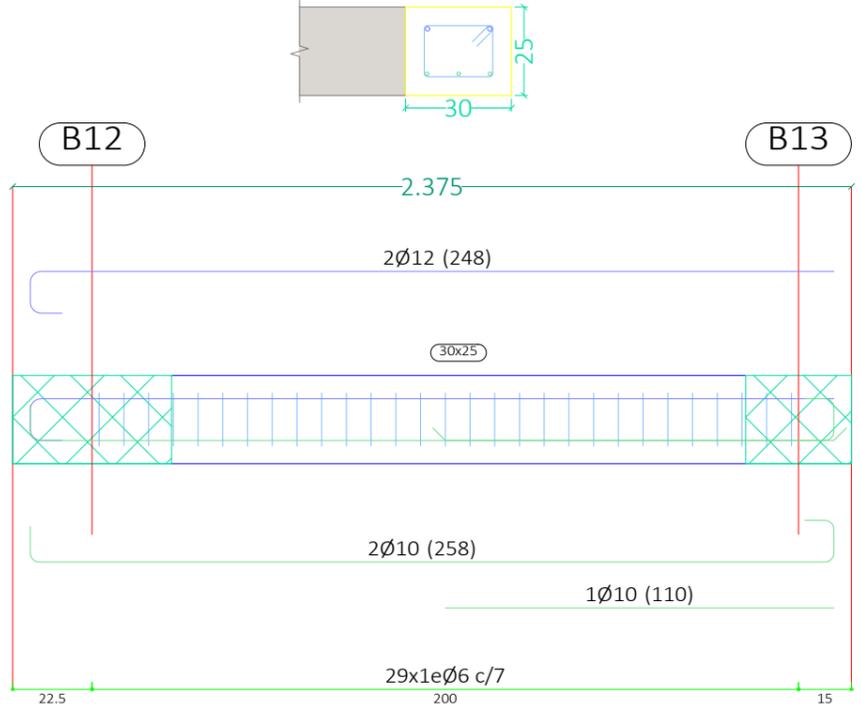
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

Pórtico 5



Pórtico 6

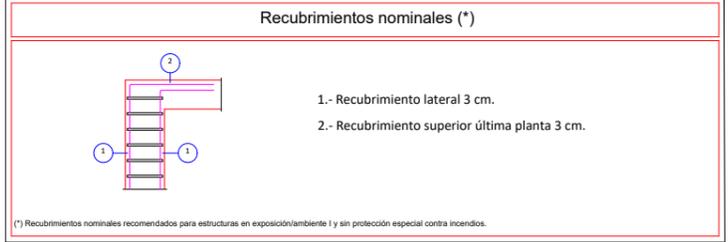


Características de los materiales - Vigas

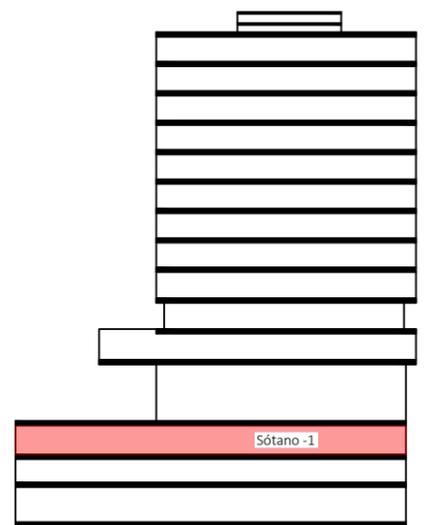
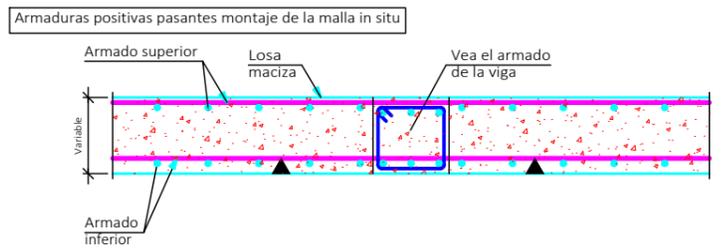
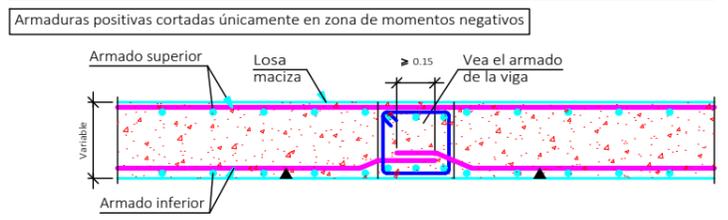
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

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, ...



Viga planta interior.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

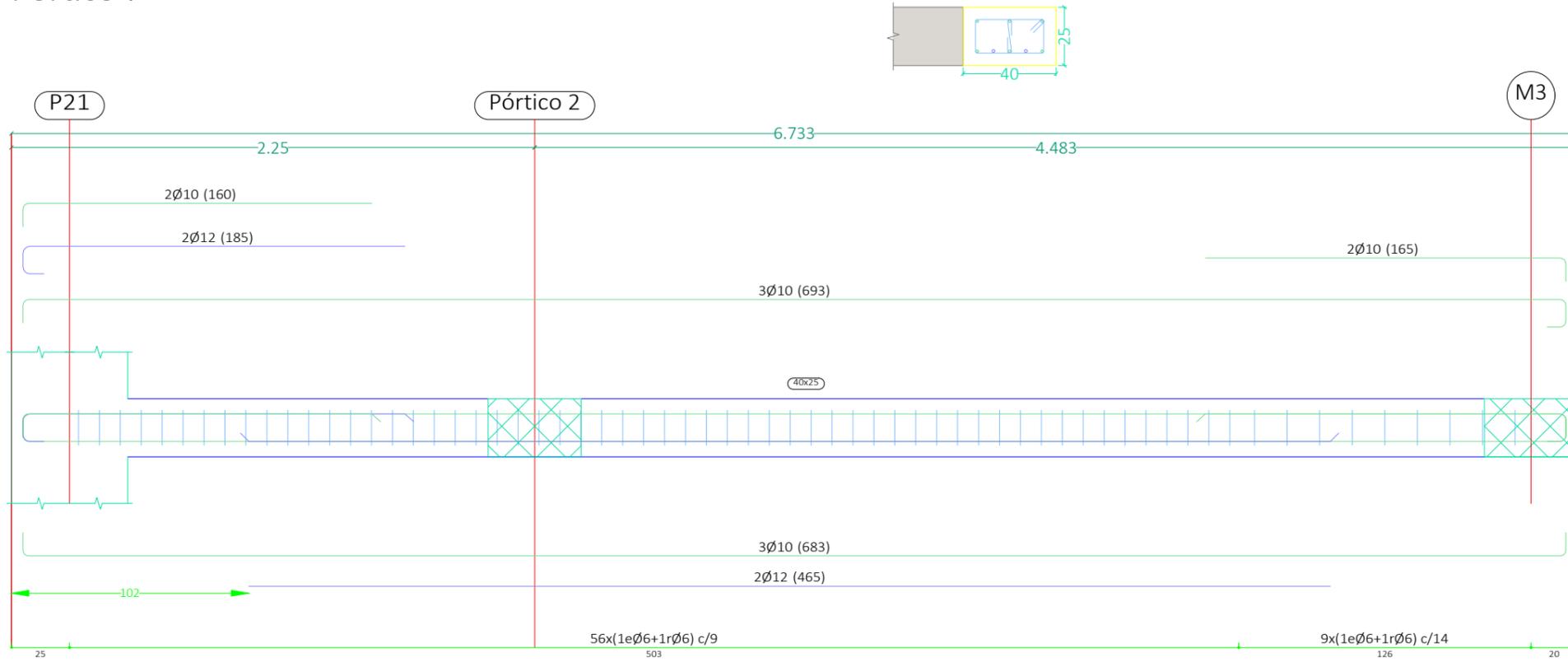
Plano: Estructura Hormigón-Sótano -1-Pórticos
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019
 Escala: S.E.
 Nº Plano: EH39

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

Pórtico 7



Características de los materiales - Vigas									
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
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500 S

Notas

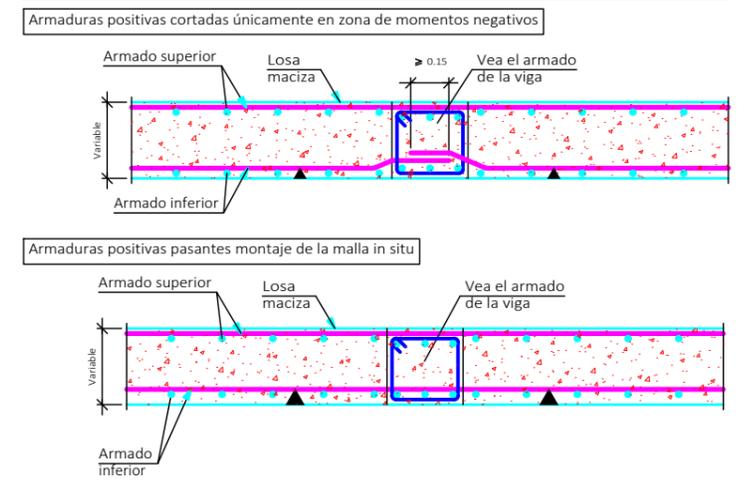
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

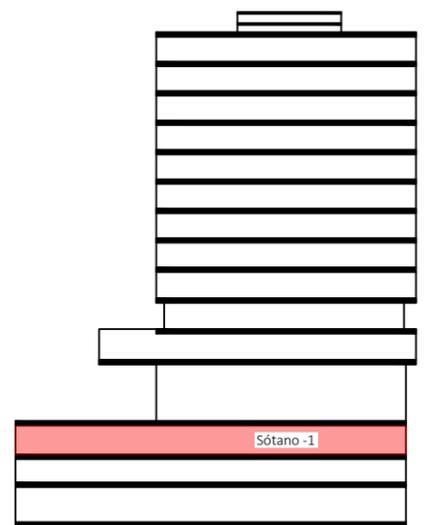
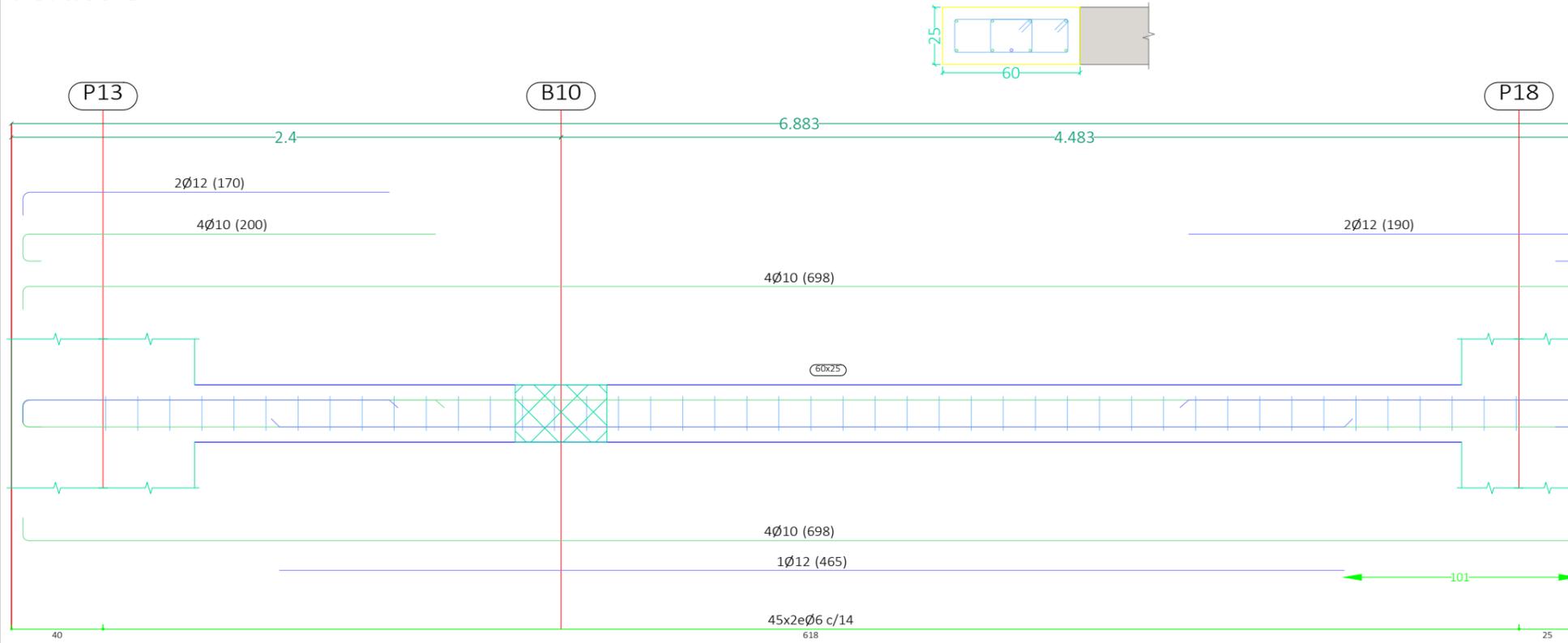
- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.

Viga planta interior.



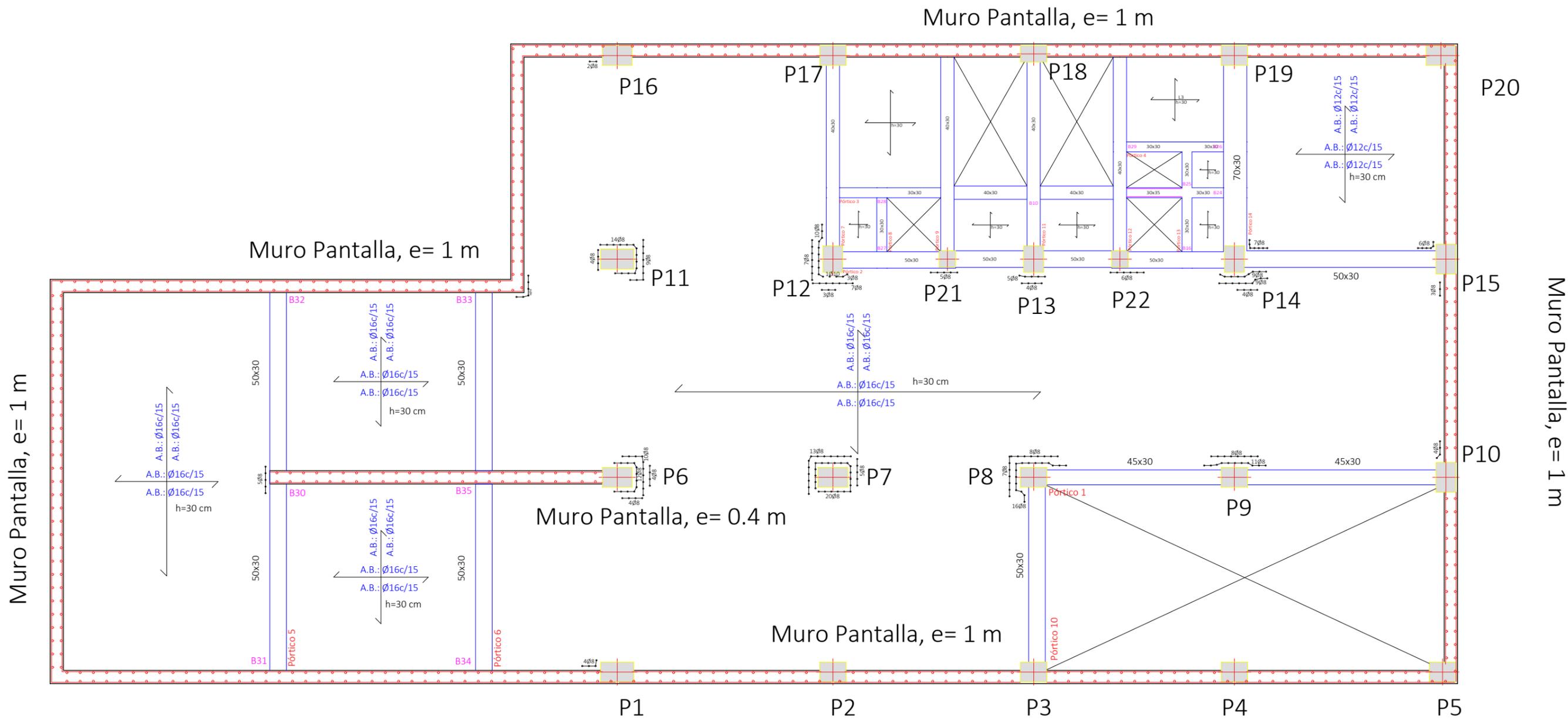
Pórtico 8



	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m ²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Estructura Hormigón-Sótano -1-Pórticos	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: EH40
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: S.E.	

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



Armadura base de losas

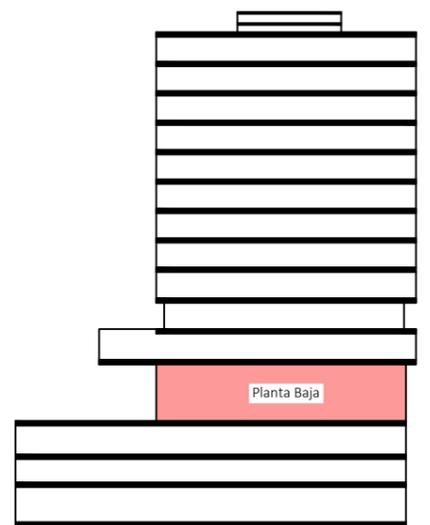
Armado Longitudinal Superior: Ø16 cada 15 cm
 Armado Longitudinal Inferior: Ø16 cada 15 cm
 Armado Transversal Superior: Ø16 cada 15 cm
 Armado Transversal Superior: Ø16 cada 15 cm

Características de los materiales - Losa									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	
Losa Maciza	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500 S

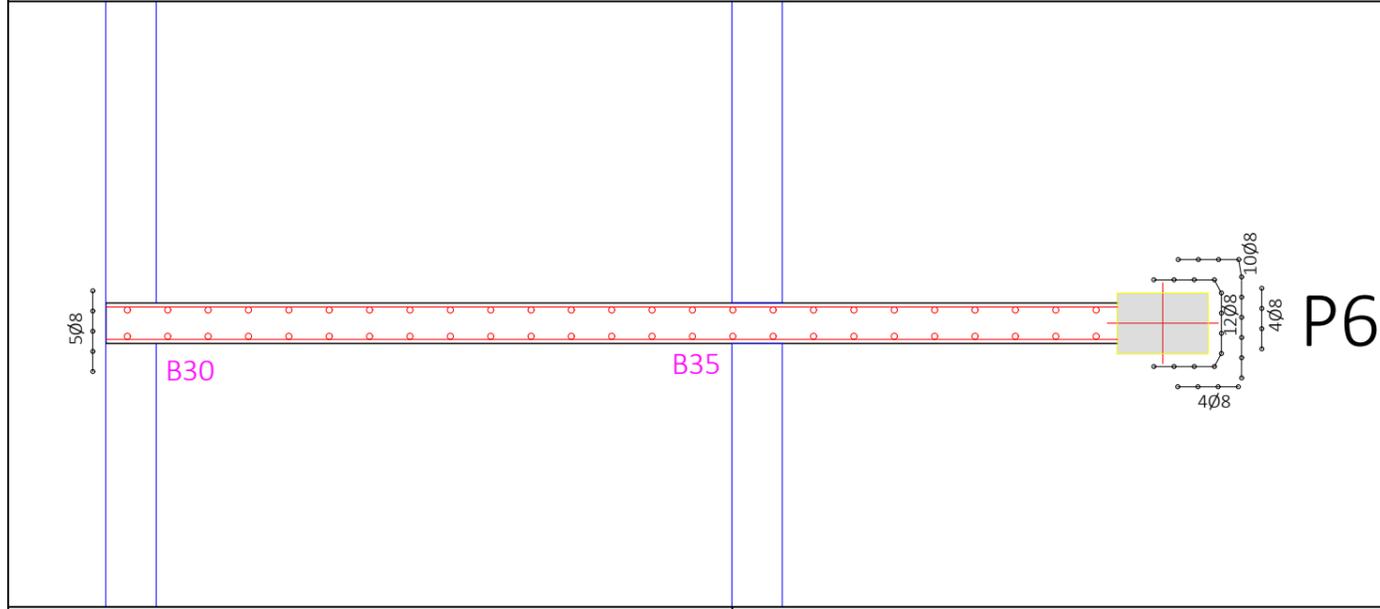
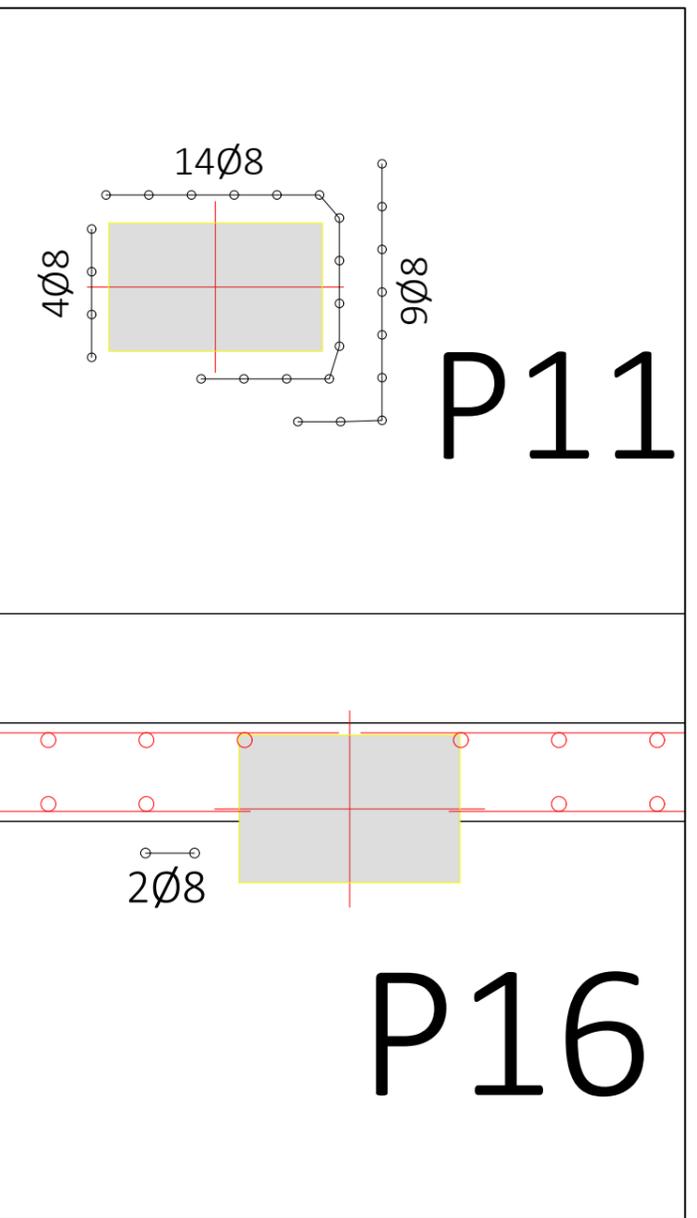
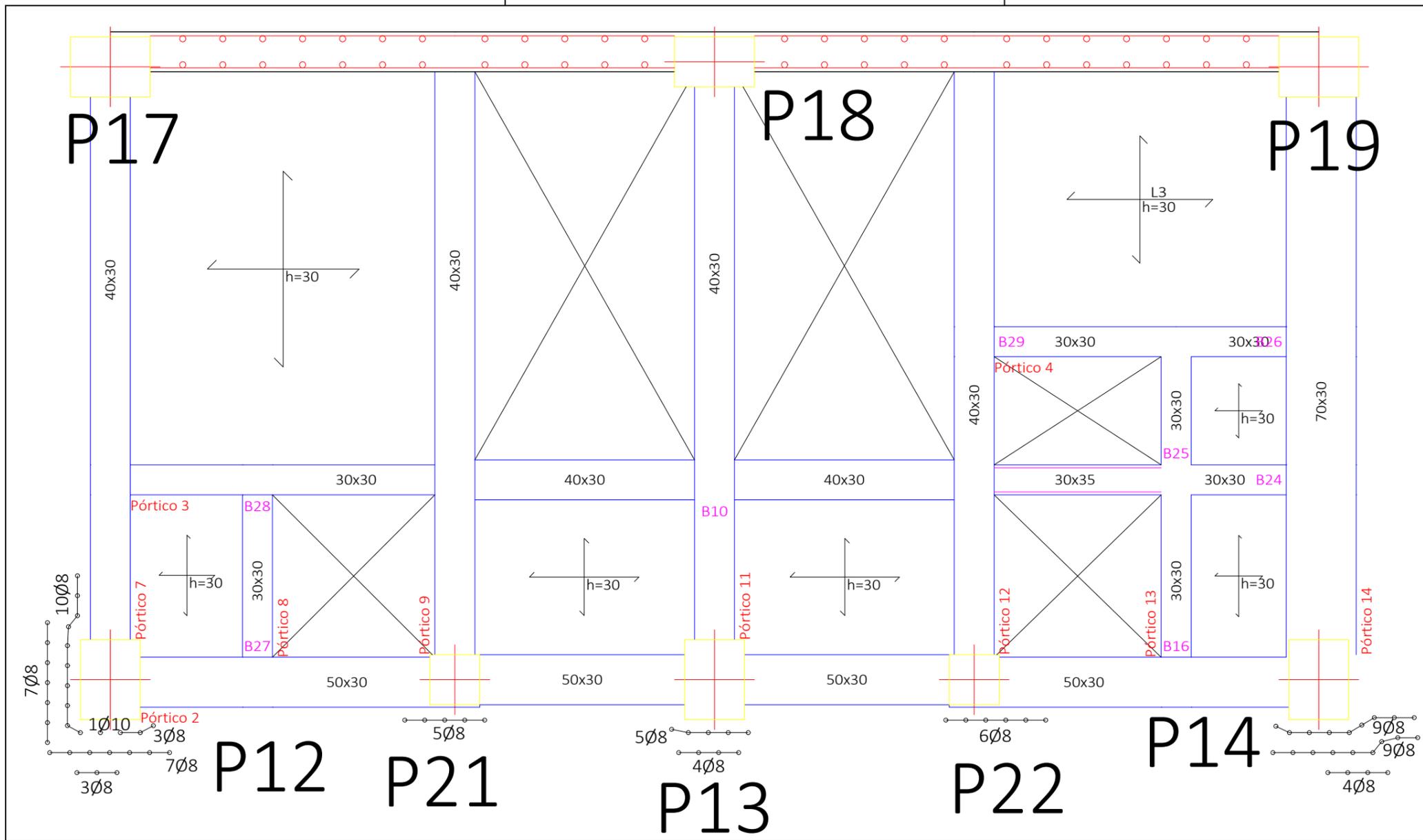
Notas

- 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, ...

Leyenda	
Bxx	Vigas en brochal
Pórtico xx	Pórtico de vigas

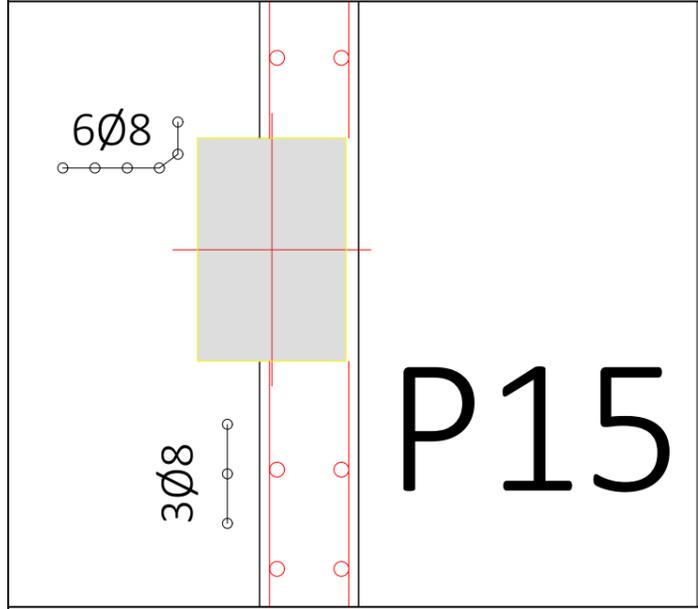
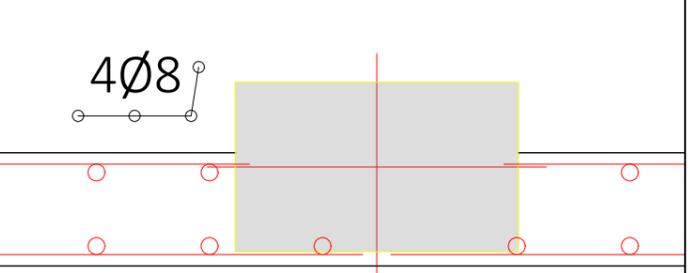
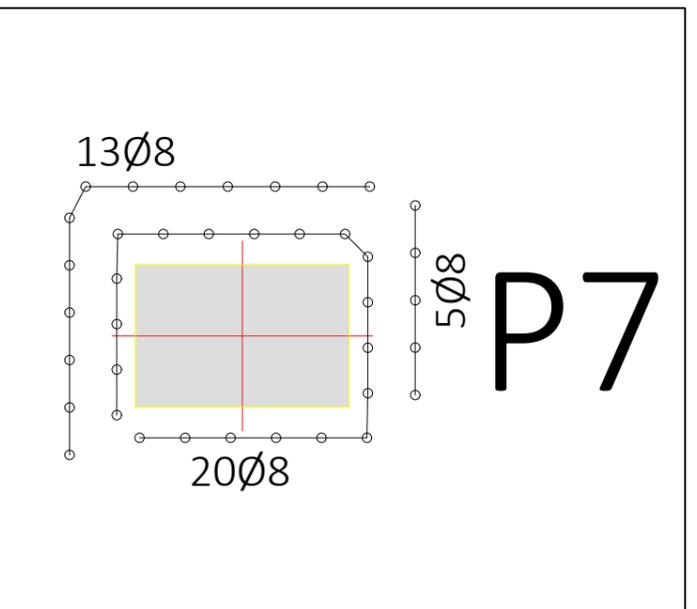
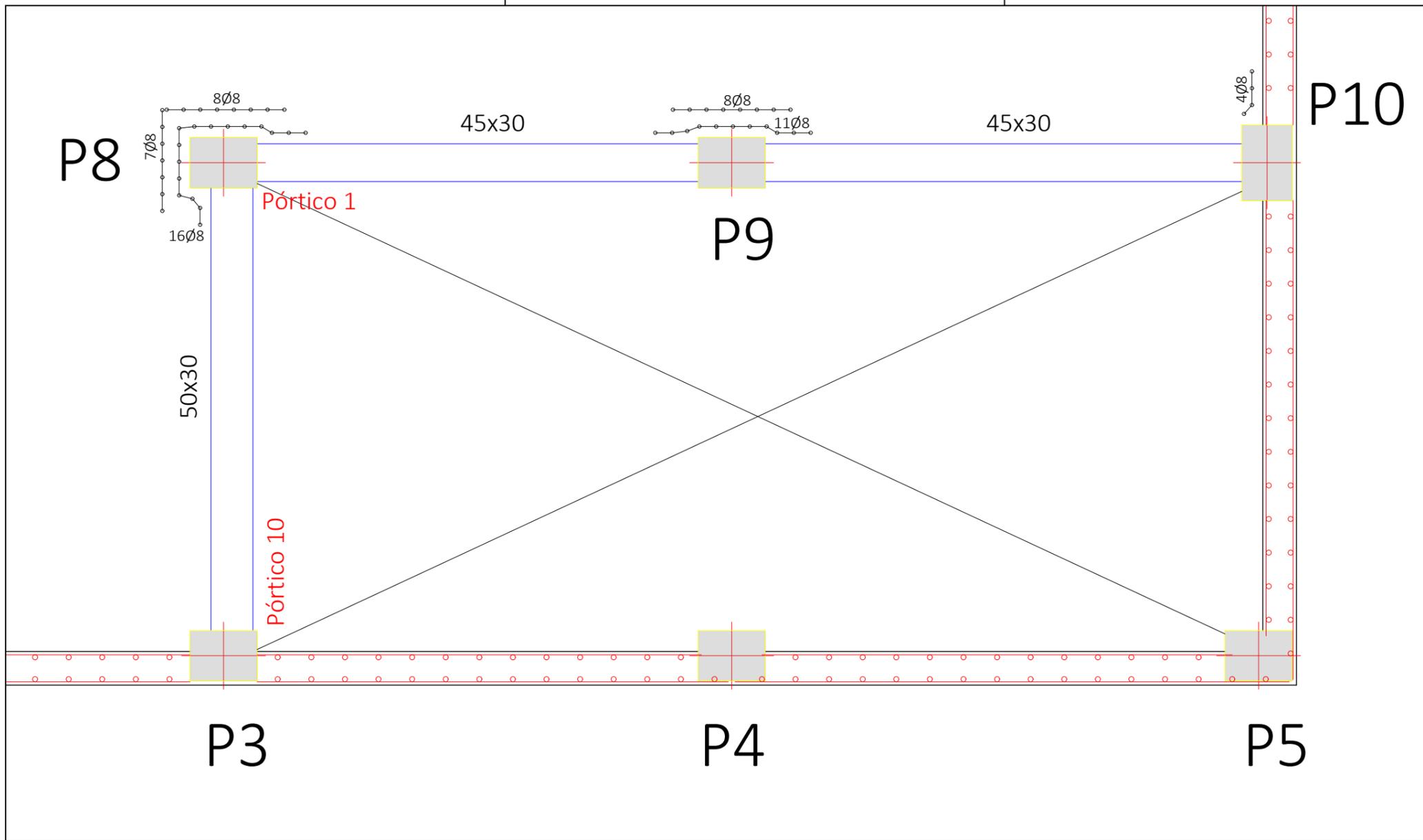


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES 	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Estructura Hormigón-Planta Baja-Replanteo	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: EH41
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: 1:150	



Leyenda	
Bxx	Vigas en brochal
Pórtico xx	Pórtico de vigas

Armadura base de losas	
Armado Longitudinal Superior:	Ø16 cada 15 cm
Armado Longitudinal Inferior:	Ø16 cada 15 cm
Armado Transversal Superior:	Ø16 cada 15 cm
Armado Transversal Inferior:	Ø16 cada 15 cm



Leyenda	
Bxx	Vigas en brochal
Pórtico xx	Pórtico de vigas

Armadura base de losas
Armado Longitudinal Superior: Ø16 cada 15 cm
Armado Longitudinal Inferior: Ø16 cada 15 cm
Armado Transversal Superior: Ø16 cada 15 cm
Armado Transversal Inferior: Ø16 cada 15 cm

TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

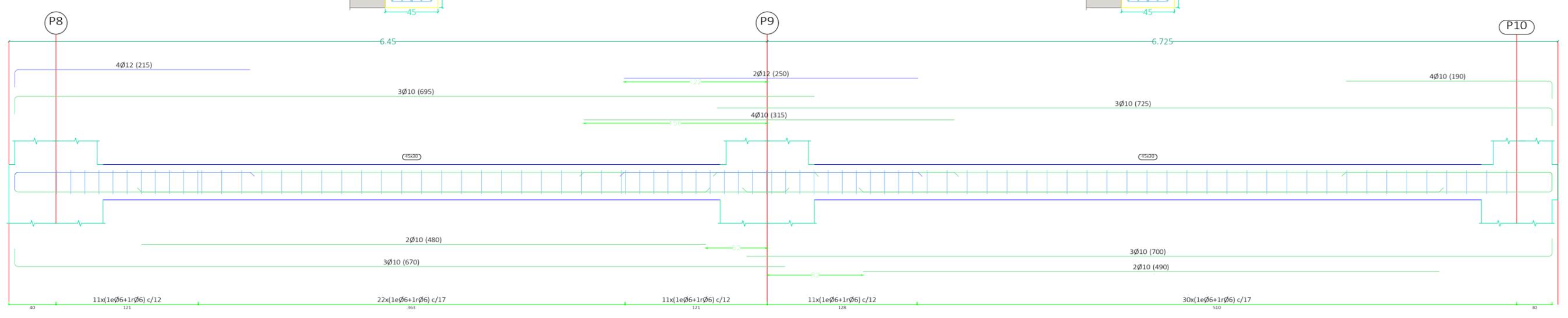
Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura Hormigón-Planta Baja-Replanteo-Refuerzo en pilares
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

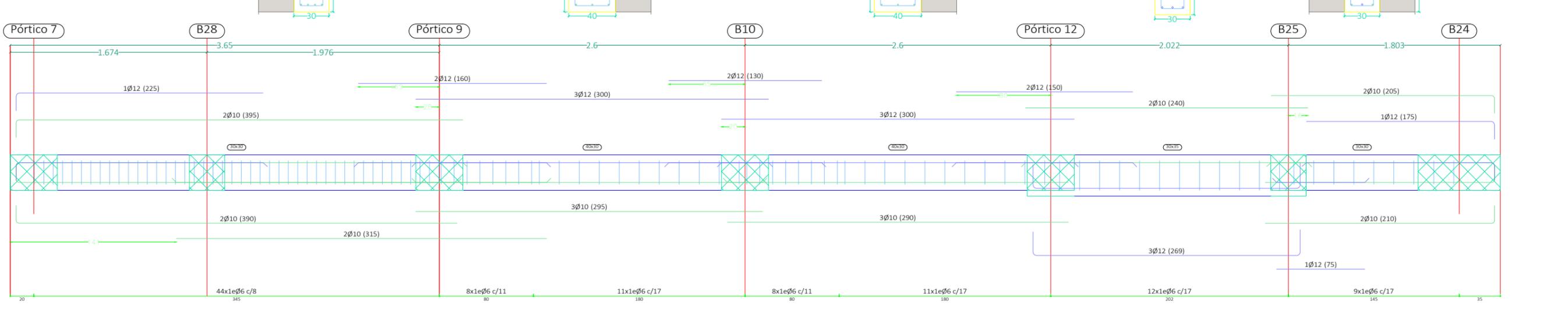
Fecha: Diciembre 2019
 Escala: 1:150

Nº Plano: EH43

Pórtico 1



Pórtico 3

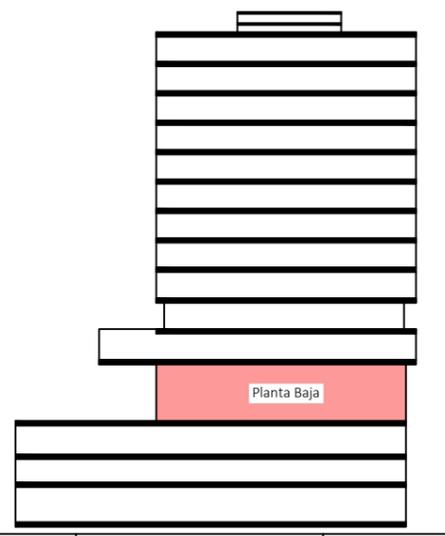
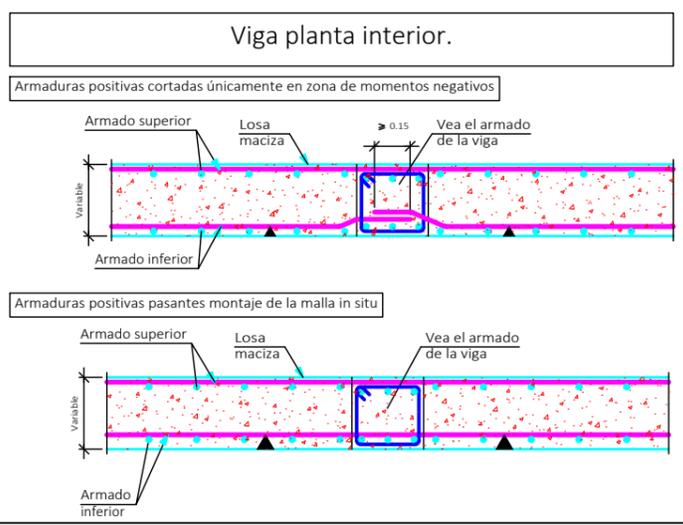


Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

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, ...

Recubrimientos nominales (*)	
	1.- Recubrimiento lateral 3 cm. 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



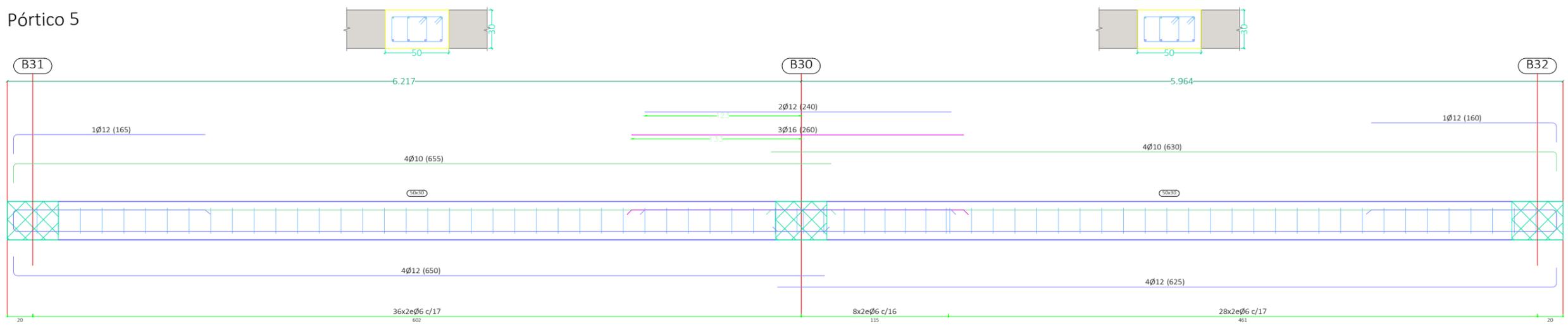
TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

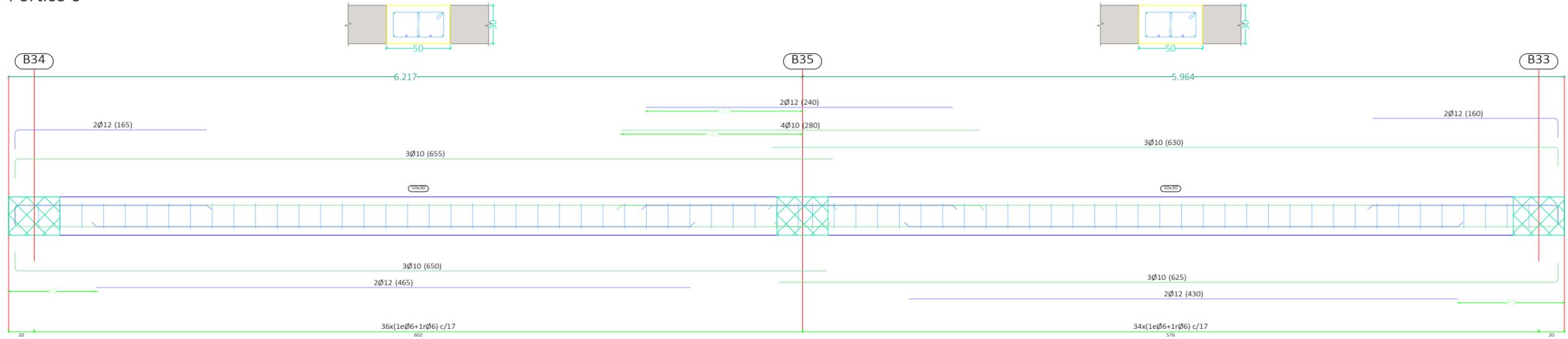
Plano: **Estructura Hormigón-Planta Baja-Pórticos**
 Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**
 Escala: **S.E.**
 Nº Plano: **EH44**

Pórtico 5

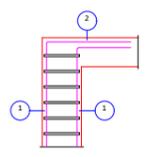


Pórtico 6

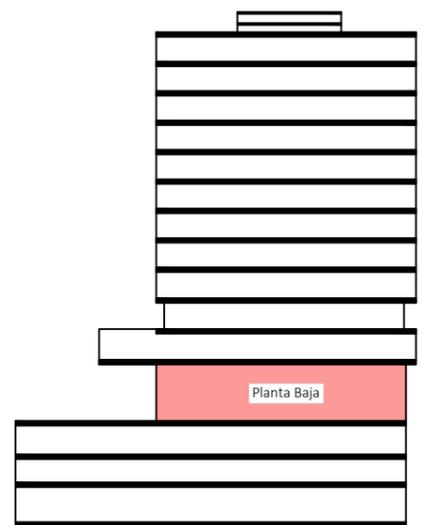
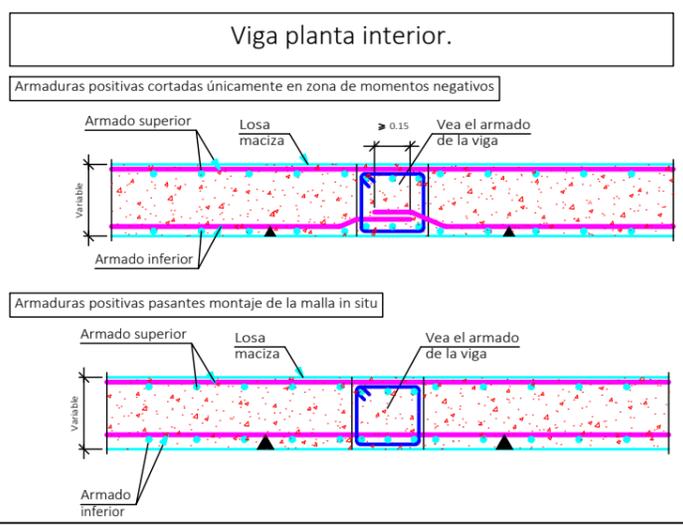


Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

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, ...

Recubrimientos nominales (*)	
	1.- Recubrimiento lateral 3 cm. 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

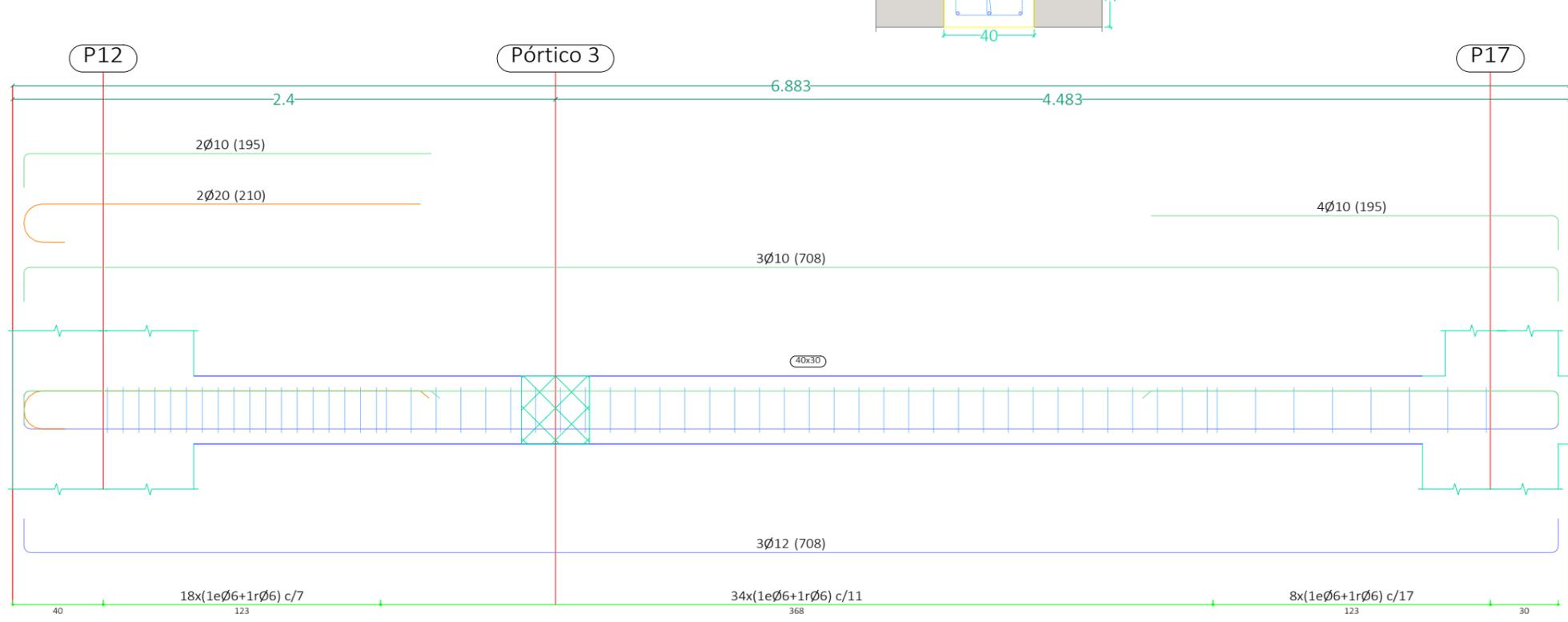


Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

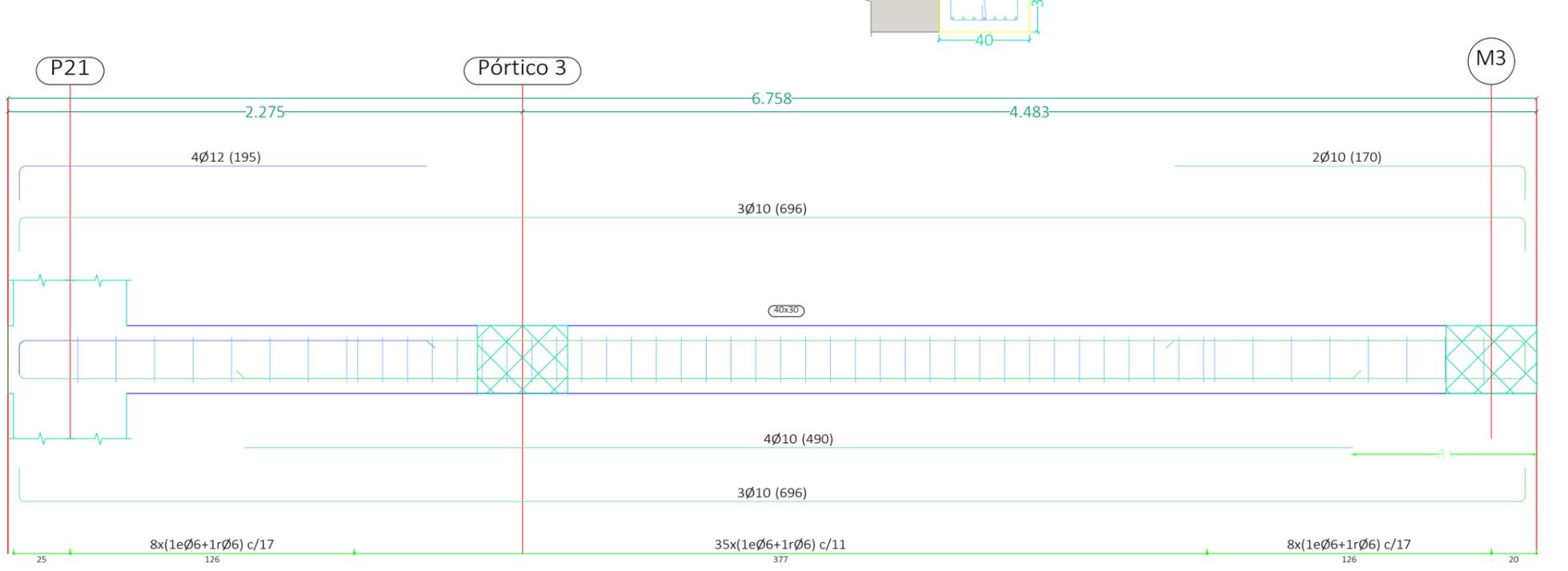
Plano: **Estructura Hormigón-Planta Baja-Pórticos**
 Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**
 Escala: **S.E.**
 Nº Plano: **EH45**

Pórtico 7



Pórtico 9



Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control		Características				Control		Características
Elemento	Nivel	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

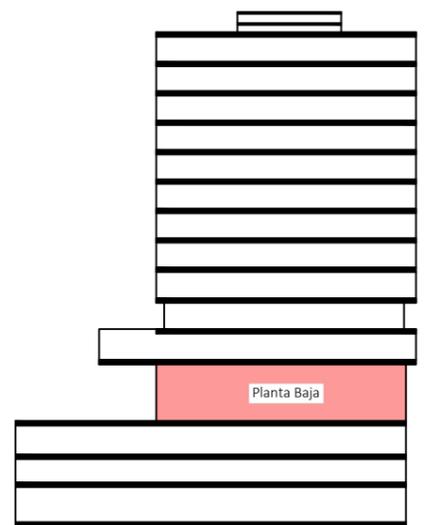
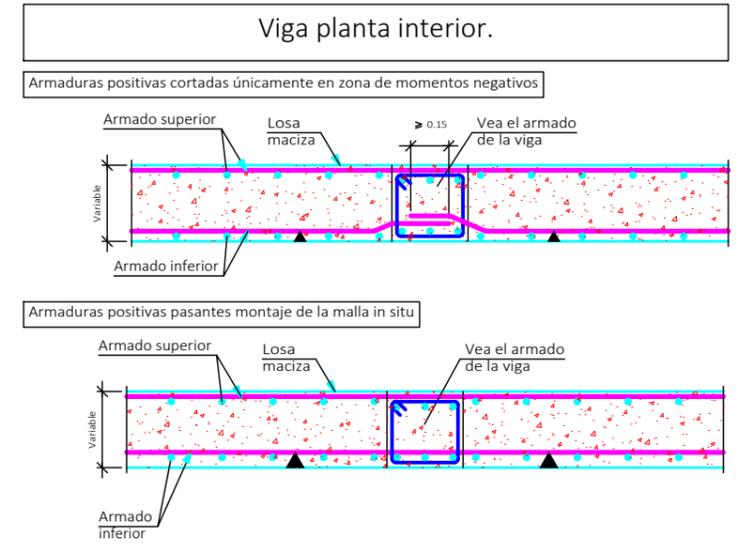
Notas

- 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, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura Hormigón-Planta Baja-Pórticos

Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019

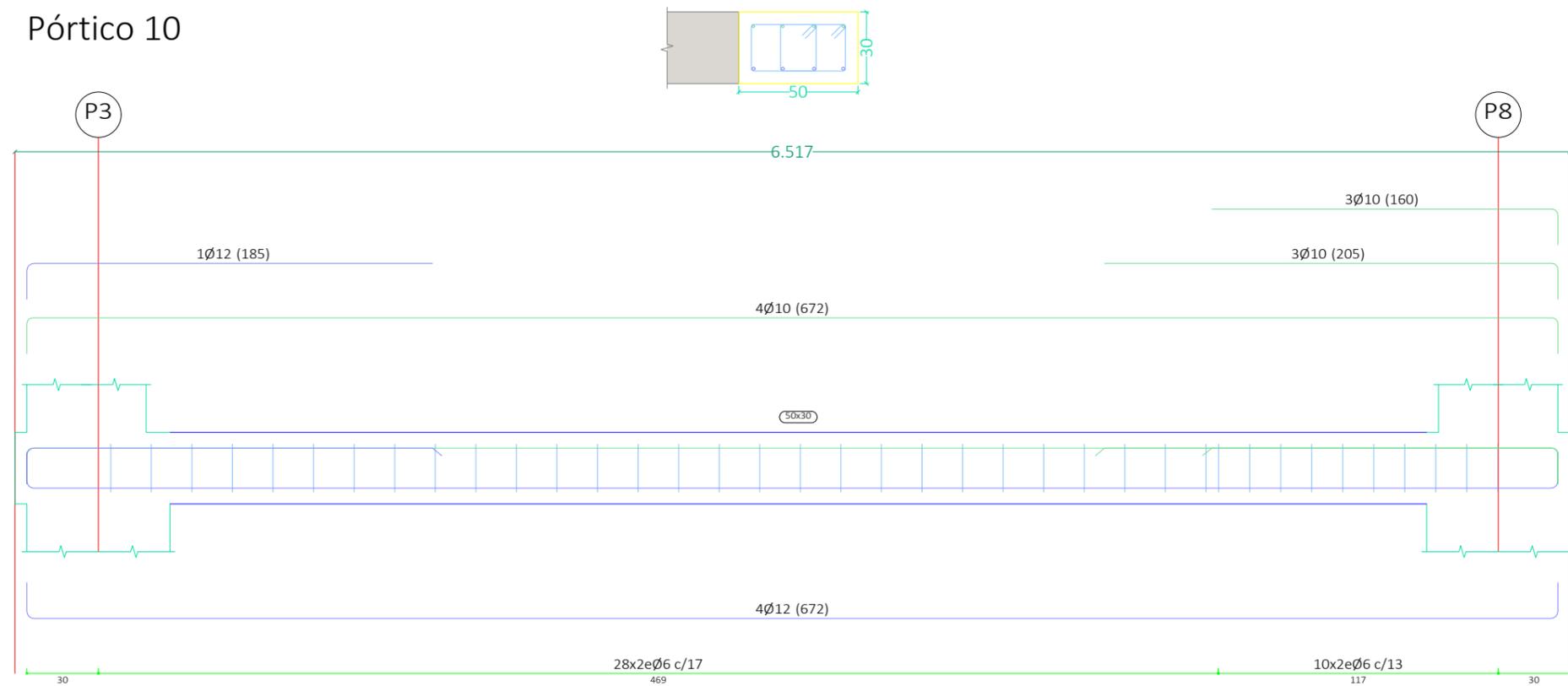
Escala: S.E.

Nº Plano: EH46

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

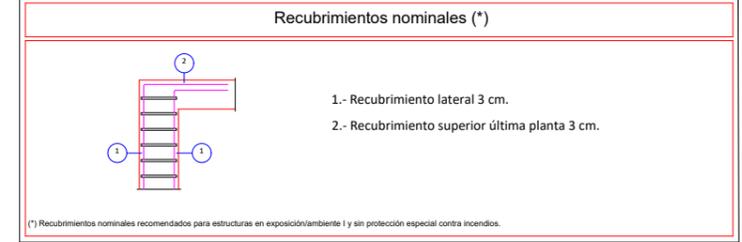
Pórtico 10



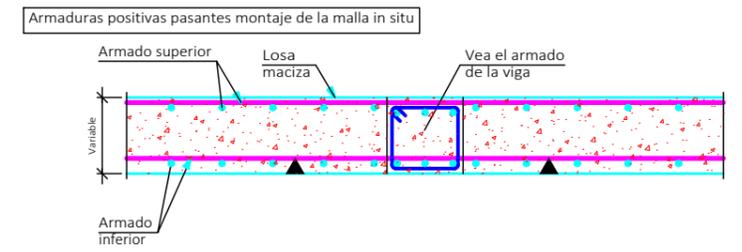
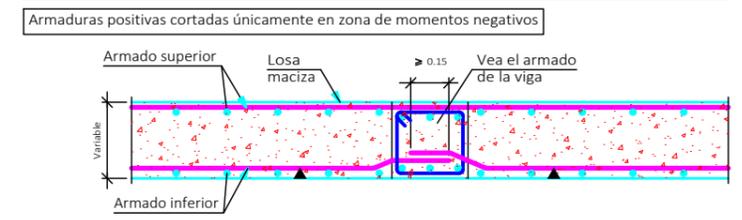
Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control		Características				Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

Notas

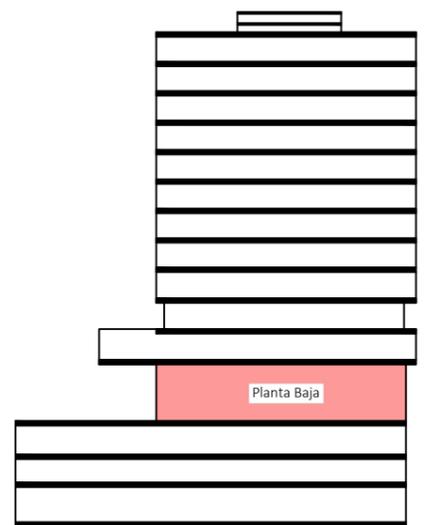
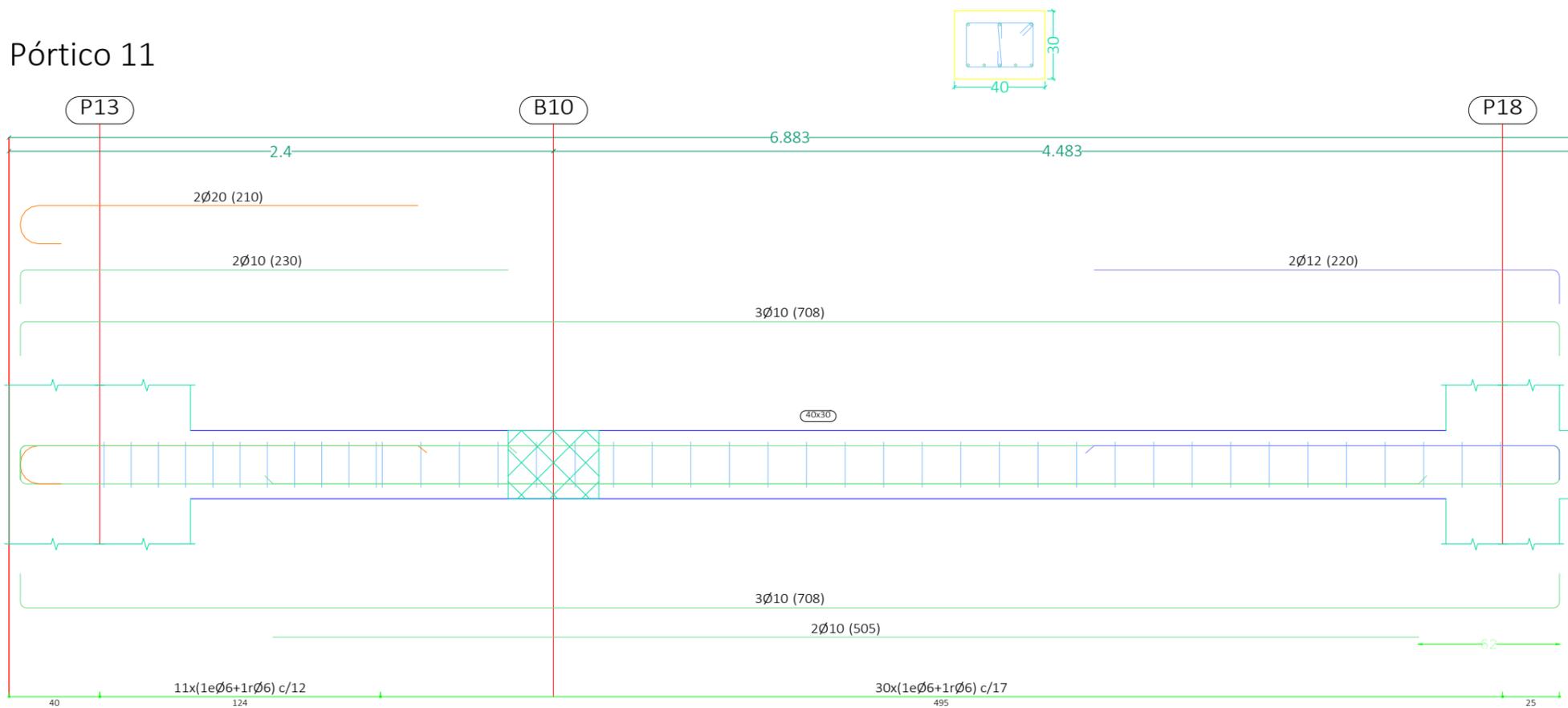
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...



Viga planta interior.



Pórtico 11



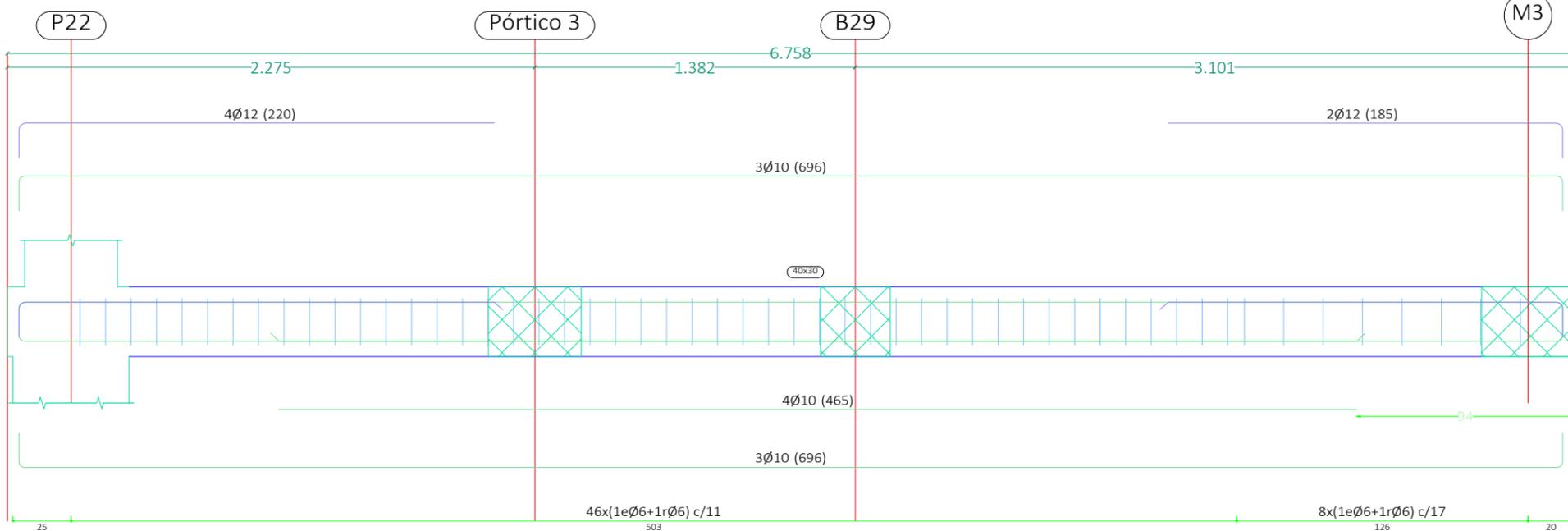
TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura Hormigón-Planta Baja-Pórticos
Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019
Escala: S.E.
Nº Plano: EH47

Pórtico 12



Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control		Características				Control		Características
Elemento	Nivel	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

Notas

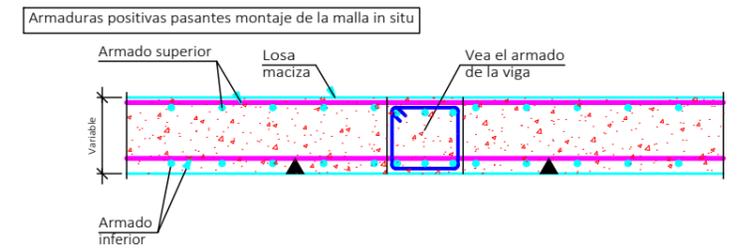
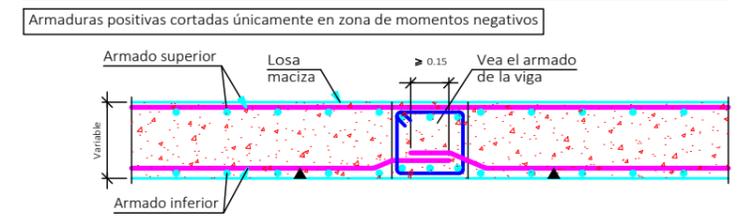
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

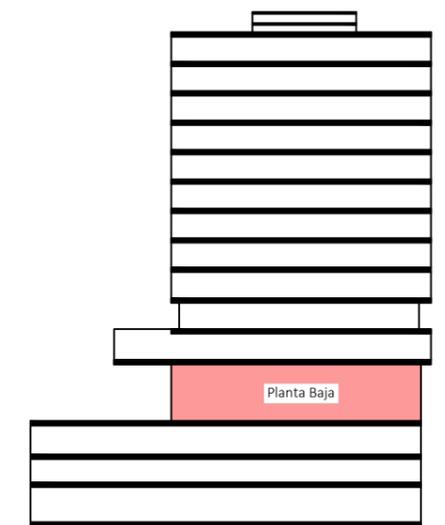
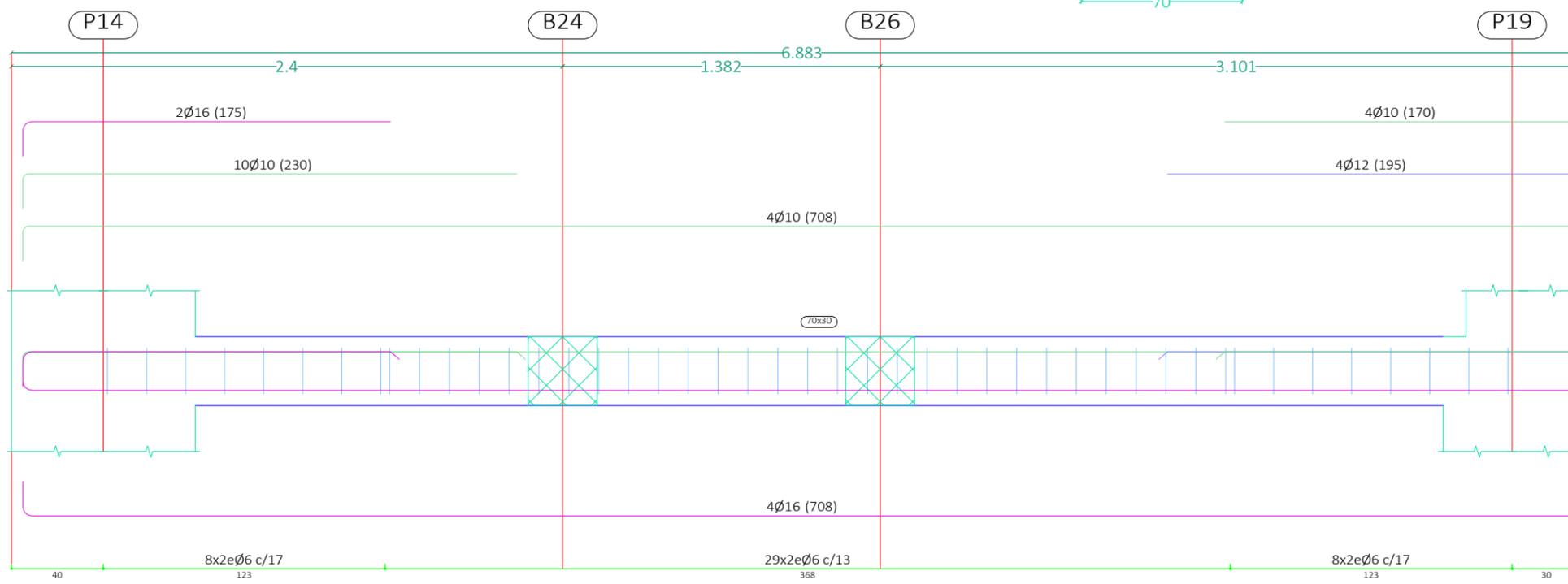
- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.

Viga planta interior.



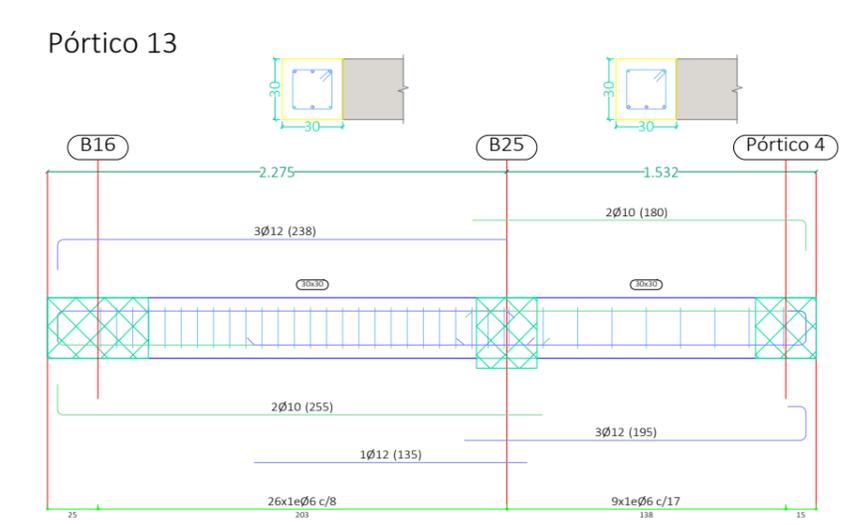
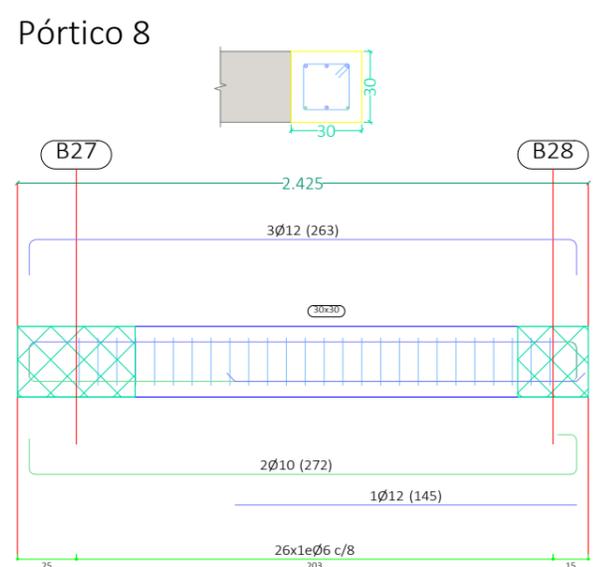
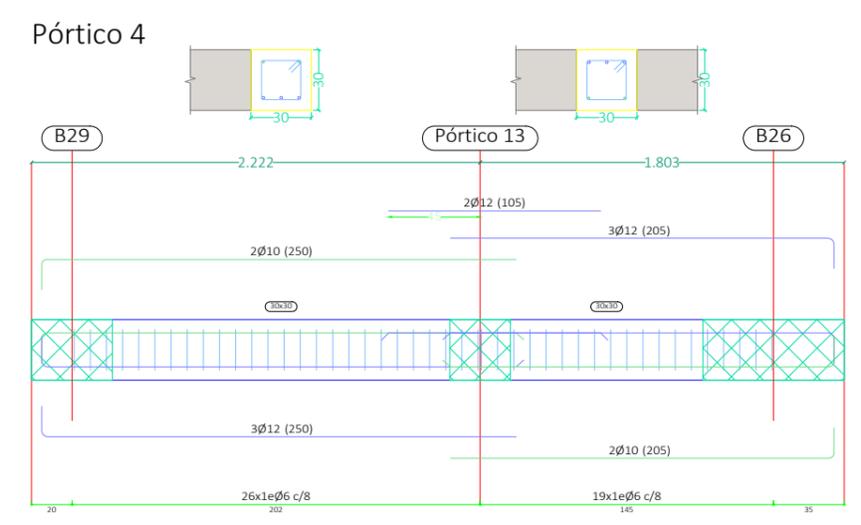
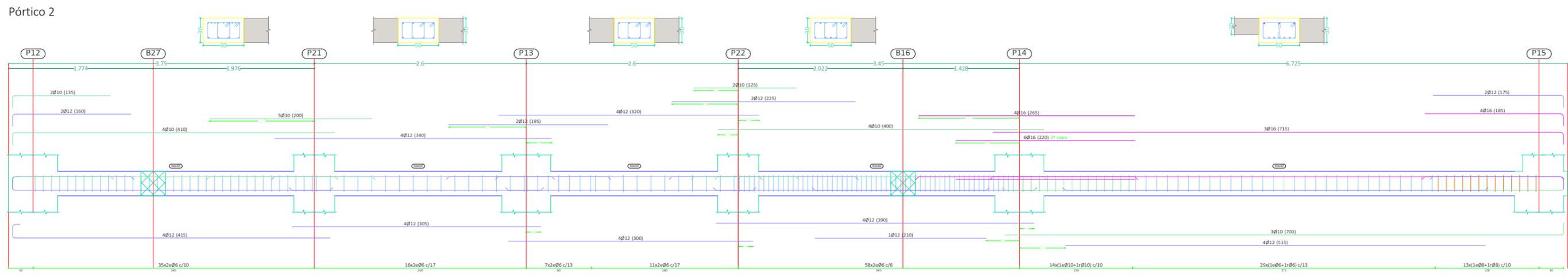
Pórtico 14



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES 	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Estructura Hormigón-Planta Baja-Pórticos	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: EH48
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: S.E.	

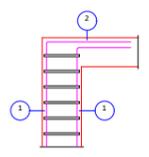
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

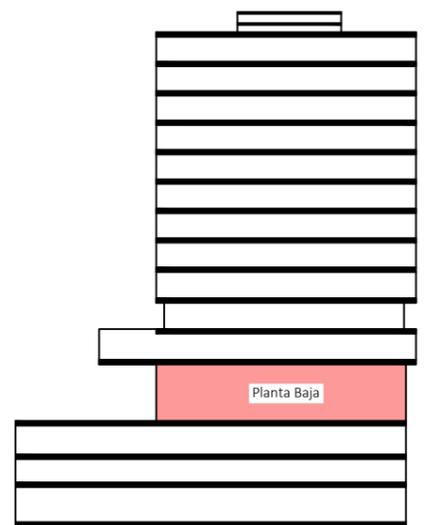
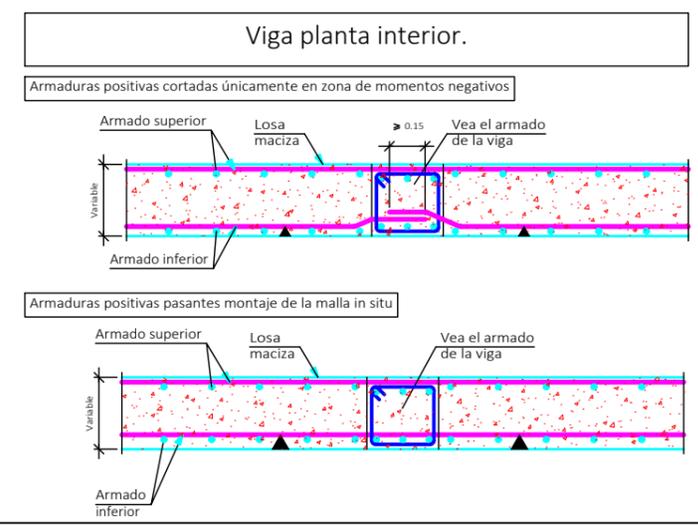


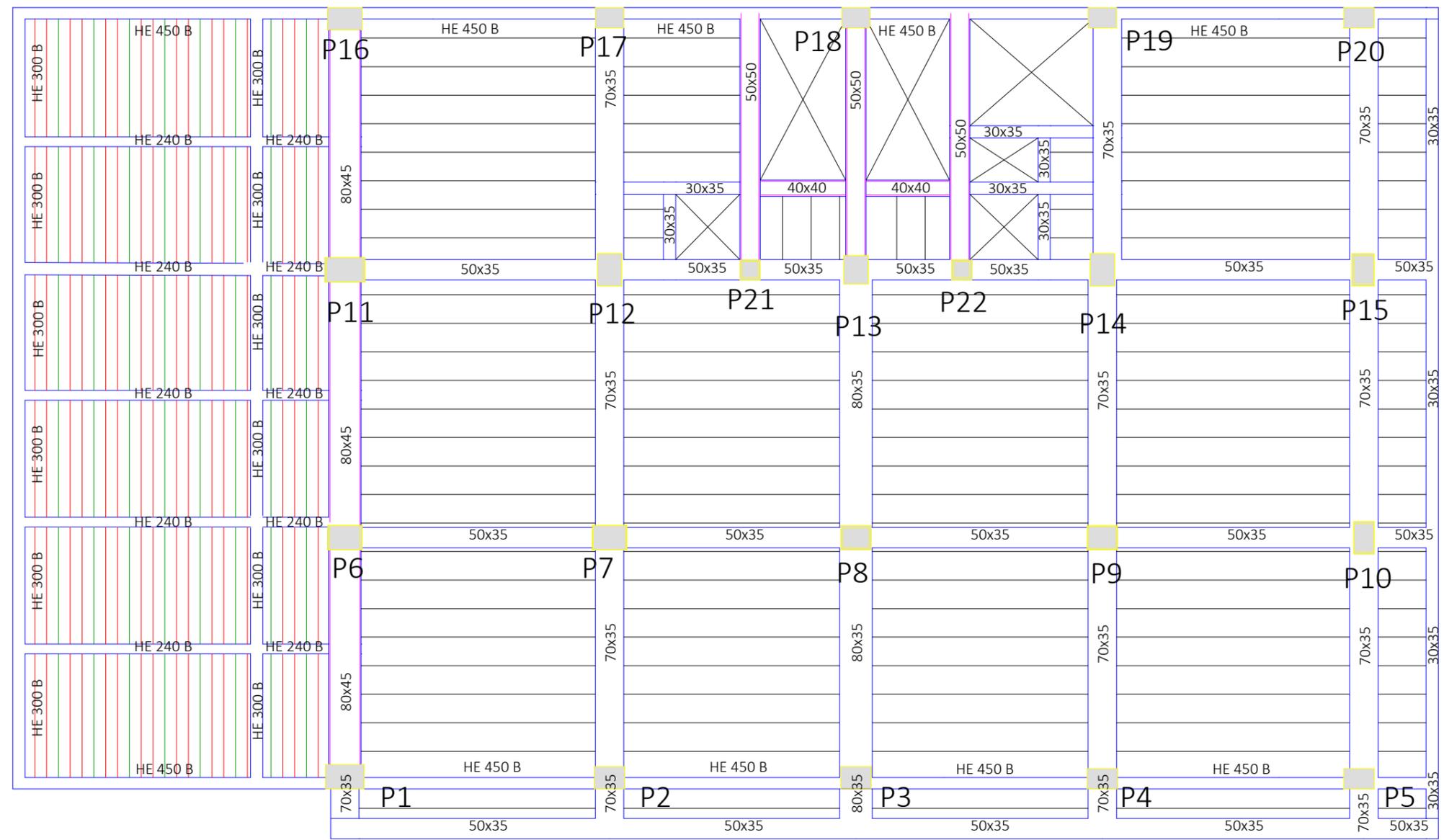
Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

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, ...

Recubrimientos nominales (*)	
	1.- Recubrimiento lateral 3 cm. 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.





Leyenda

- Vigas descolgada
- Vigas planas

Tabla de características de forjados de viguetas

FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

Fabricante: GALLIZO 30+5x70 H

Tipo de bovedilla: De hormigón

Canto del forjado: 35 = 30 + 5 (cm)

Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble)

Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5

Hormigones viguetas: HA-25, Yc=1.5

Acero pretensar: fyk=1640

Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15

Peso propio: 4.24 kN/m² (simple) y 4.83 kN/m² (doble)

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.

Tabla de características de losas mixtas

Metal Deck 3
ACESCO

Canto: 76 mm

Intereje: 305 mm

Ancho panel: 870 mm

Ancho superior: 123 mm

Ancho inferior: 123 mm

Tipo de solape lateral: Inferior

Límite elástico: 276 MPa

Perfil: Cal 16=1.50mm

Peso superficial: 0.16 kN/m²

Sección útil: 20.90 cm²/m

Momento de inercia: 202.74 cm⁴/m

Módulo resistente: 53.34 cm³/m

Todos los forjados
Metal Deck 3, Cal 16=1.50mm, 20.0 cm

Sopandas

Ningún paño necesita sopandas.

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Elemento	Hormigón				Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Control	Características	Nivel Control	Coef. Ponde.	Control	
Zona/Planta	Estadístico	γ=1.50	HA-25	Consistencia Bland (B-9 cm)	Tamaño máx. arido 20 mm	Exposición Ambiente IIIa	Normal	γ=1.15
Forjado								B-500 S

Notas

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

Datos del Forjado

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio: 4.24 kN/m ²	
Sobrecarga de uso: 2 kN/m ²	
Cargas muertas: 2.2 kN/m ²	

Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigueta:

- Superior: 3 cm.
- Lateral en borde: 3 cm.

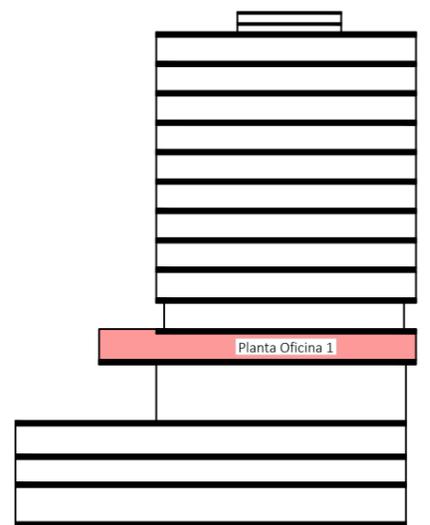
Vigas planas:

- Superior: 3 cm.
- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
- Inferior: 3 cm.

Vigas descolgadas del forjado:

- Superior: 3 cm.
- Lateral: 3 cm.
- Inferior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para utilizarlos en exposición ambiental y en presencia de agua controlada.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

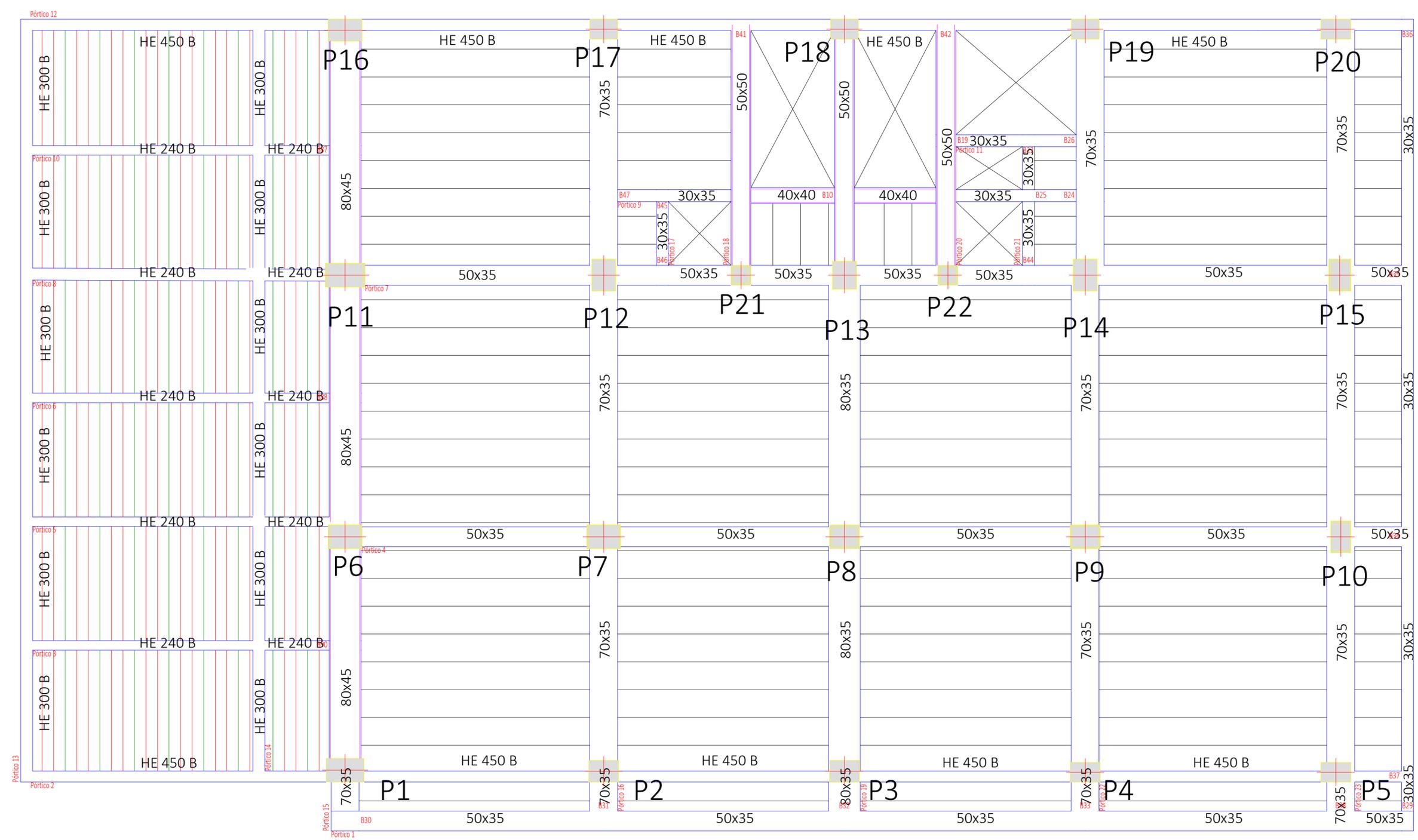
Plano: **Estructura Hormigón-Planta Of 1-Replanteo**

Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**

Escala: **1:150**

Nº Plano: **EH50**



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control	Coef. Poisson	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. (mm)	Exposición ambiente	Nivel Control	Coef. fricción	Tipo
Elemento	Nivel Control								
Zona/Planta									
Forjado	Estático	$\nu = 0.150$	HA-25		20 mm	IIIa	Normal	$\mu = 1.15$	B-500 S

Notas:
 Control Elástico en EHE, equivale a control normal
 Solápes según EHE
 El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSD, CC EHE, ...

Datos del Forjado	
Peso propio:	4.24 kN/m ²
Sobrecarga de uso:	2 kN/m ²
Cargas muertas:	2.2 kN/m ²

Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigueta:
 1.- Superior: 3 cm.
 2.- Lateral en borde: 3 cm.

Vigas planas:
 1.- Superior: 3 cm.
 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
 5.- Inferior: 3 cm.

Vigas descolgadas del forjado:
 6.- Superior: 3 cm.
 7.- Lateral: 3 cm.
 8.- Inferior: 3 cm.

*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiental y en protección especial contra incendios.

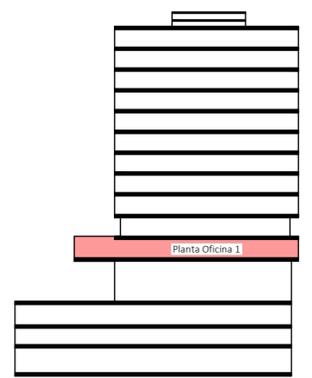
Tabla de características de forjados de viguetas

FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
 Fabricante: GALLIZO 30+5x70 H
 Tipo de bovedilla: De hormigón
 Canto del forjado: 35 = 30 + 5 (cm)
 Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble)
 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5
 Hormigones viguetas: HA-25, Yc=1.5
 Acero pretensar: fyk=1640
 Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 4.24 kN/m² (simple) y 4.83 kN/m² (doble)
 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.

Tabla de características de losas mixtas

Metal Deck 3
 ACESCO
 Canto: 76 mm
 Intereje: 305 mm
 Ancho panel: 870 mm
 Ancho superior: 123 mm
 Ancho inferior: 123 mm
 Tipo de solape lateral: Inferior
 Límite elástico: 276 MPa
 Perfil: Cal 16=1.50mm
 Peso superficial: 0.16 kN/m²
 Sección útil: 20.90 cm²/m
 Momento de inercia: 202.74 cm⁴/m
 Módulo resistente: 53.34 cm³/m

Todos los forjados
 Metal Deck 3, Cal 16=1.50mm, 20.0 cm
 Sopandas
 Ningún paño necesita sopandas.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
 Autor proyecto

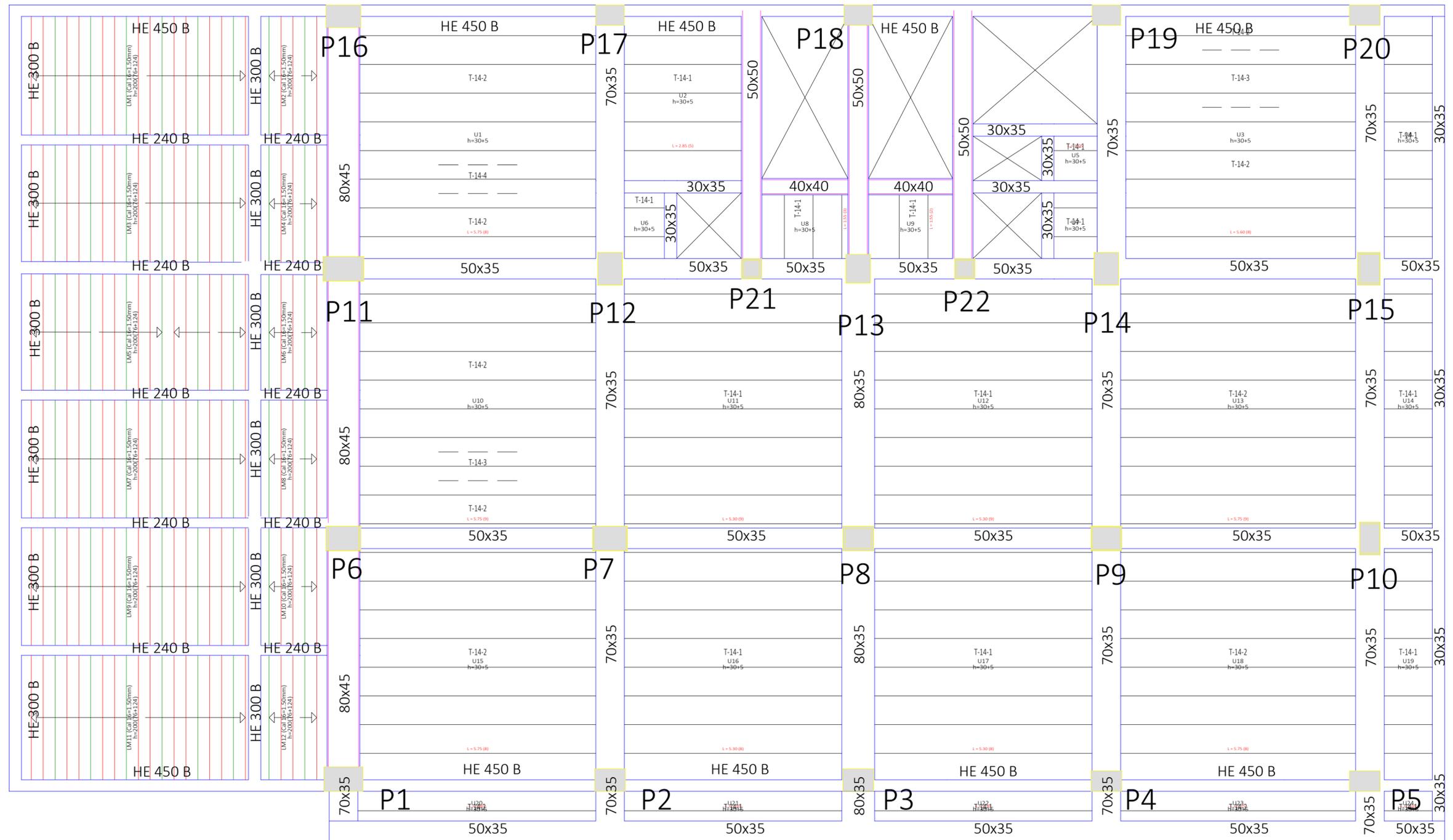
Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Fecha: Diciembre 2019

Plano: Estructura Hormigón-Planta Of 1-Referencia Pórticos

Escala: 1:150

Nº Plano: EH51



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón				Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Clase	Características	Nivel Control	Coef. Ponde.	Clase
Elemento	Estadístico	γ = 1.50	HA-25	Consistencia (B-9.5)	Normal	γ = 1.15	B-500 S

Datos del Forjado

Cargas: Peso propio: 4.24 kN/m²; Sobrecarga de uso: 2 kN/m²; Cargas muertas: 2.2 kN/m²

Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigueta: 1- Superior: 3 cm; 2- Lateral en borde: 3 cm.
 Vigas planas: 3- Superior: 3 cm; 4- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular); 5- Inferior: 3 cm.
 Vigas descolgadas del forjado: 6- Superior: 3 cm; 7- Lateral: 3 cm; 8- Inferior: 3 cm.

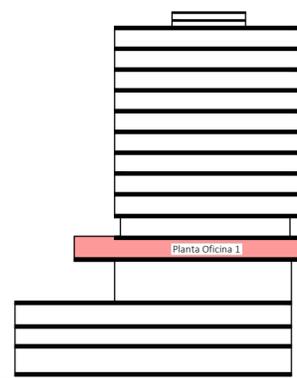
Tabla de características de forjados de viguetas

FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
 Fabricante: GALLIZO 30+5x70 H
 Tipo de bovedilla: De hormigón
 Canto del forjado: 35 = 30 + 5 (cm)
 Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble)
 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5
 Hormigones viguetas: HA-25, Yc=1.5
 Acero pretensar: f_{yk}=1640
 Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 4.24 kN/m² (simple) y 4.83 kN/m² (doble)
 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.

Tabla de características de losas mixtas

Metal Deck 3
 ACESCO
 Canto: 76 mm
 Intereje: 305 mm
 Ancho panel: 870 mm
 Ancho superior: 123 mm
 Ancho inferior: 123 mm
 Tipo de solape lateral: Inferior
 Límite elástico: 276 MPa
 Perfil: Cal 16=1.50mm
 Peso superficial: 0.16 kN/m²
 Sección útil: 20.90 cm²/m
 Momento de inercia: 202.74 cm⁴/m
 Módulo resistente: 53.34 cm³/m

Todos los forjados
 Metal Deck 3, Cal 16=1.50mm, 20.0 cm
 Sopandas
 Ningún paño necesita sopandas.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

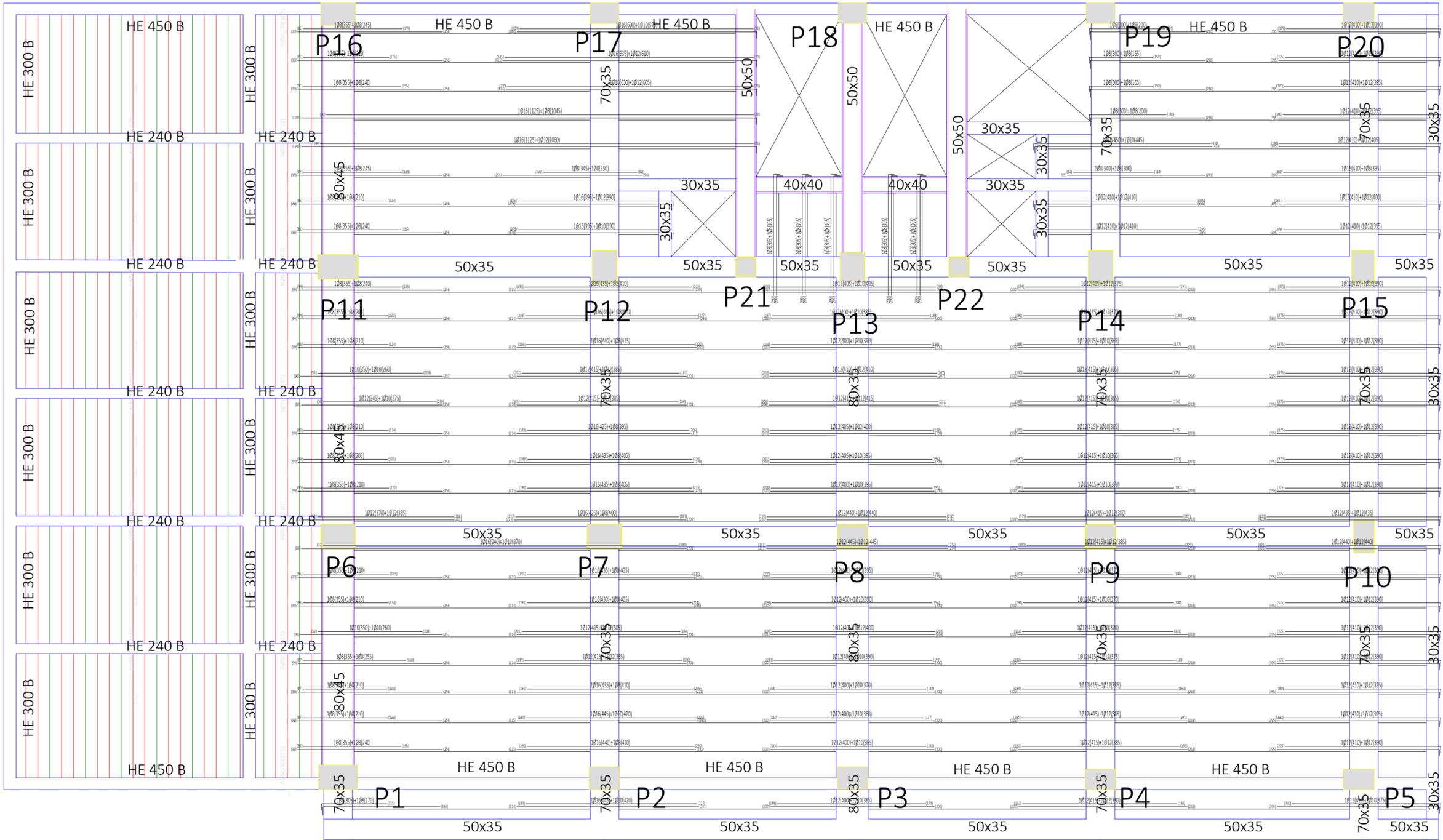
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Fecha: Diciembre 2019 | Escala: 1:150

Plano: Estructura Hormigón-Planta Of 1-Forjados | Nº Plano: EH52

Pablo José Domínguez Rodríguez
 Autor proyecto



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón					Acero			
	Control	Características	Control			Características			
Elemento	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Forjado	Estadístico	γ < 1.50	HA-25	Blanda (B-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ > 1.15	B-500 S

Datos del Forjado

Peso propio: 4.24 kN/m²
Sobrecarga de uso: 2 kN/m²
Cargas muertas: 2.2 kN/m²

Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigueta:
1- Superior: 3 cm.
2- Lateral en borde: 3 cm.

Vigas planas:
3- Superior: 3 cm.
4- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
5- Inferior: 3 cm.

Vigas descargadas del forjado:
6- Superior: 3 cm.
7- Lateral: 3 cm.
8- Inferior: 3 cm.

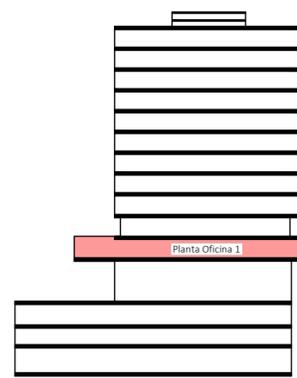
Tabla de características de forjados de viguetas

FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
Fabricante: GALLIZO 30+5x70 H
Tipo de bovedilla: De hormigón
Canto del forjado: 35 = 30 + 5 (cm)
Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble)
Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5
Hormigones viguetas: HA-25, Yc=1.5
Acero pretensar: fyk=1640
Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 4.24 kN/m² (simple) y 4.83 kN/m² (doble)
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.

Tabla de características de losas mixtas

Metal Deck 3
ACESCO
Canto: 76 mm
Intereje: 305 mm
Ancho panel: 870 mm
Ancho superior: 123 mm
Ancho inferior: 123 mm
Tipo de solape lateral: Inferior
Límite elástico: 276 MPa
Perfil: Cal 16=1.50mm
Peso superficial: 0.16 kN/m²
Sección útil: 20.90 cm²/m
Momento de inercia: 202.74 cm⁴/m
Módulo resistente: 53.34 cm³/m

Todos los forjados
Metal Deck 3, Cal 16=1.50mm, 20.0 cm
Sopandas
Ningún paño necesita sopandas.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

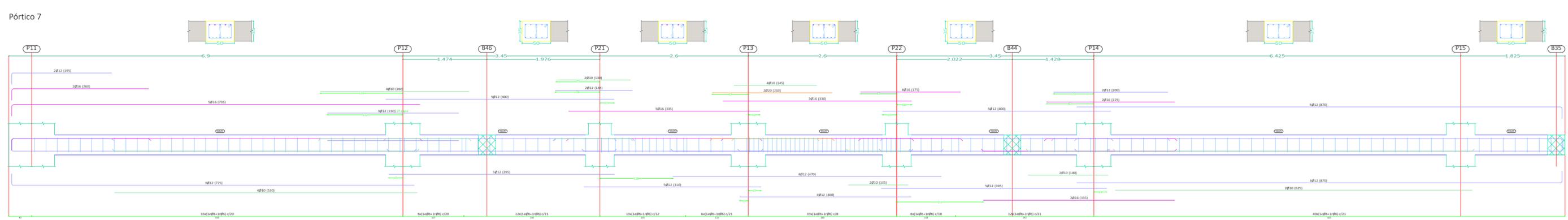
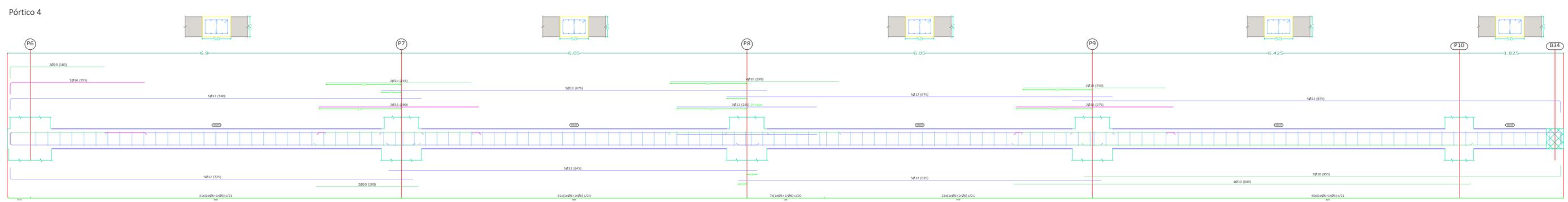
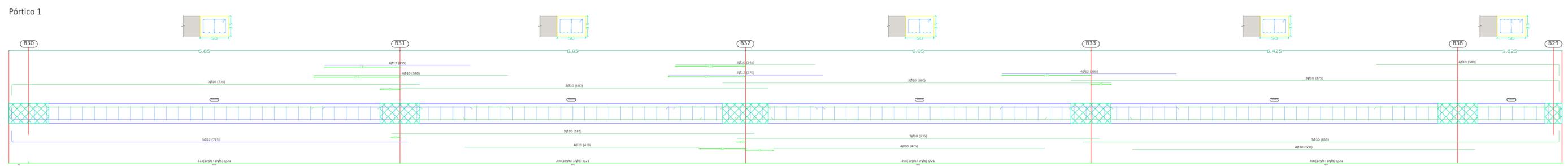
Fecha: Diciembre 2019

Escala: 1:150

Plano: Estructura Hormigón-Planta Of 1-Refuerzo de forjados

Nº Plano: **EH53**

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto



Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

Notas

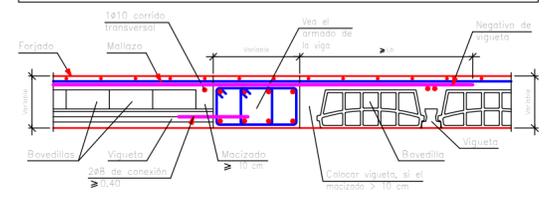
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

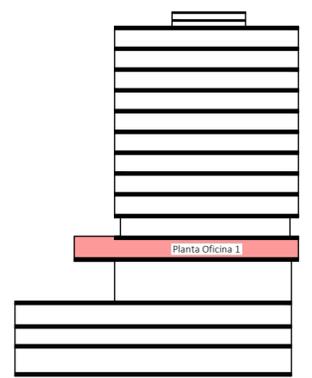
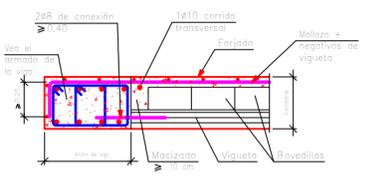
- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.

Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjado unidireccional.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALÈNCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Fecha: Diciembre 2019

Plano: Estructura Hormigón-Planta Of 1-Pórticos

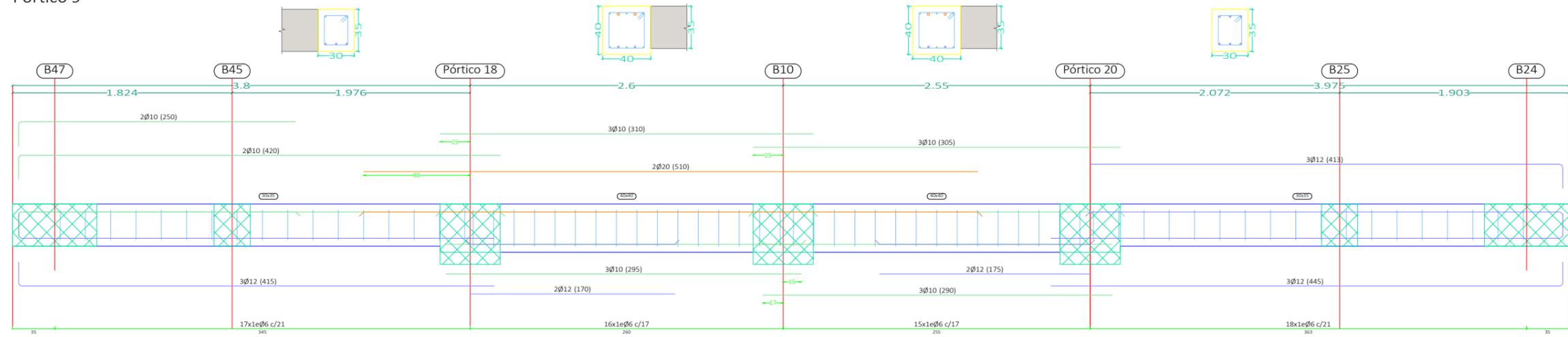
Escala: SE

Nº Plano: EH54

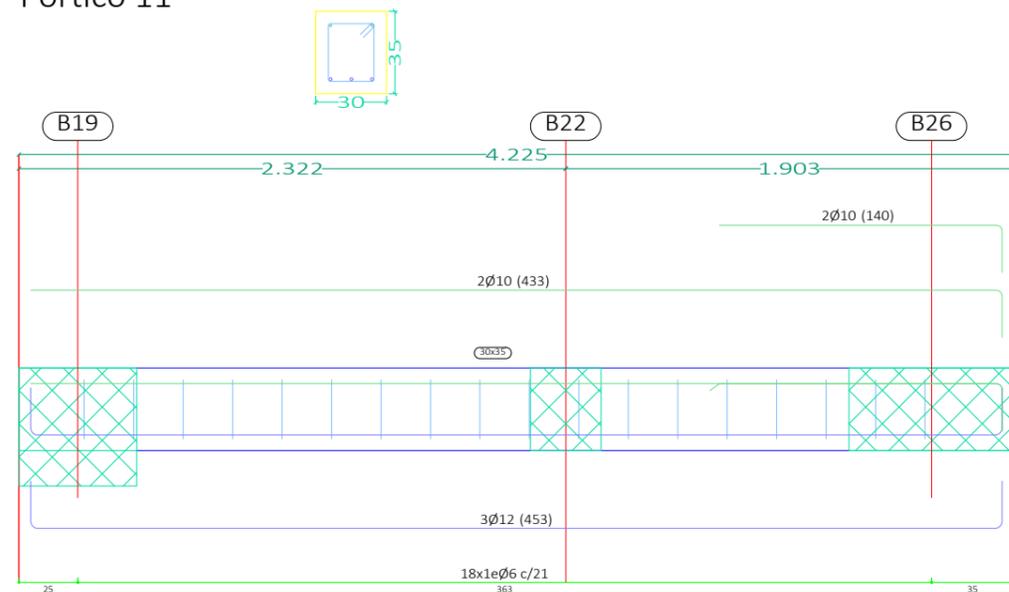
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

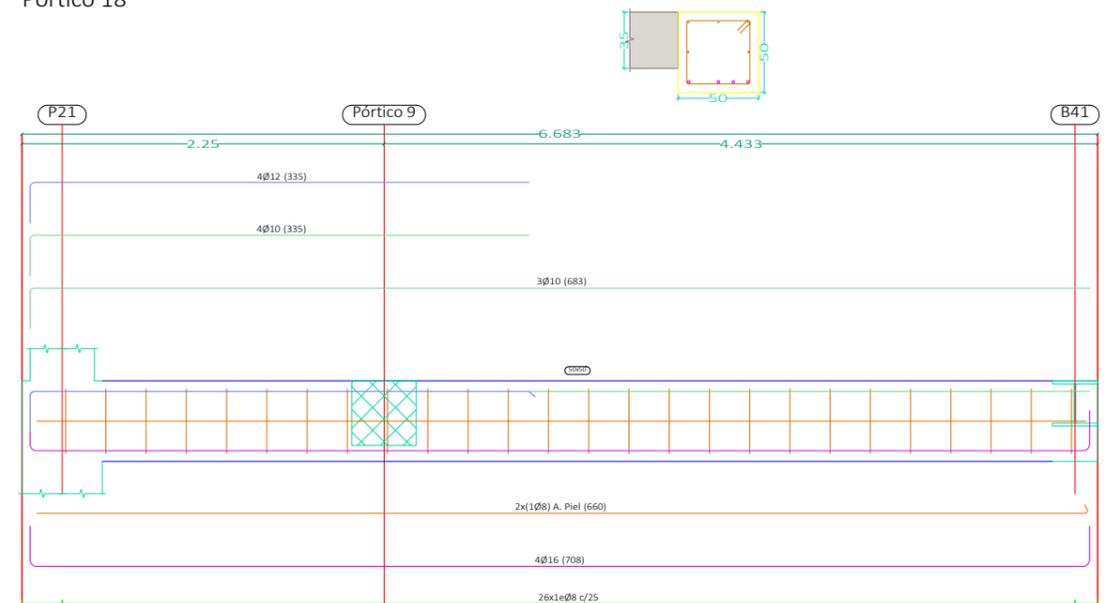
Pórtico 9



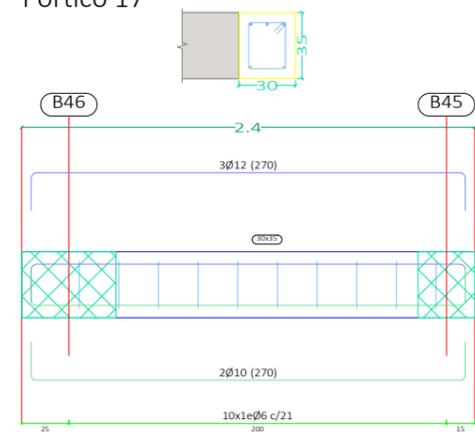
Pórtico 11



Pórtico 18



Pórtico 17



Características de los materiales - Vigas									
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
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

Notas

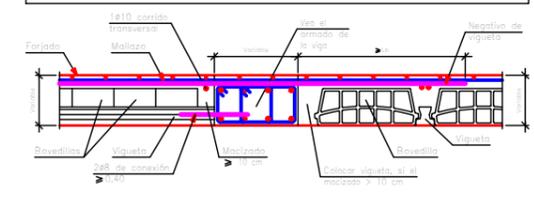
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

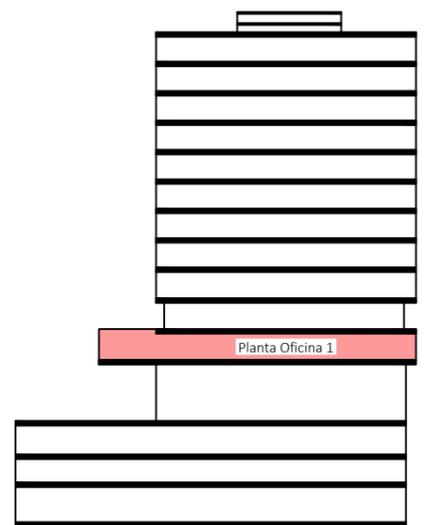
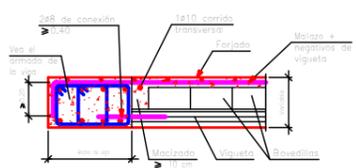
- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.

Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjado unidireccional.



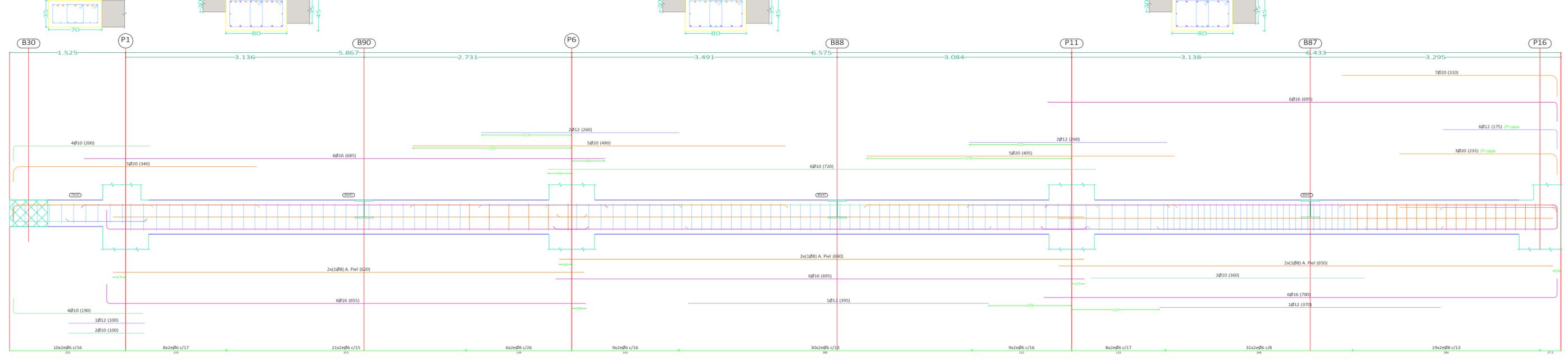
TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

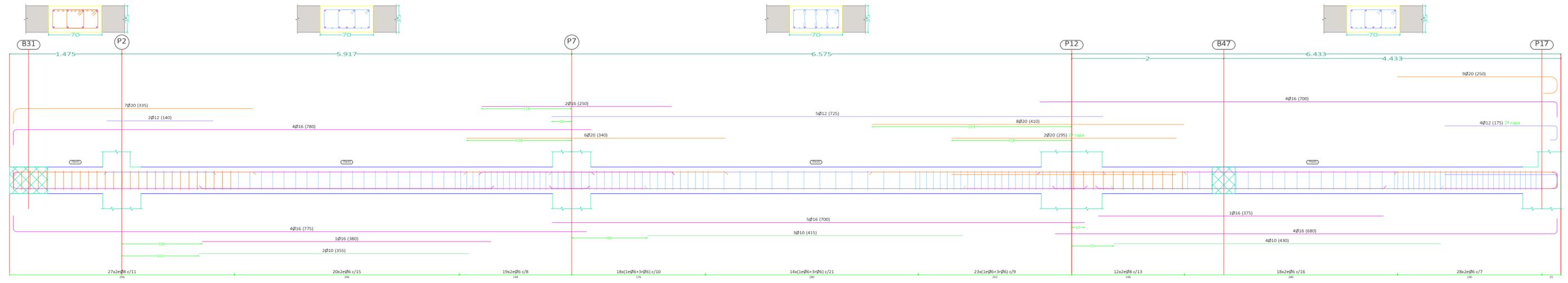
Plano: **Estructura Hormigón-Planta Oficinas 1-Pórticos**
 Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**
 Escala: **S.E.**
 Nº Plano: **EH55**

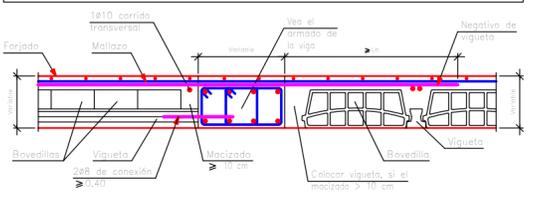
Pórtico 15



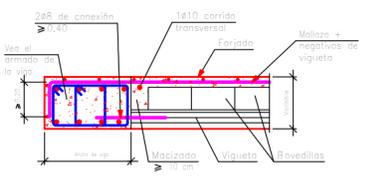
Pórtico 16



Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjada unidireccional.



Características de los materiales - Vigas									
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
Vigas	Estadístico	c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

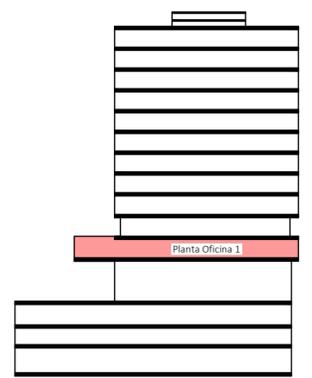
Notas

- 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, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente 1 y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Fecha: Diciembre 2019

Plano: Estructura Hormigón-Planta Of 1-Pórticos

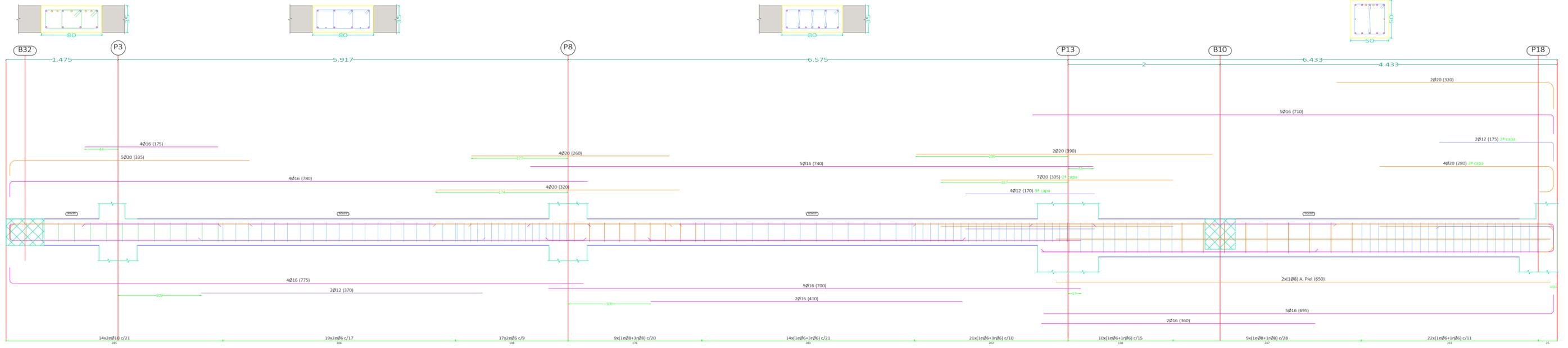
Escala: SE

Nº Plano: EH56

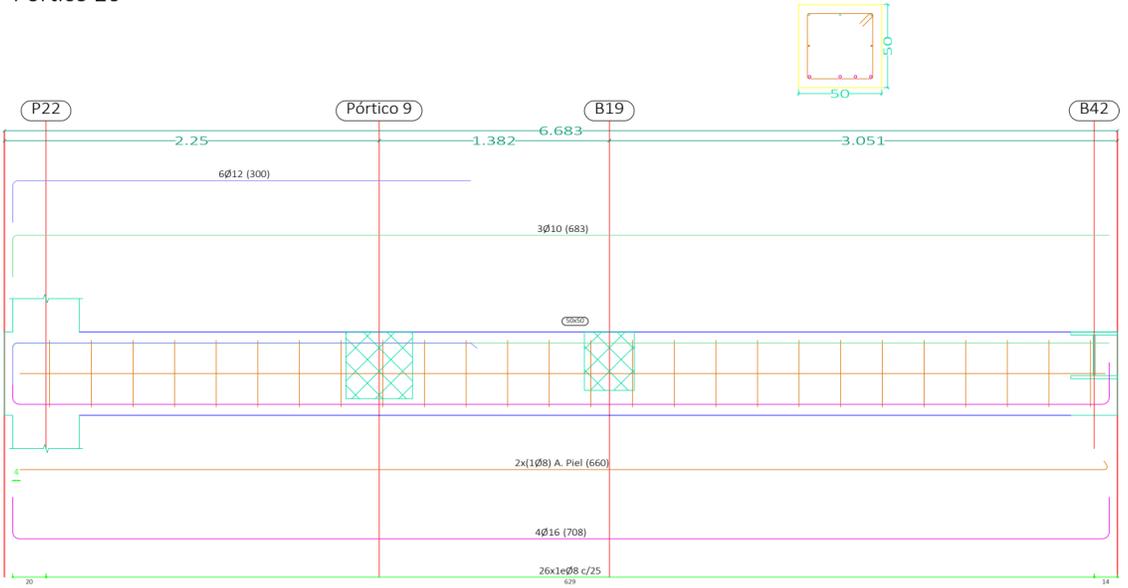
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

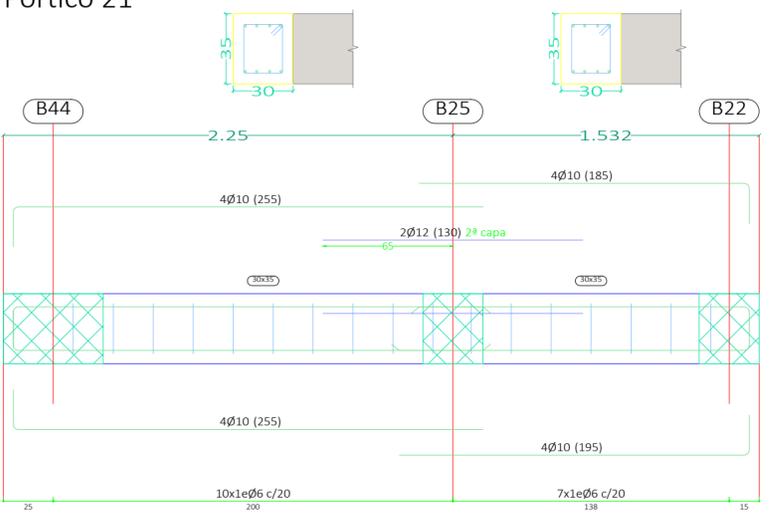
Pórtico 19



Pórtico 20



Pórtico 21



Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control		Características				Control		Características
Elemento	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

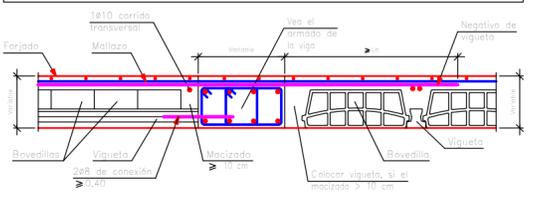
Notas

- 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, ...

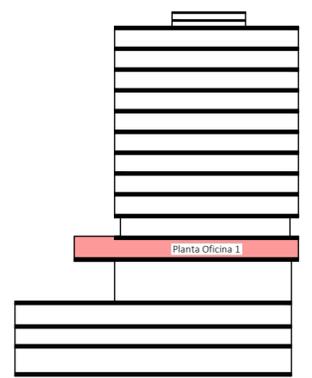
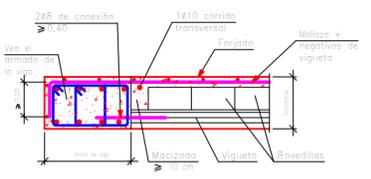
Recubrimientos nominales (*)	
	1.- Recubrimiento lateral 3 cm. 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente y sin protección especial contra incendios.

Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjado unidireccional.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Fecha: Diciembre 2019

Escala: SE

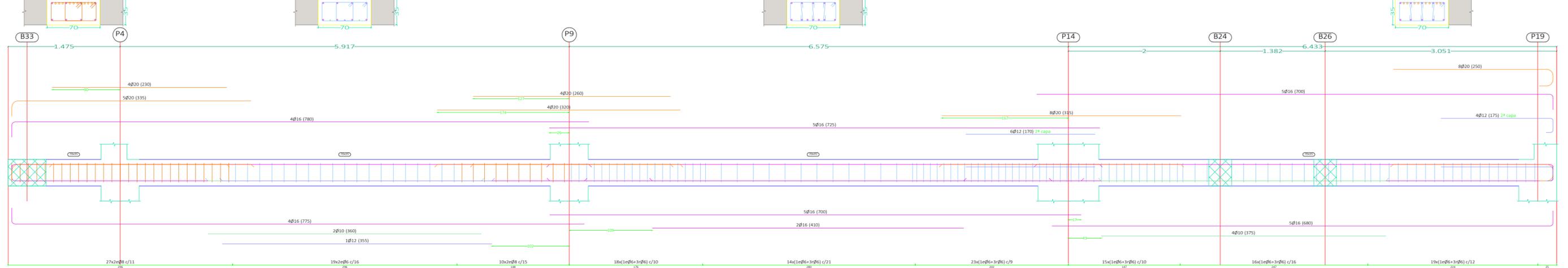
Plano: Estructura Hormigón-Planta Of 1-Pórticos

Nº Plano: EH57

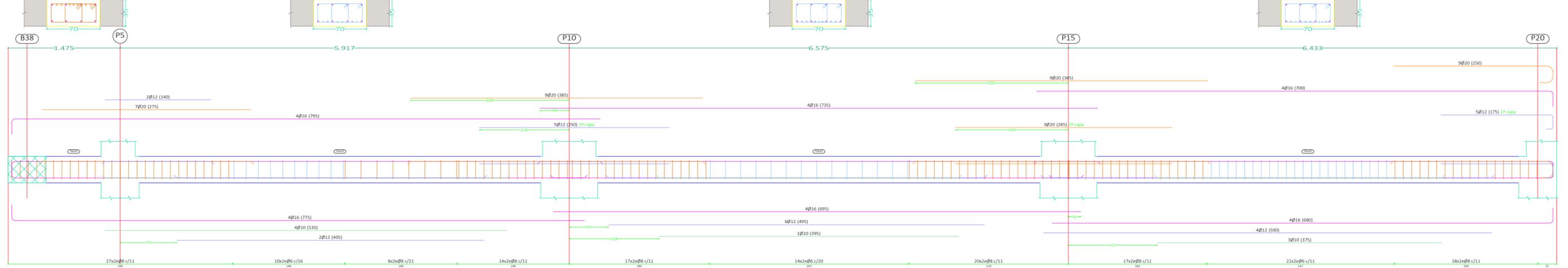
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

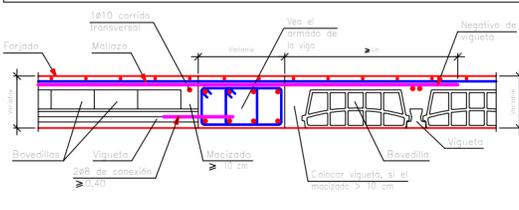
Pórtico 22



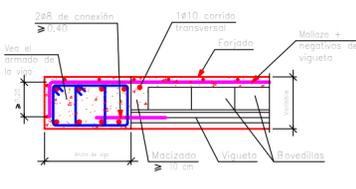
Pórtico 23



Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjada unidireccional.



Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control	Características				Control	Características		
Elemento	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

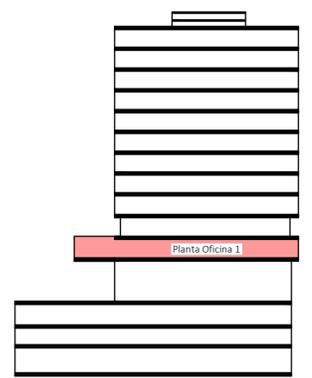
Notas

- 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, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

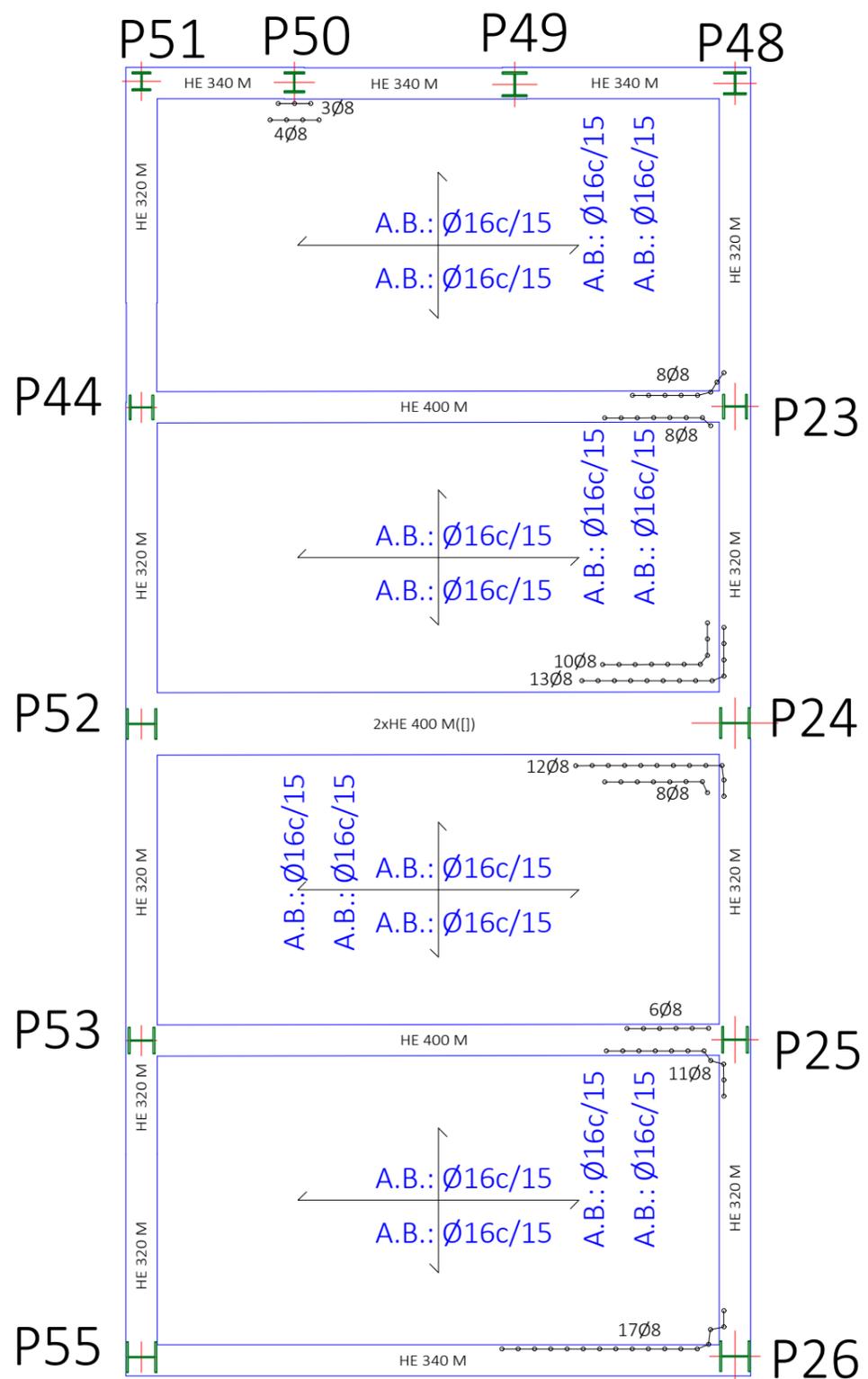
Fecha: **Diciembre 2019**

Escala: **SE**

Plano: **Estructura Hormigón-Planta Of 1-Pórticos**

Nº Plano: **EH58**

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto



Armadura base de losas

Armado Longitudinal Superior: Ø12 cada 15 cm

Armado Longitudinal Inferior: Ø12 cada 15 cm

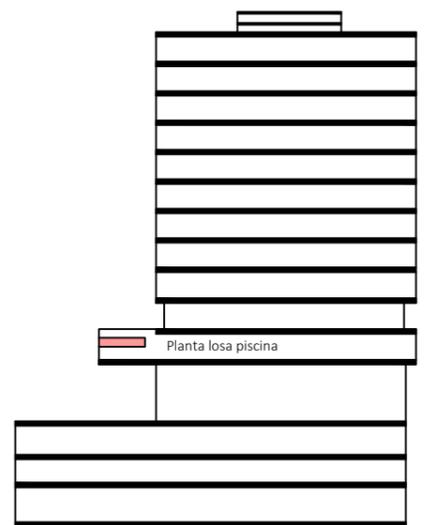
Armado Transversal Superior: Ø12 cada 15 cm

Armado Transversal Superior: Ø12 cada 15 cm

Características de los materiales - Losa									
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
Losa Maciza	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

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, ...



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura Hormigón-Losa Piscina-Replanteo

Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019

Escala: 1:150

Nº Plano: **EH59**

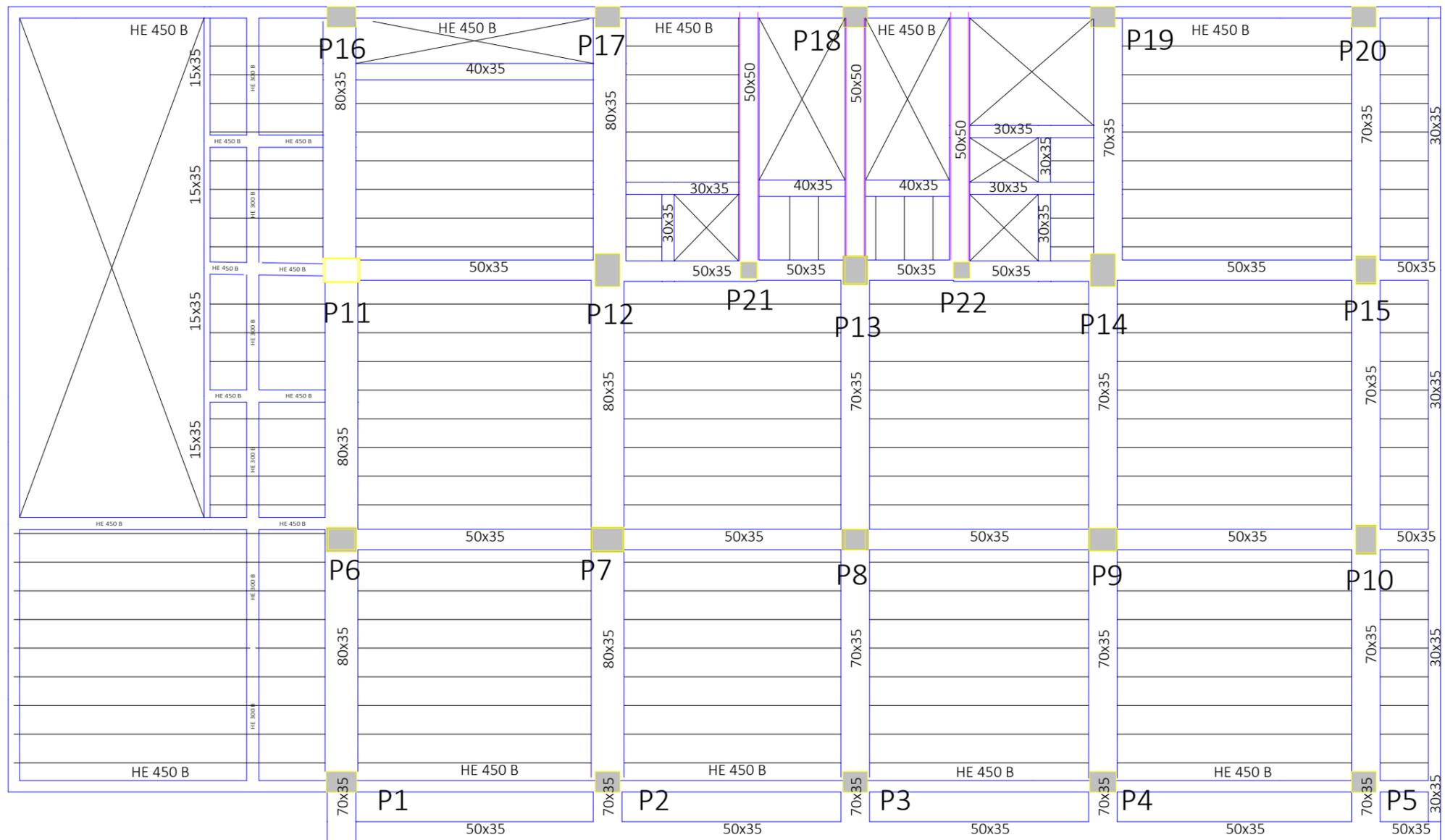


Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 4)

FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS
 Fabricante: GALLIZO 30+5x70 H
 Tipo de bovedilla: De hormigón
 Canto del forjado: 35 = 30 + 5 (cm)
 Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble)
 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5
 Hormigones viguetas: HA-25, Yc=1.5
 Acero pretensar: fyk=1640
 Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 4.24 kN/m2 (simple) y 4.83 kN/m2 (doble)
 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.

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control	Nivel Control	Coef. Ponde.	Clase	Características	Control	Nivel Control	Coef. Ponde.	Clase
Elemento									
Zona/Planta									
Forjado	Estadístico	γ <= 1.50	HA-25	Alcanda (8.8 cm)	Tamaño máx. ardo 20 mm	Exposición Ambiente IIIa	Normal	γ <= 1.15	B-500 S

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

Datos del Forjado	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio: 4.24 kN/m2	
Sobrecarga de uso: 1kN/m2	
Cargas muertas: 1kN/m2	

Recubrimientos nominales (*)

Negativas viguetas:
 1.- Superior: 3 cm.
 2.- Lateral en borde: 3 cm.

Vigas planas:
 3.- Superior: 3 cm.
 4.- Lateral en borde: 3 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
 5.- Inferior: 3 cm.

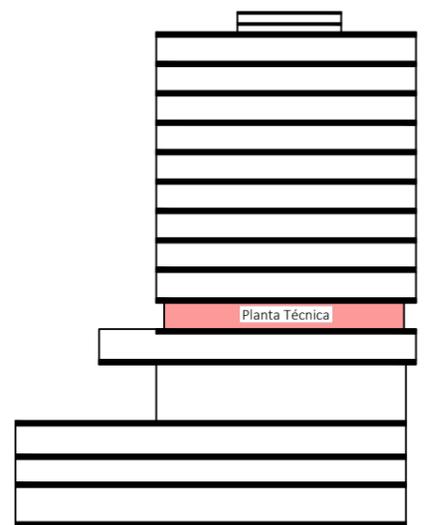
Vigas descolgadas del forjado:
 6.- Superior: 3 cm.
 7.- Lateral: 3 cm.
 8.- Inferior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente II y en protección regular contra incendios.

Leyenda

Vigas descolgada

Vigas planas



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

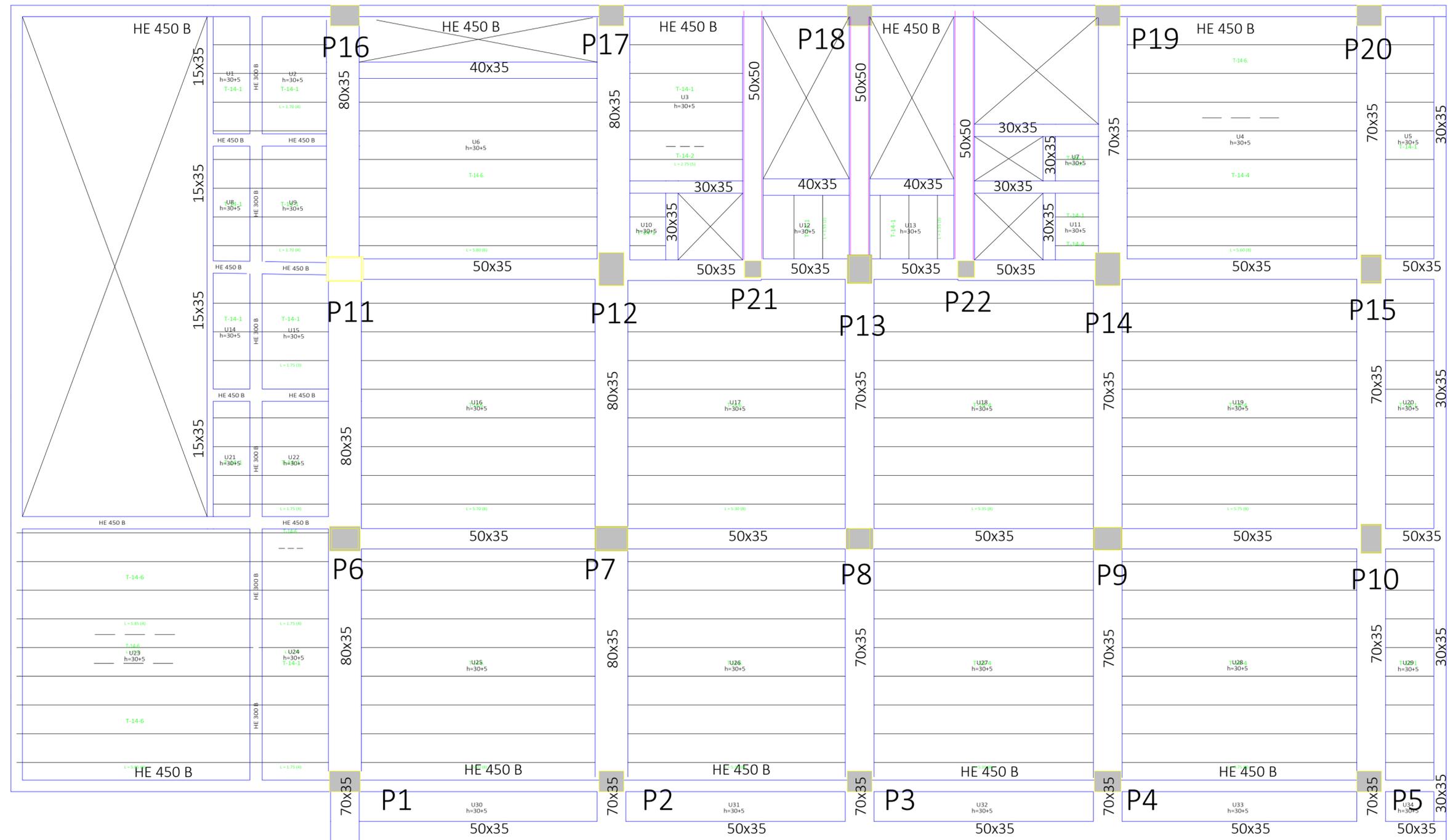
Plano: **Estructura Hormigón-Planta Técnica-Replanteo**

Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**

Escala: **1:150**

Nº Plano: **EH60**



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control	Características	Control			Control	Características		
Elemento	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Forjado	Estadístico	γ = 1.50	HA-25	Blanda (B-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	γ = 1.15	B-500 S

Notas:
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CEI/TSO, CC-EHE, ...

Datos del Forjado	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio: 4.24 kN/m ²	
Sobrecarga de uso: 5 kN/m ²	
Cargas muertas: 3 kN/m ²	

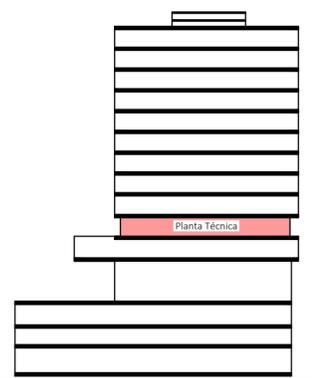
Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigueta:
 1.- Superior: 3 cm.
 2.- Lateral en borde: 3 cm.

Vigas planas:
 3.- Superior: 3 cm.
 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
 5.- Inferior: 3 cm.

Vigas descolgadas del forjado:
 6.- Superior: 3 cm.
 7.- Lateral: 3 cm.
 8.- Inferior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructura en exposición ambiente y con protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

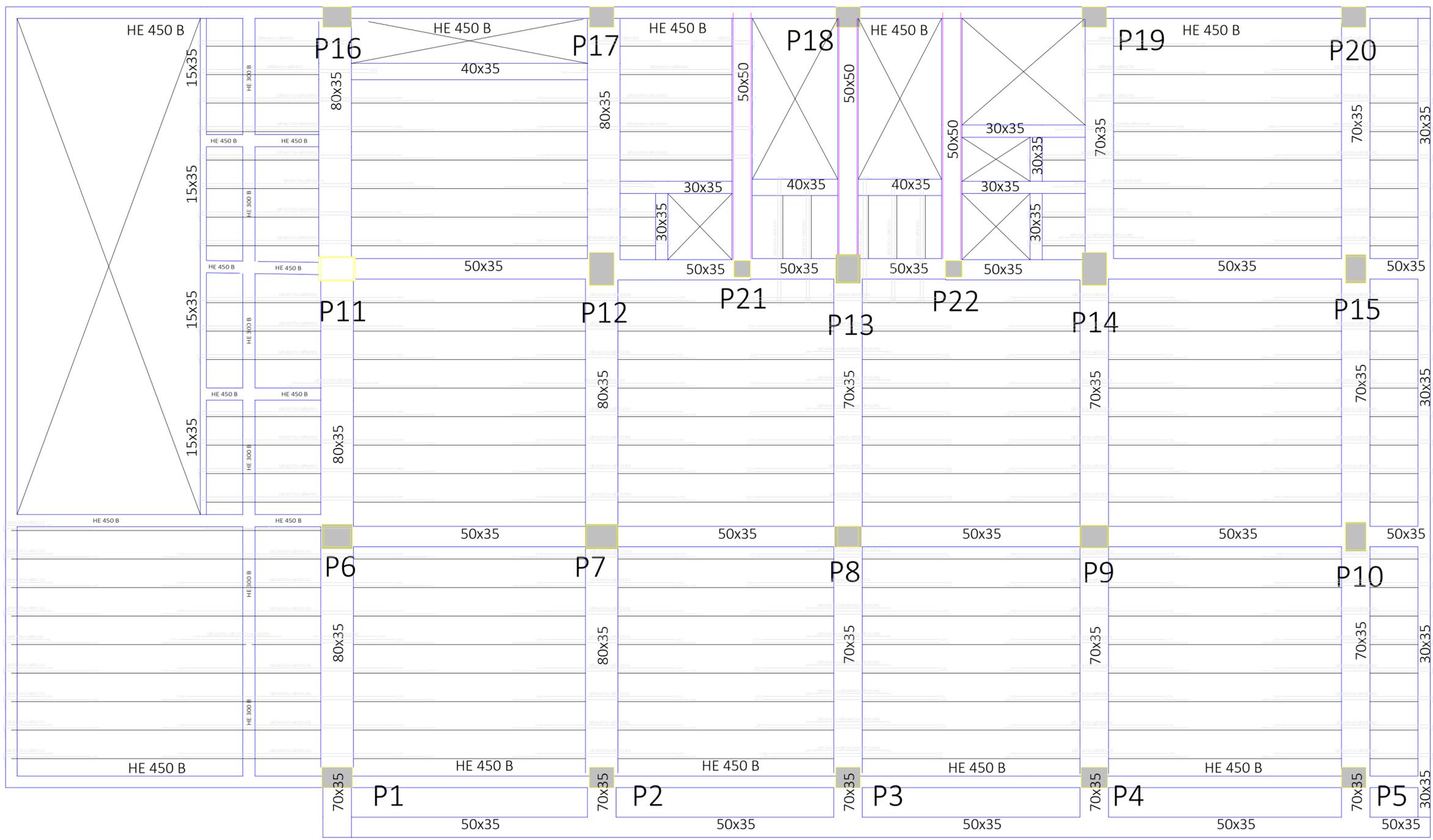
Fecha: Diciembre 2019

Escala: 1:150

Plano: Estructura Hormigón-Planta Técnica-Forjados

Nº Plano: **EH61**

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón					Acero			
	Control	Características		Control	Características				
Elemento	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Forjado	Estadístico	γ < 1.50	HA-25	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ > 1.15	B-500 S

Datos del Forjado

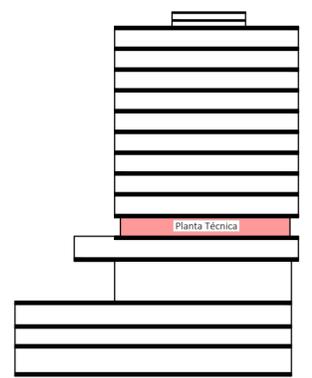
Cargas: Peso propio: 4.24 kN/m²; Sobrecarga de uso: 5 kN/m²; Cargas muertas: 3 kN/m²

Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigueta:
 1.- Superior: 3 cm.
 2.- Lateral en borde: 3 cm.

Vigas planas:
 3.- Superior: 3 cm.
 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
 5.- Inferior: 3 cm.

Vigas descolgadas del forjado:
 6.- Superior: 3 cm.
 7.- Lateral: 3 cm.
 8.- Inferior: 3 cm.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

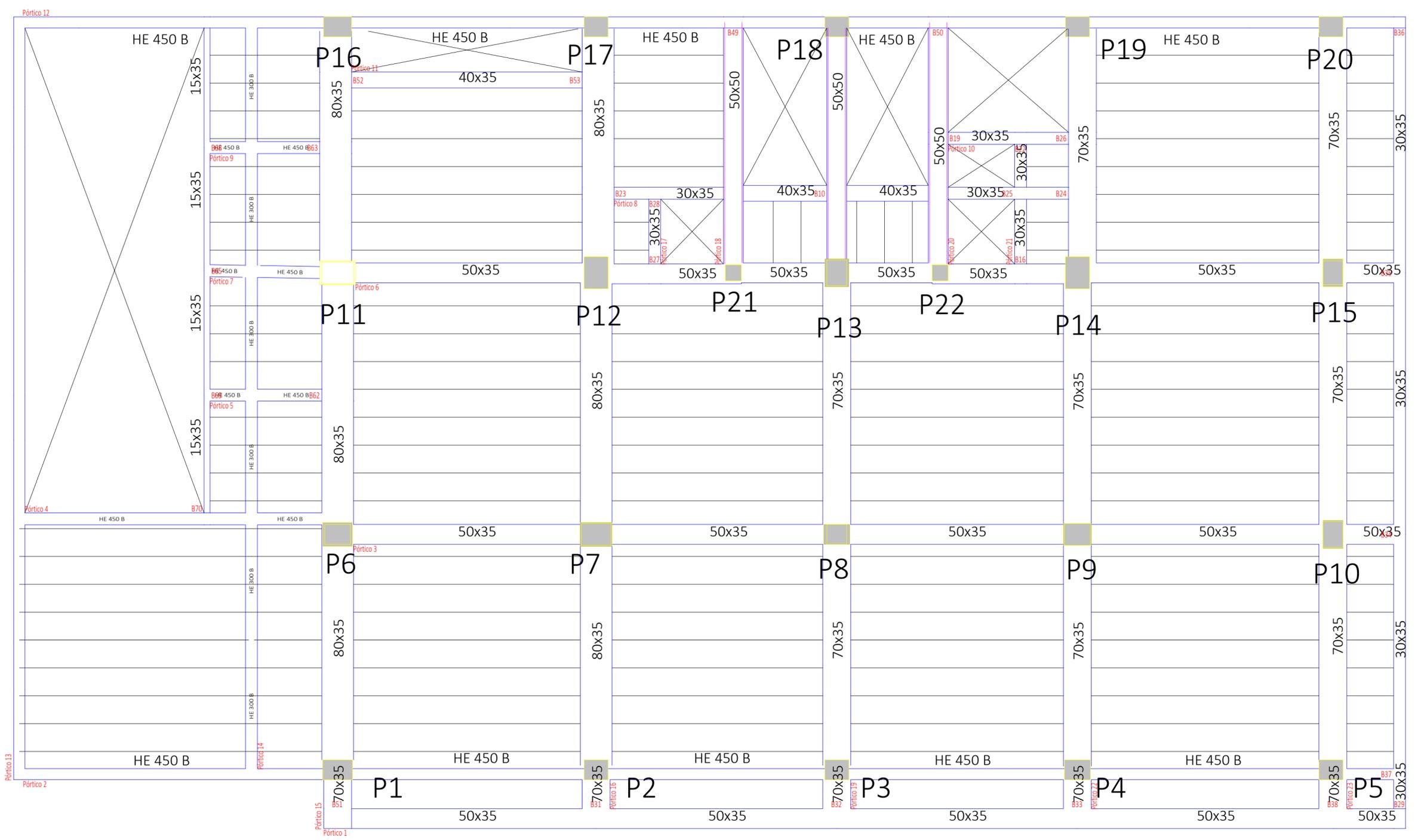
Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Fecha: Diciembre 2019

Escala: 1:150

Plano: Estructura Hormigón-Planta Técnica-Refuerzo de forjados

Nº Plano: **EH62**



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales										
Materiales	Hormigón					Acero				
	Control	Control	Coef. Poisson	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. grano	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. fricción	Tipo
Forjado	Estadístico	γ <= 1.50	HE 25	Blanco (8-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	γ >= 1.15	8-500 S	

Notas:
 Control Estadístico en EHE, equivale a control normal Sölöpser según EHE.
 El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETS/D, CC-EHE, ...

Datos del Forjado	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio: 4.24 kN/m ²	
Sobrecarga de uso: 1 kN/m ²	
Cargas muertas: 3 kN/m ²	

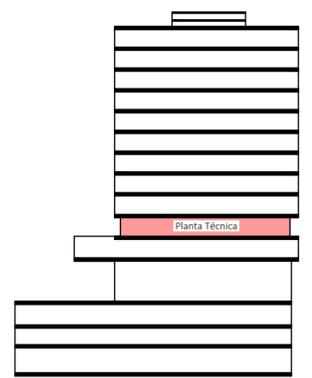
Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigueta:
 1.- Superior: 3 cm.
 2.- Lateral en borde: 3 cm.

Vigas planas:
 3.- Superior: 3 cm.
 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
 5.- Interior: 3 cm.

Vigas descolgadas del forjado:
 6.- Superior: 3 cm.
 7.- Lateral: 3 cm.
 8.- Interior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en espesores variables y en protección pasiva contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

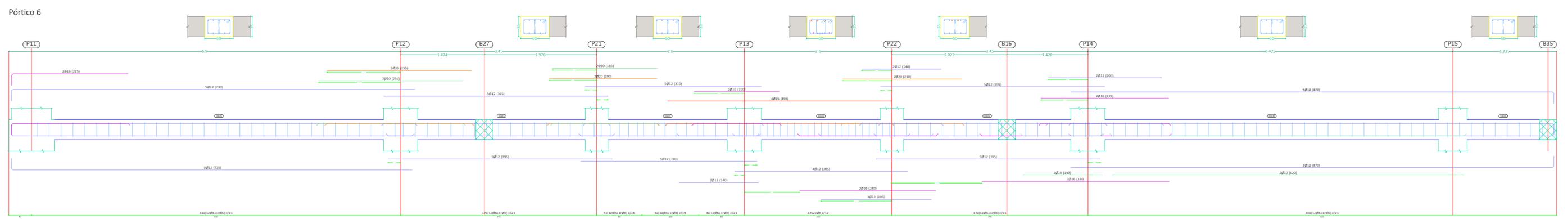
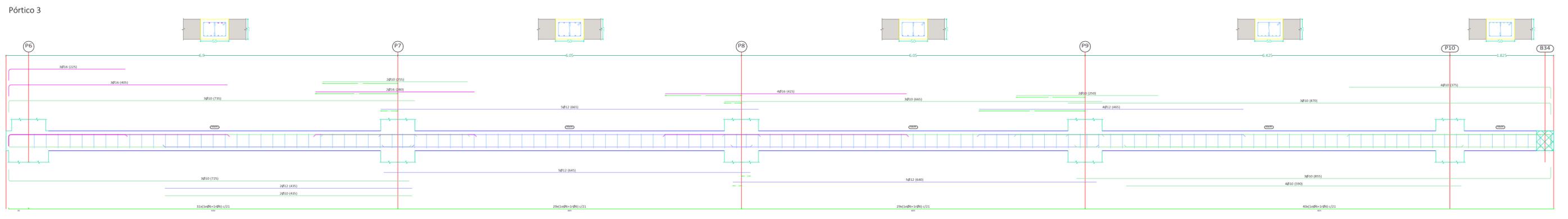
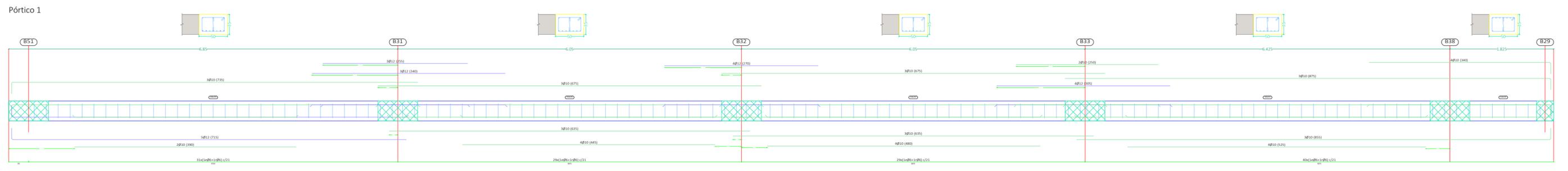
Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Fecha: Diciembre 2019

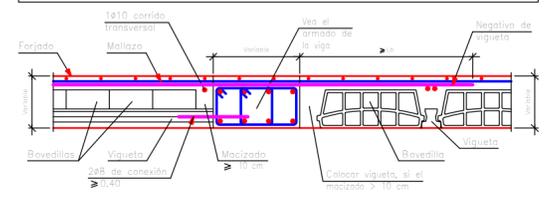
Plano: Estructura Hormigón-Planta Técnica-Referencia Pórticos

Escala: 1:150

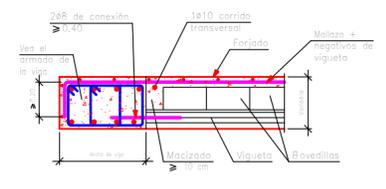
Nº Plano: **EH63**



Cambio de orientación de paños en viga plana.
Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano.
Forjada unidireccional.



Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

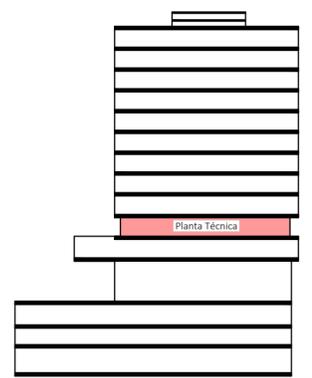
Notas

- 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, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

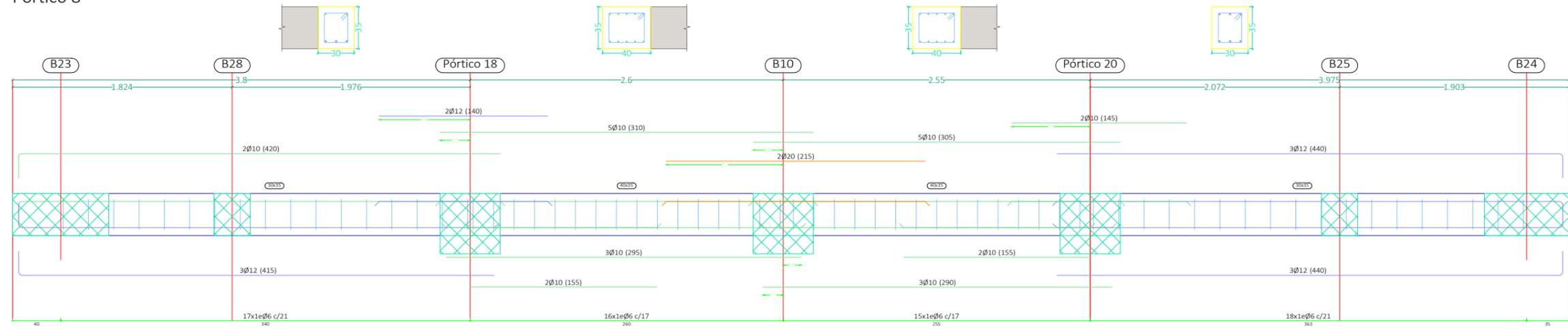
Fecha: Diciembre 2019

Plano: Estructura Hormigón-Planta Técnica-Pórticos

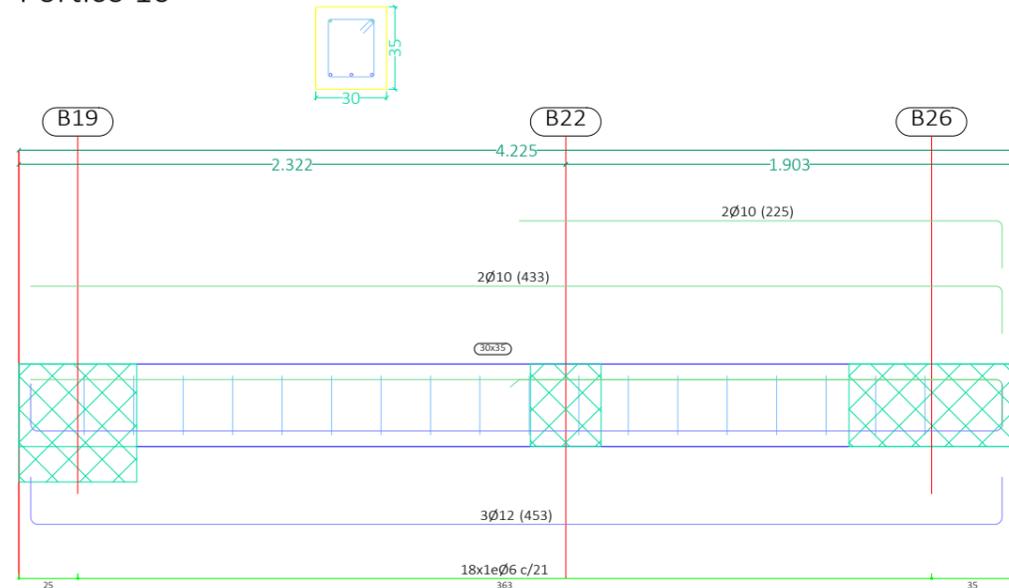
Escala: SE

Nº Plano: EH64

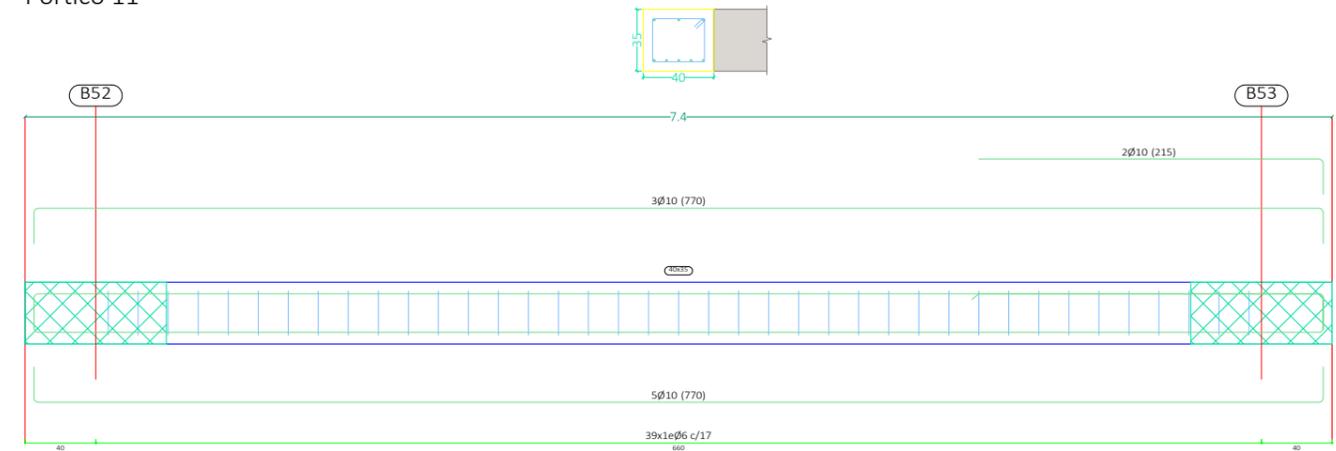
Pórtico 8



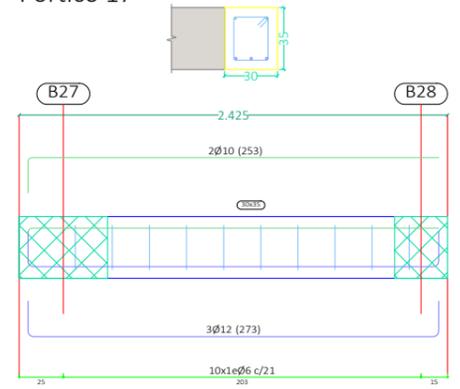
Pórtico 10



Pórtico 11



Pórtico 17



Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma_c = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500 S

Notas

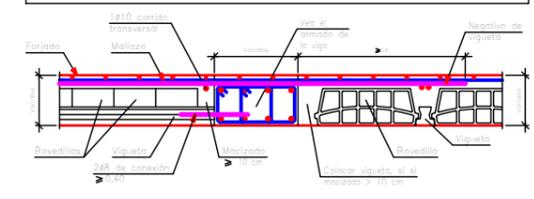
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

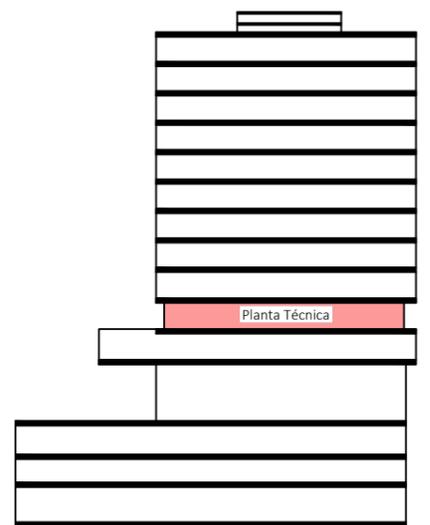
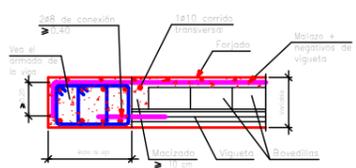
- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.

Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjado unidireccional.



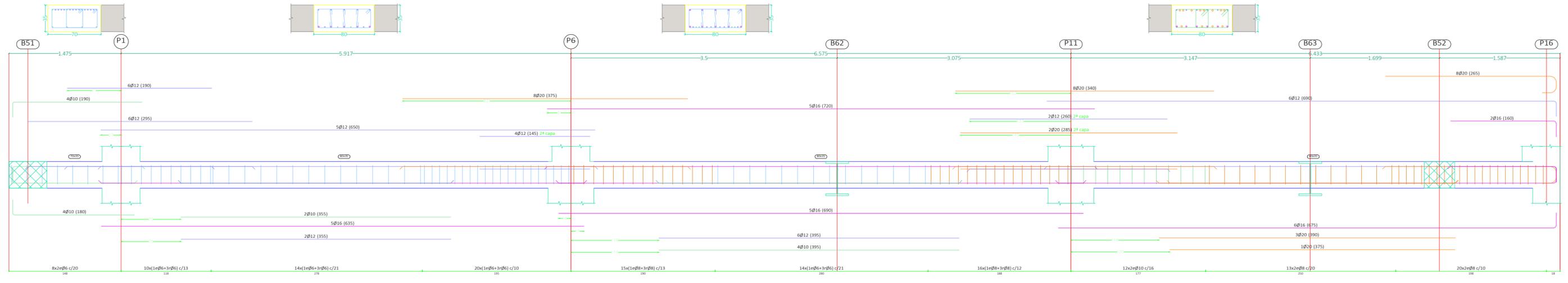
TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

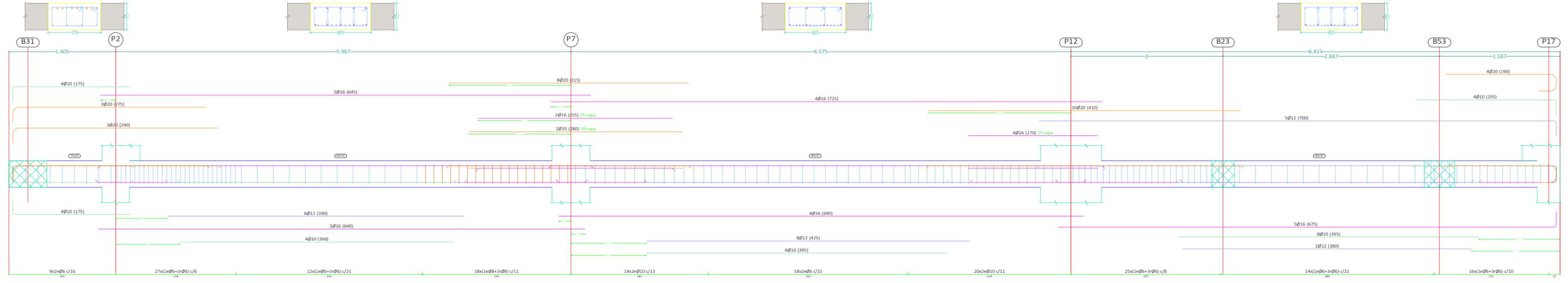
Plano: **Estructura Hormigón-Planta Oficinas 1-Pórticos**
 Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**
 Escala: **S.E.**
 Nº Plano: **EH65**

Pórtico 15



Pórtico 16



Características de los materiales - Vigas									
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
Vigas	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

Notas

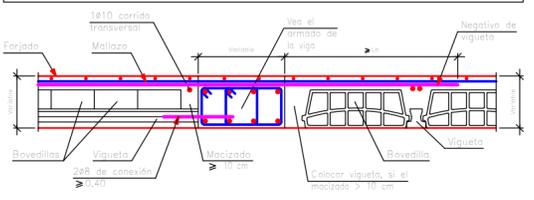
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

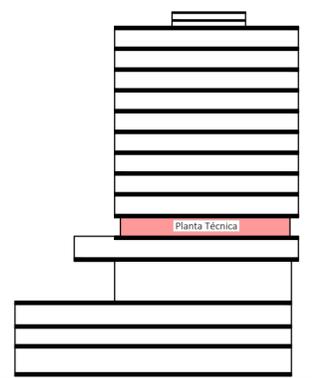
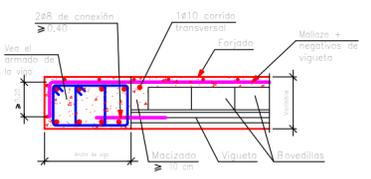
- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.

Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjada unidireccional.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Fecha: **Diciembre 2019**

Escala: **SE**

Plano: **Nº Plano:**

Estructura Hormigón-Planta Técnica-Pórticos

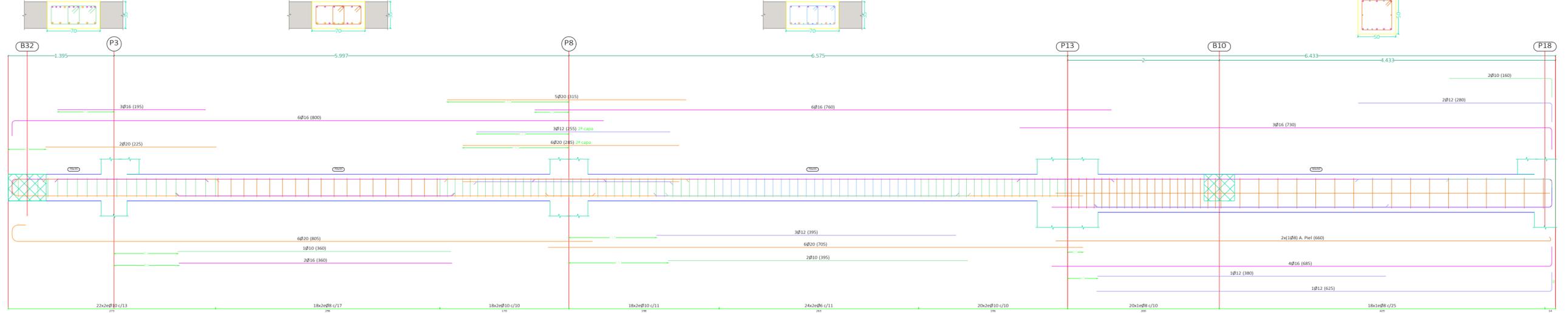
EH66

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

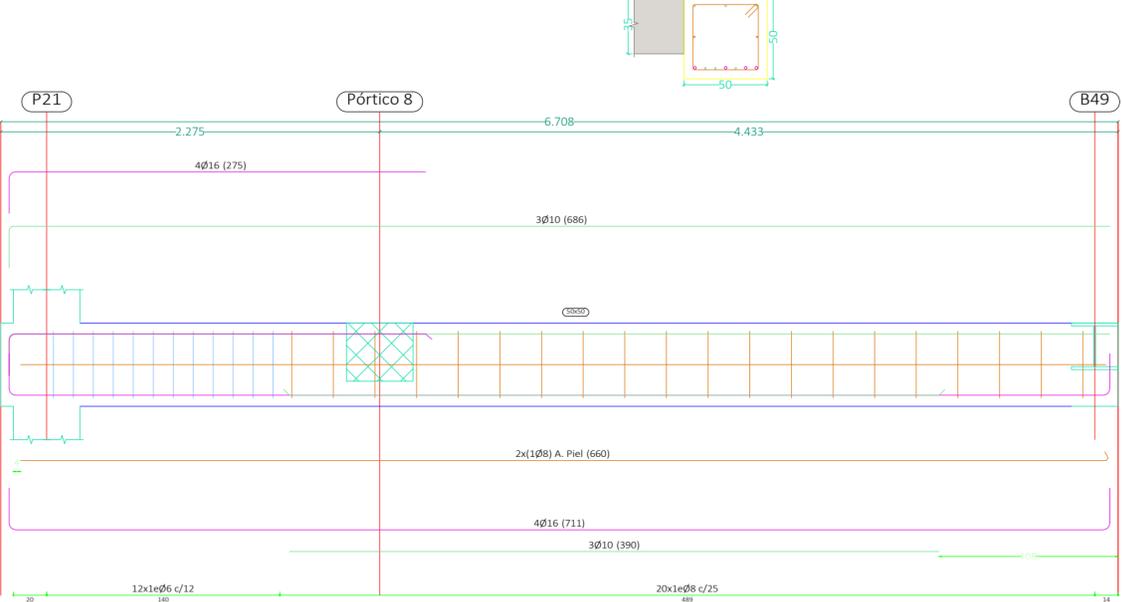
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

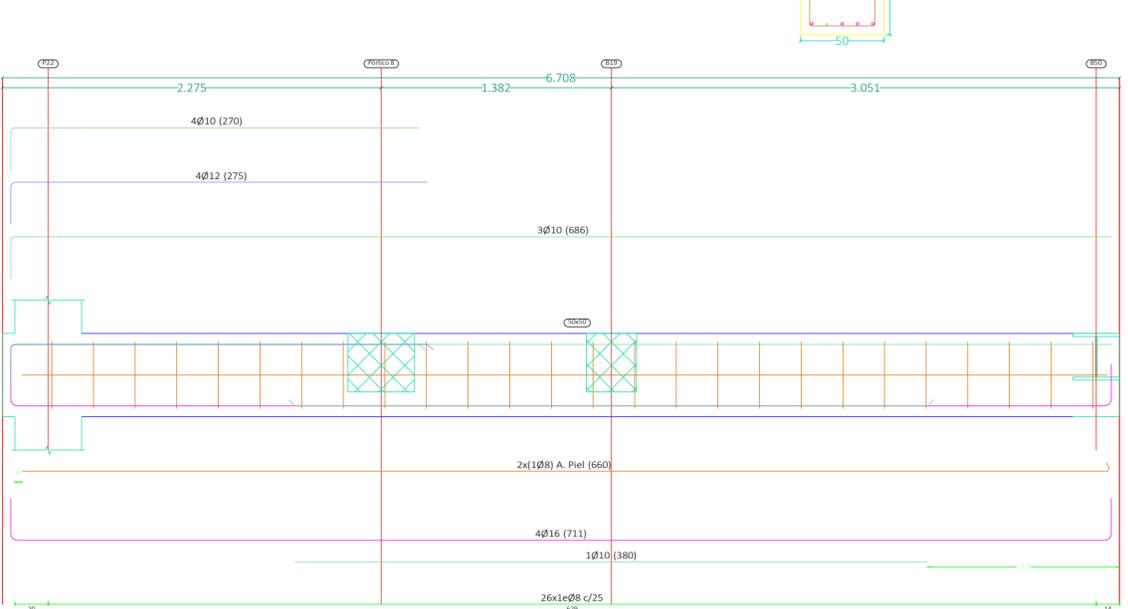
Pórtico 19



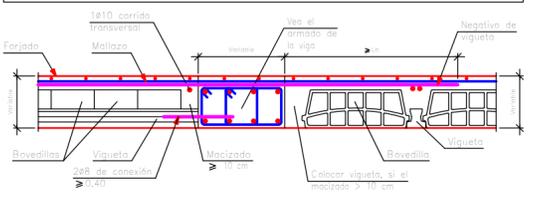
Pórtico 18



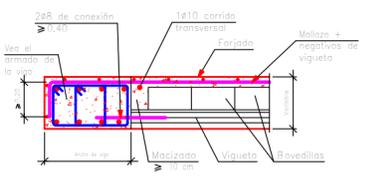
Pórtico 20



Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjado unidireccional.

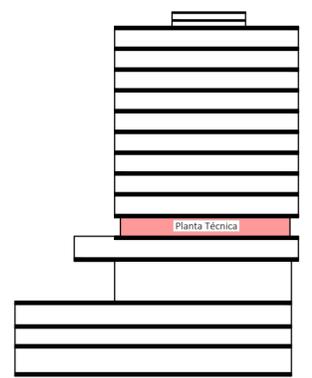


Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

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, ...									

Recubrimientos nominales (*)									
1.- Recubrimiento lateral 3 cm. 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.									

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Fecha: Diciembre 2019

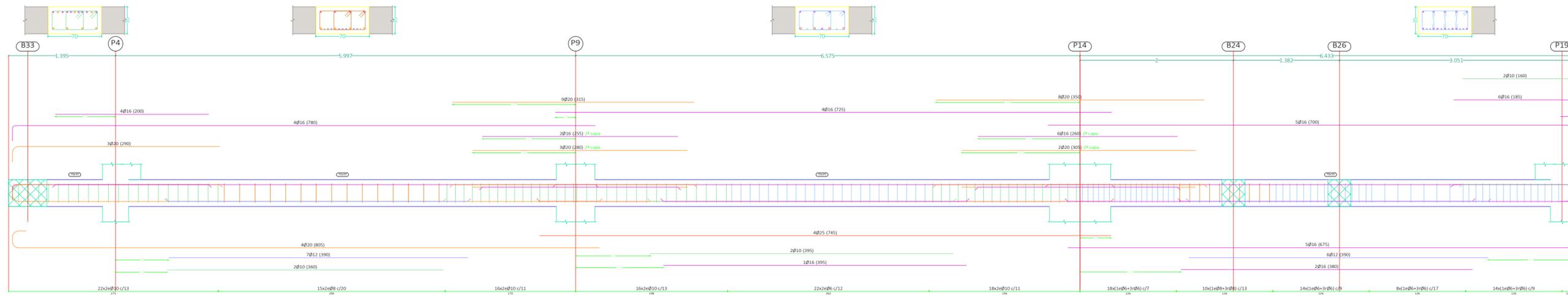
Escala: SE

Plano: Estructura Hormigón-Planta Técnica-Pórticos

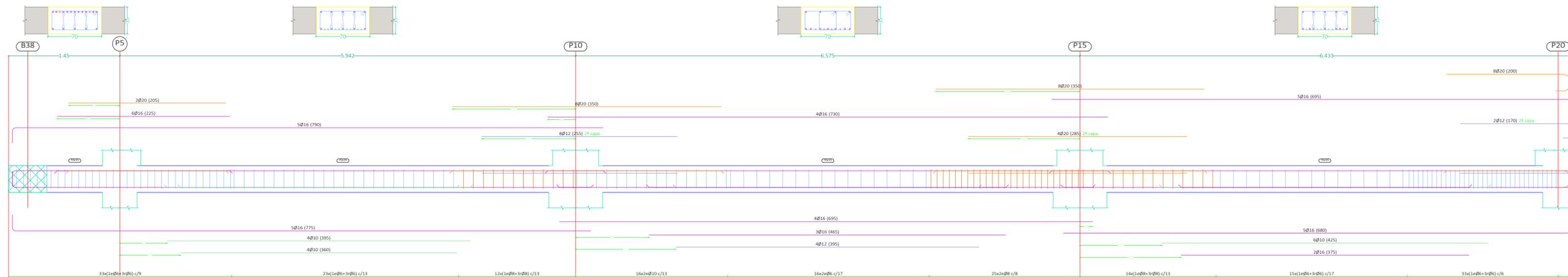
Nº Plano: EH67

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

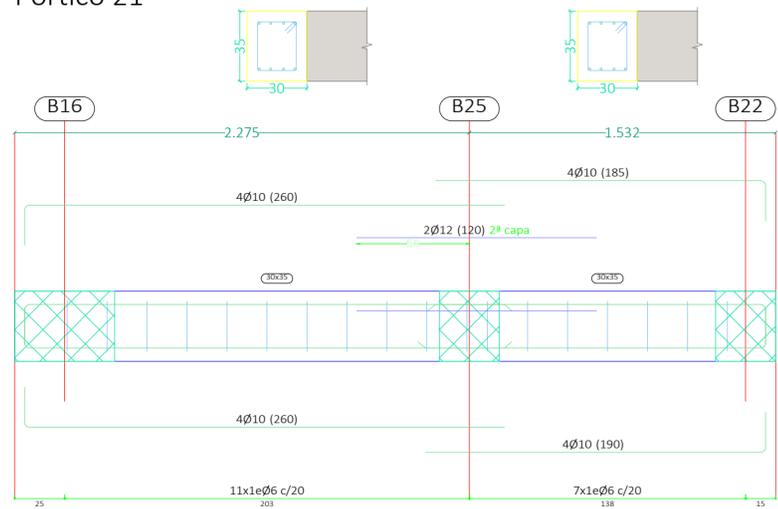
Pórtico 22



Pórtico 23



Pórtico 21

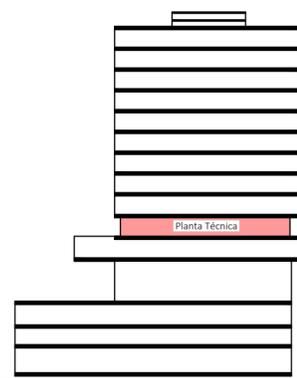


Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma \geq 1.15$	B-500 S

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, ...

Recubrimientos nominales (*)	
1.-	Recubrimiento lateral 3 cm.
2.-	Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Fecha: **Diciembre 2019**

Plano: **Estructura Hormigón-Planta Técnica-Pórticos**

Escala: **SE**

Nº Plano: **EH68**

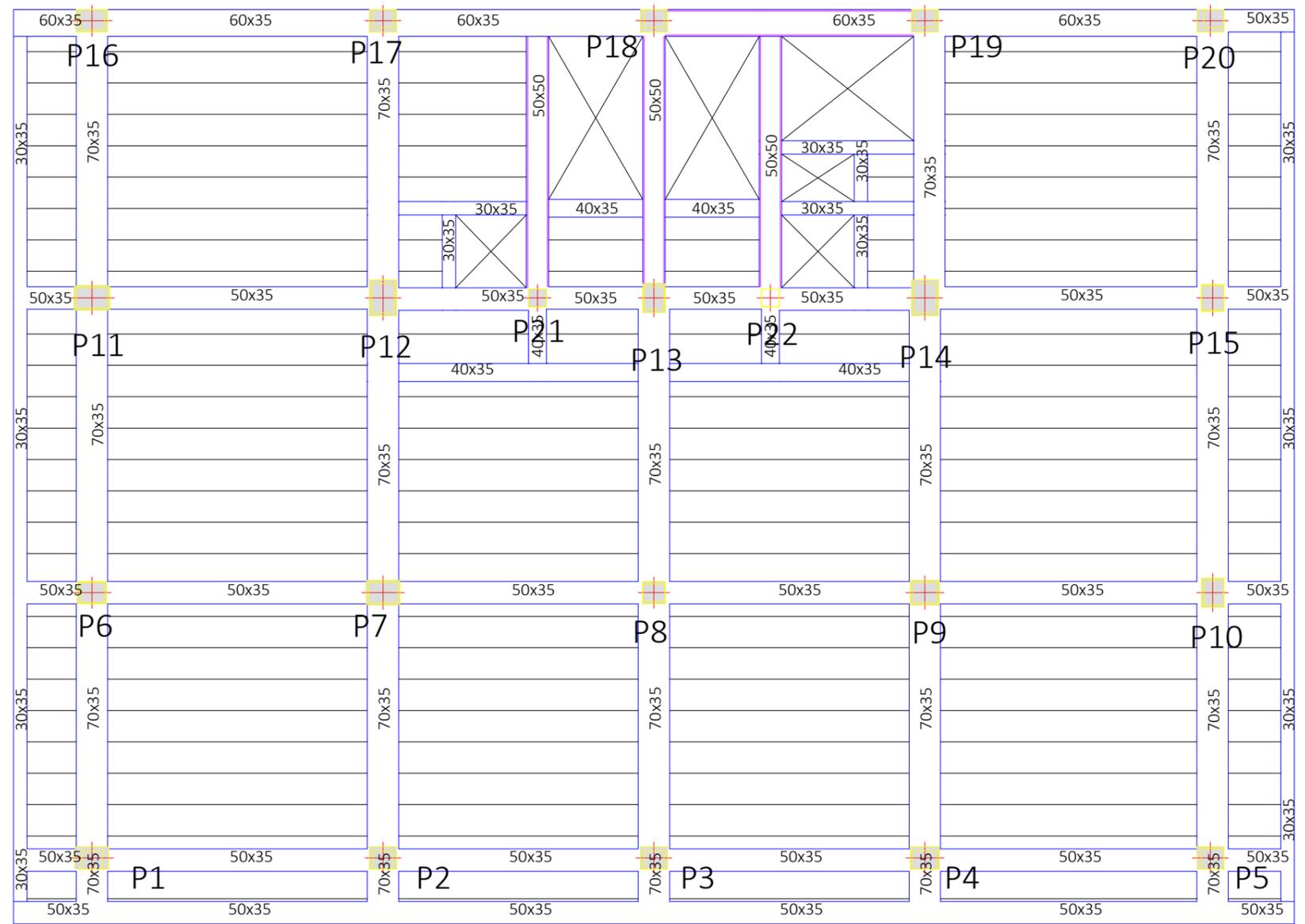


Tabla de características de forjados de viguetas

FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

Fabricante: GALLIZO 30+5x70 H

Tipo de bovedilla: De hormigón

Canto del forjado: 35 = 30 + 5 (cm)

Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble)

Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5

Hormigones viguetas: HA-25, Yc=1.5

Acero pretensar: fyk=1640

Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15

Peso propio: 4.24 kN/m² (simple) y 4.83 kN/m² (doble)

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.

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control	Características			Control	Características			
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño má. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Forjado	Estadístico	c=1.50	HA-25	Blanda (B-9 cm)	20 mm	Ila	Normal	γ s1.15	B-500 S

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, ...

Cargas		Sección tipo del forjado	
Peso propio:	4.24 kN/m ²		
Sobrecarga de uso:	2 kN/m ²		
Cargas muertas:	2.2 kN/m ²		

Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigueta:
1.- Superior: 3 cm.
2.- Lateral en borde: 3 cm.

Vigas planas:
3.- Superior: 3 cm.
4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
5.- Inferior: 3 cm.

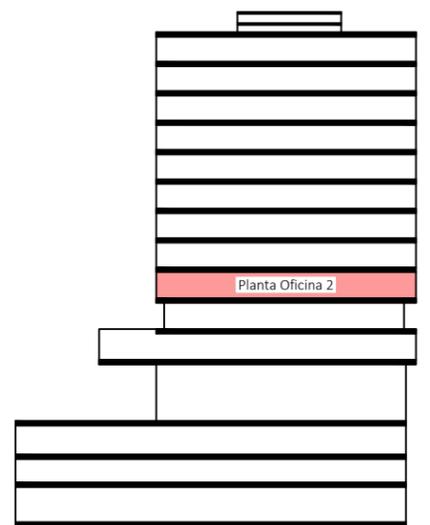
Vigas descolgadas del forjado:
6.- Superior: 3 cm.
7.- Lateral: 3 cm.
8.- Inferior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiental y en protección especial contra incendios.

Legenda

Vigas descolgada

Vigas planas



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

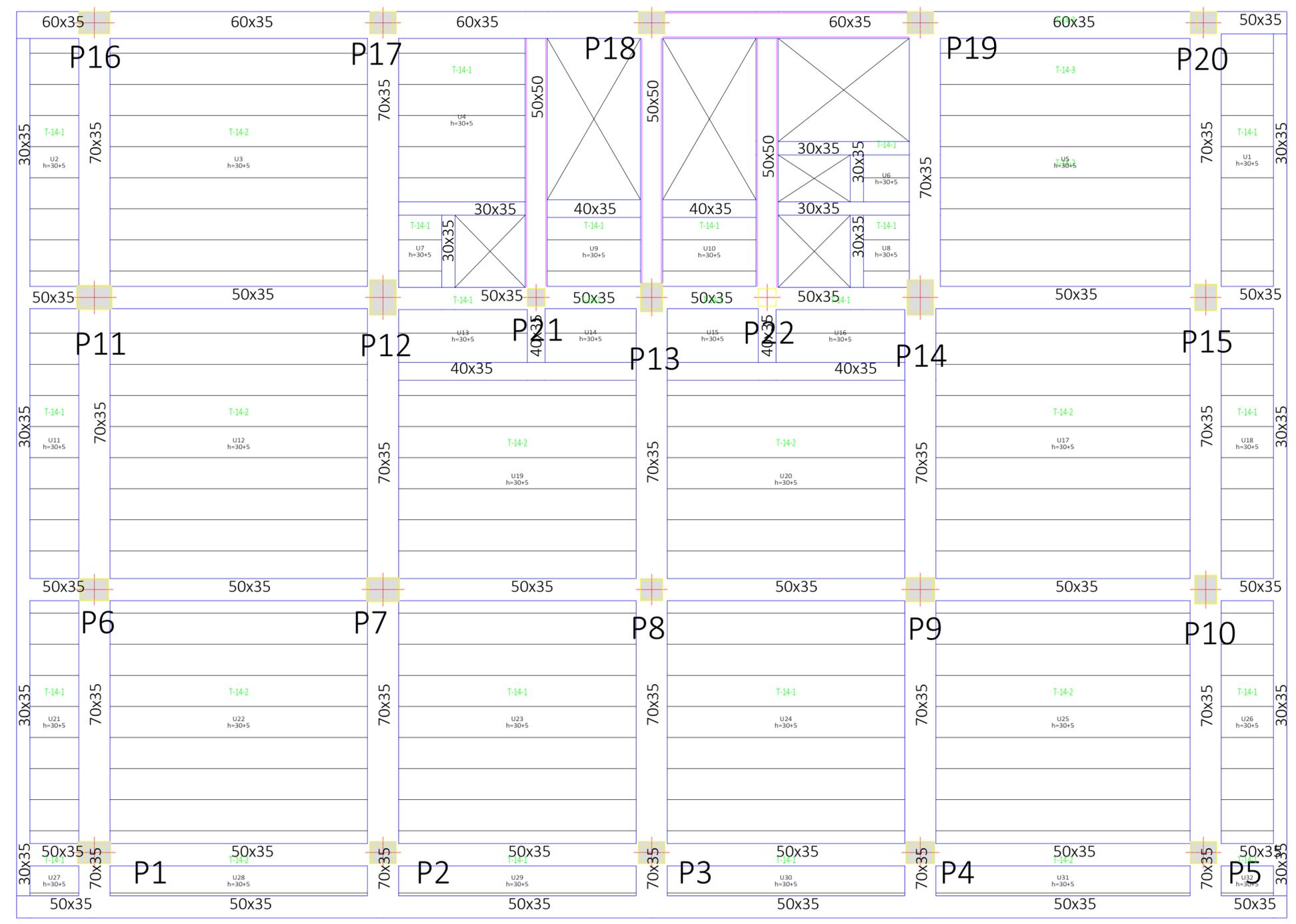
Plano: **Estructura Hormigón-Planta Of 2-Replanteo**

Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**

Escala: **1:150**

Nº Plano: **EH69**



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón					Acero			
	Control	Características	Control	Características	Control	Características	Control	Características	
Elemento	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Forjado	Estadístico	γ = 1.50	HA-25	Blanda (B-5 cm)	20 mm	IIIa	Normal	γ = 1.15	B-500 S

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 del Forjado

Cargas:

- Peso propio: 4.24 kN/m²
- Sobrecarga de uso: 2 kN/m²
- Cargas muertas: 2.2 kN/m²

Sección tipo del forjado:

Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigueta:

- Superior: 3 cm.
- Lateral en borde: 3 cm.

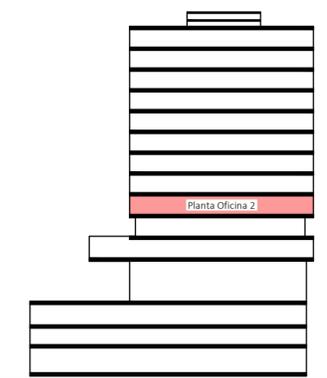
Vigas planas:

- Superior: 3 cm.
- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
- Inferior: 3 cm.

Vigas descolgadas del forjado:

- Superior: 3 cm.
- Lateral: 3 cm.
- Inferior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente y con protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

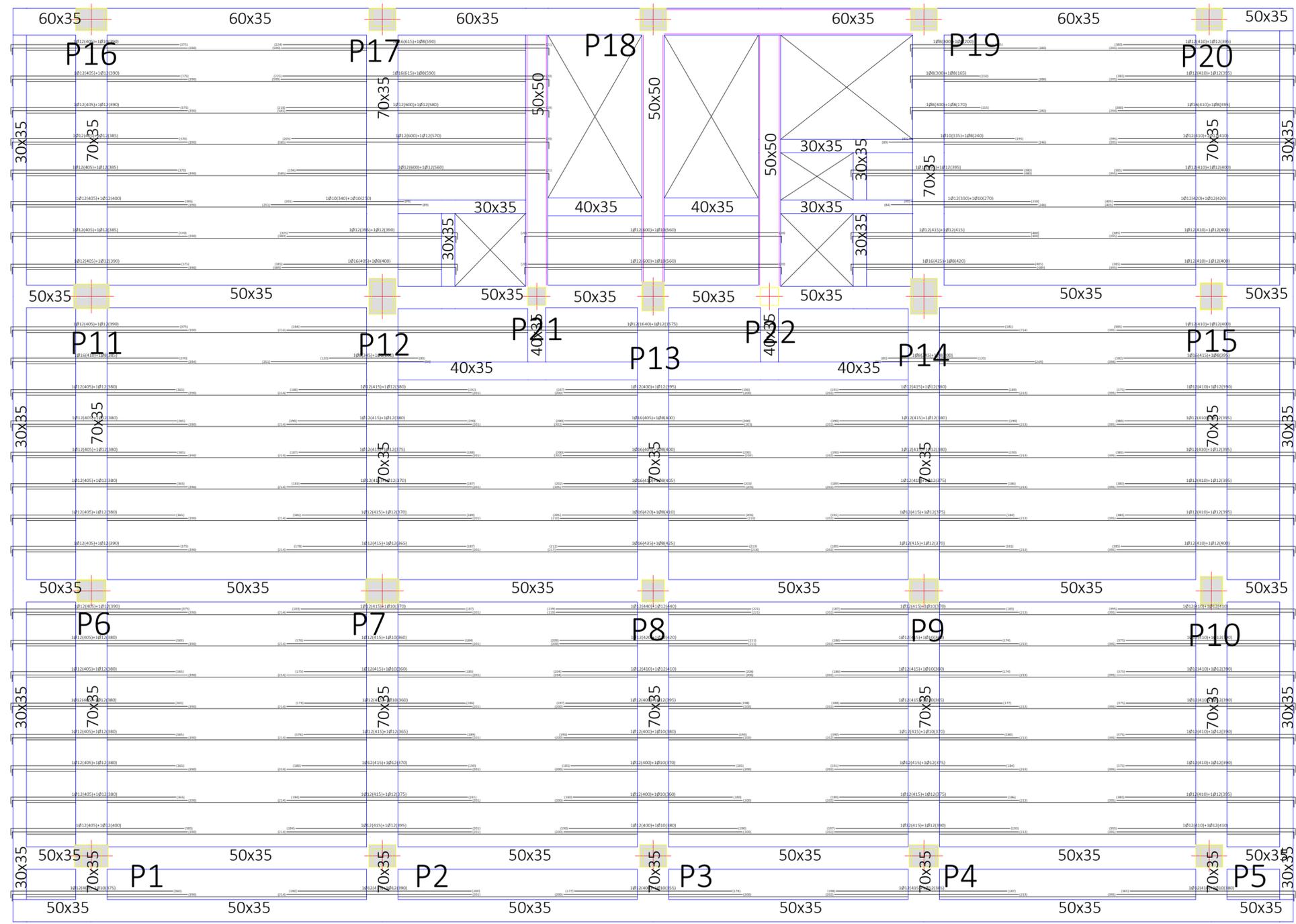
Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Fecha: Diciembre 2019

Escala: 1:150

Plano: Estructura Hormigón-Planta Of 2-Forjados

Nº Plano: EH70



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

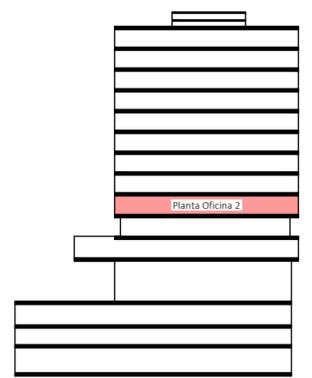
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control	Características				Control	Características		
Elemento	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Zona/Planta									
Forjado	Estadístico	γ < 1.50	HA-25	Blanda (B-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ > 1.15	B-500 S

Datos del Forjado

Cargas: Peso propio: 4.24 kN/m²; Sobrecarga de uso: 2 kN/m²; Cargas muertas: 2.24 kN/m²

Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigueta:
 1- Superior: 3 cm.
 2- Lateral en borde: 3 cm.
 Vigas planas:
 3- Superior: 3 cm.
 4- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
 5- Inferior: 3 cm.
 Vigas descolgadas del forjado:
 6- Superior: 3 cm.
 7- Lateral: 3 cm.
 8- Inferior: 3 cm.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

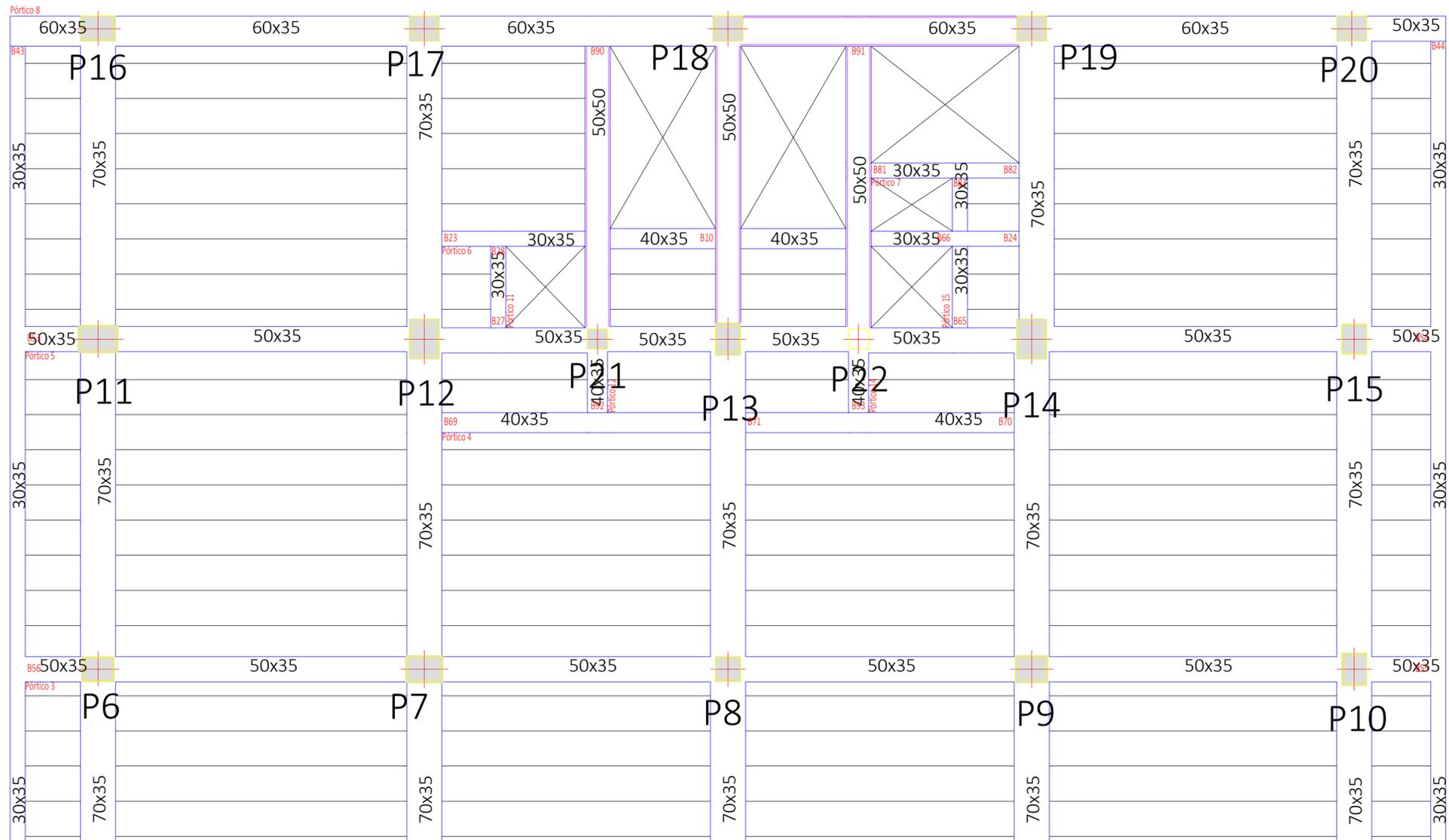
Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Fecha: Diciembre 2019

Plano: Estructura Hormigón-Planta Of 2-Refuerzo de forjados

Escala: 1:150

Nº Plano: EH71



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control	Características	Control	Características	Control	Características	Control	Características	
Elemento	Nivel	Coef. Poisson	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. fricción	Tipo
Forjado	Estático	$\nu = 0.2$	HLS	Blanco (8-9 cm)	20 mm	Ila	Normal	$\mu = 0.3$	B-500 S

Notas:
 Control Estadístico en EHE, equivale a control normal.
 Solápes según EHE.
 El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSD, CC-EHE, ...

Datos del Forjado	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio: 4.24 kN/m ²	
Sobrecarga de uso: 2 kN/m ²	
Cargas muertas: 2.24 kN/m ²	

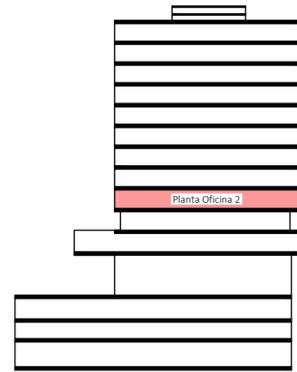
Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigüeta:
 1.- Superior: 3 cm.
 2.- Lateral en borde: 3 cm.

Vigas planas:
 3.- Superior: 3 cm.
 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
 5.- Interior: 3 cm.

Vigas descolgadas del forjado:
 6.- Superior: 3 cm.
 7.- Lateral: 3 cm.
 8.- Interior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiental y en protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

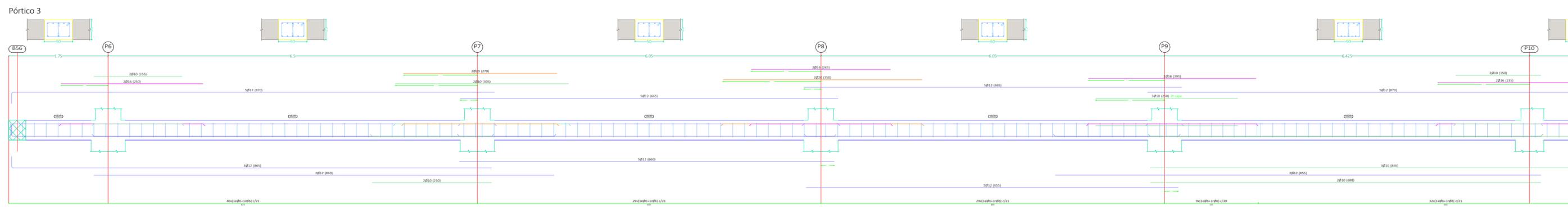
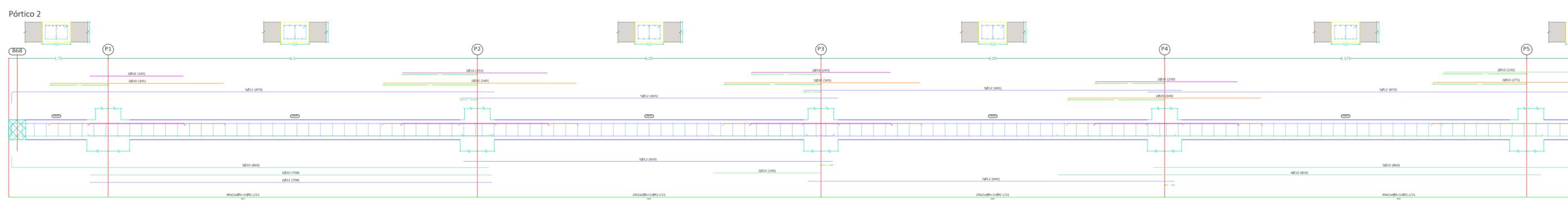
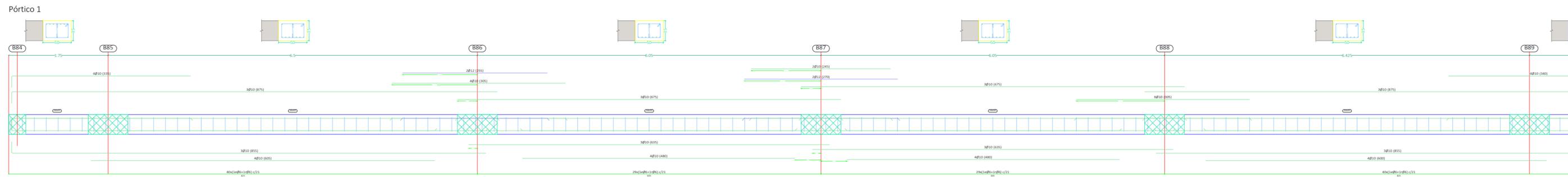
Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Fecha: Diciembre 2019

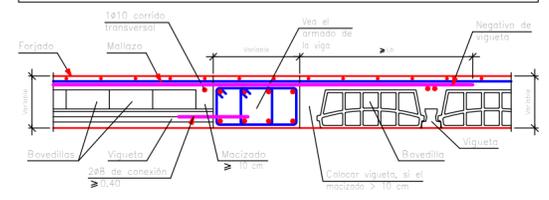
Escala: 1:150

Plano: Estructura Hormigón-Planta Of 2-Referencia Pórticos

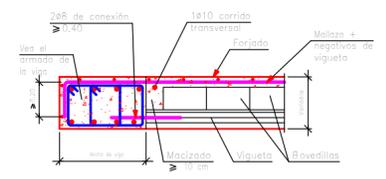
Nº Plano: EH72



Cambio de orientación de paños en viga plana.
Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano.
Forjado unidireccional.

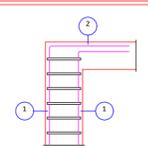


Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control		Características				Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

Notas

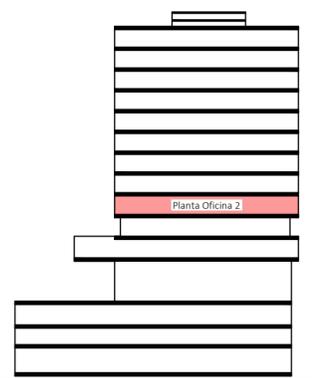
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)



- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

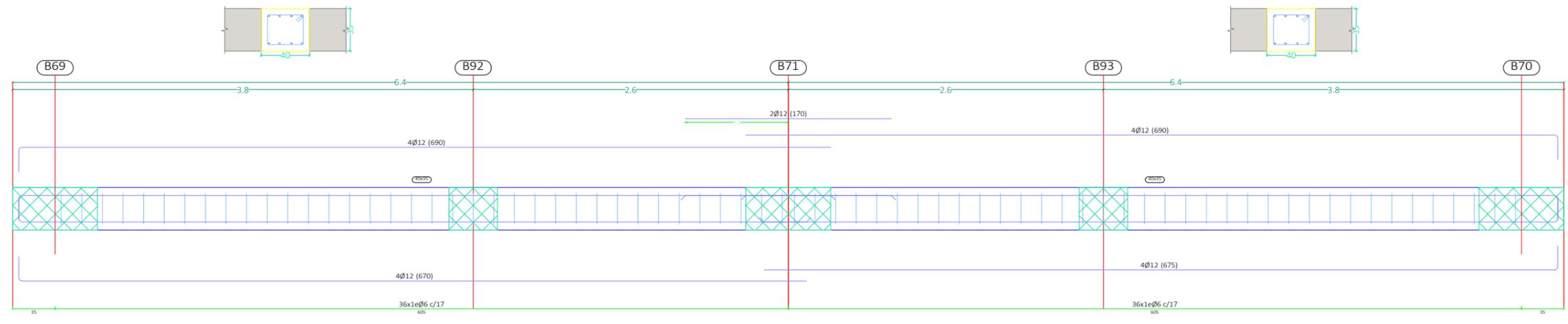
Fecha: Diciembre 2019

Plano: Estructura Hormigón-Planta Of 2-Pórticos

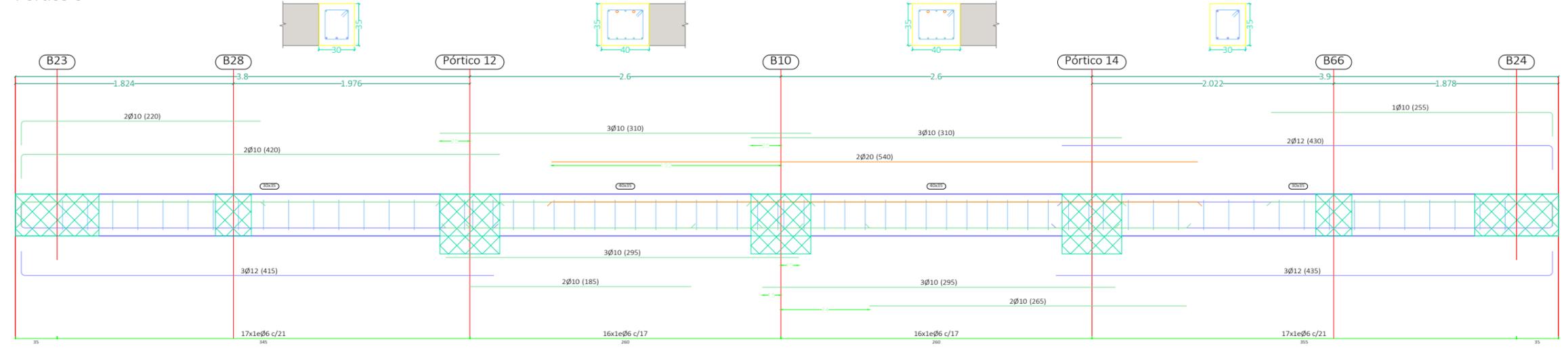
Escala: SE

Nº Plano: EH73

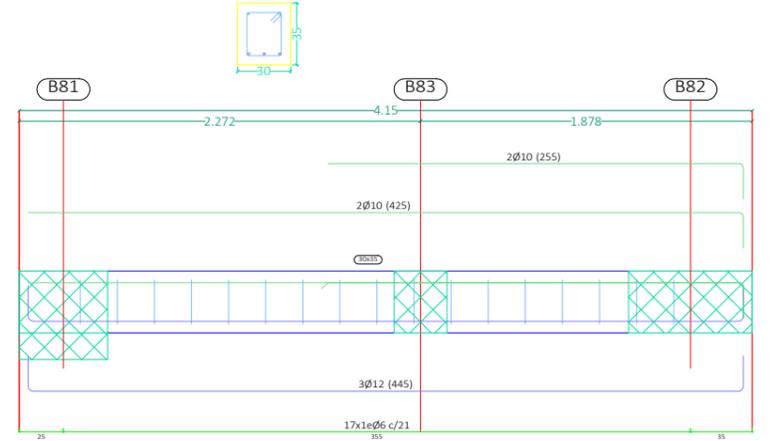
Pórtico 4



Pórtico 6



Pórtico 7



Características de los materiales - Vigas									
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
Vigas	Estadístico	c=1.50	HA-30	Slabada (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

Notas

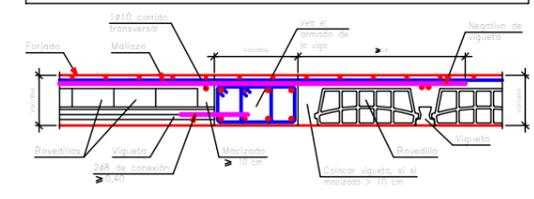
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

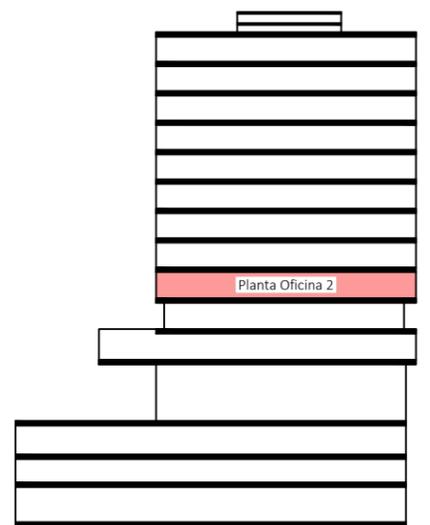
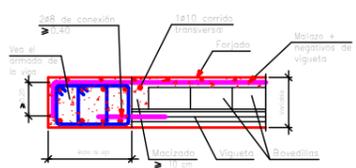
- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente 1 y sin protección especial contra incendios.

Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjado unidireccional.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

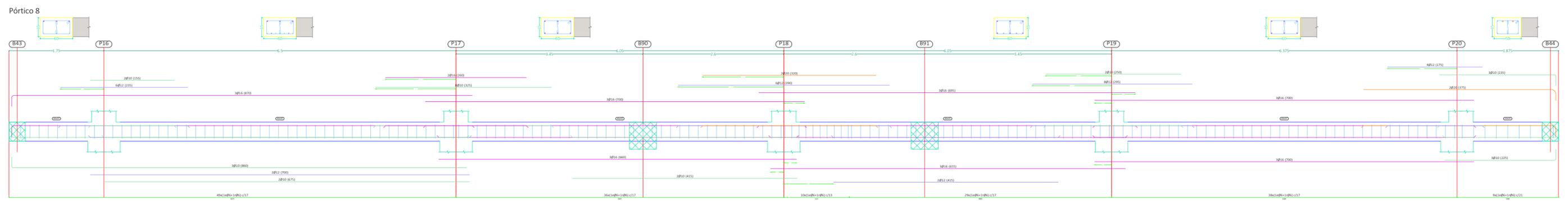
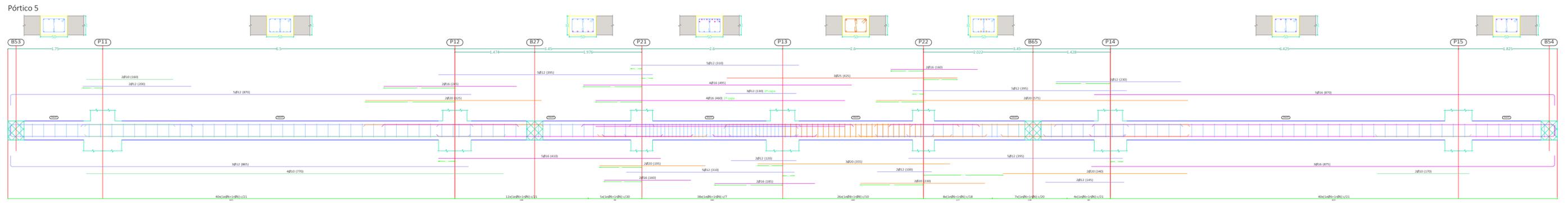
Plano: **Estructura Hormigón-Planta Oficinas 1-Pórticos**

Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**

Escala: **S.E.**

Nº Plano: **EH74**



Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

Notas

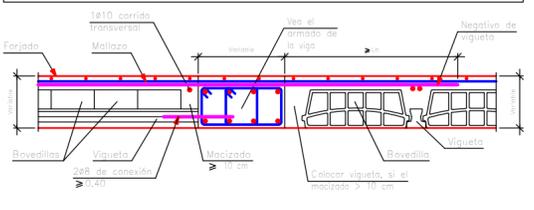
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

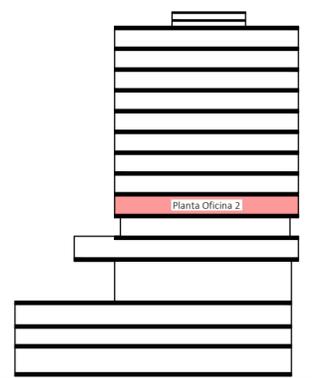
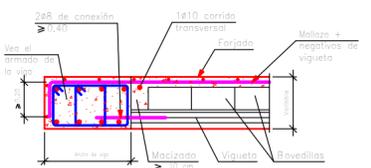
- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente 1 y sin protección especial contra incendios.

Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjada unidireccional.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Fecha: **Diciembre 2019**

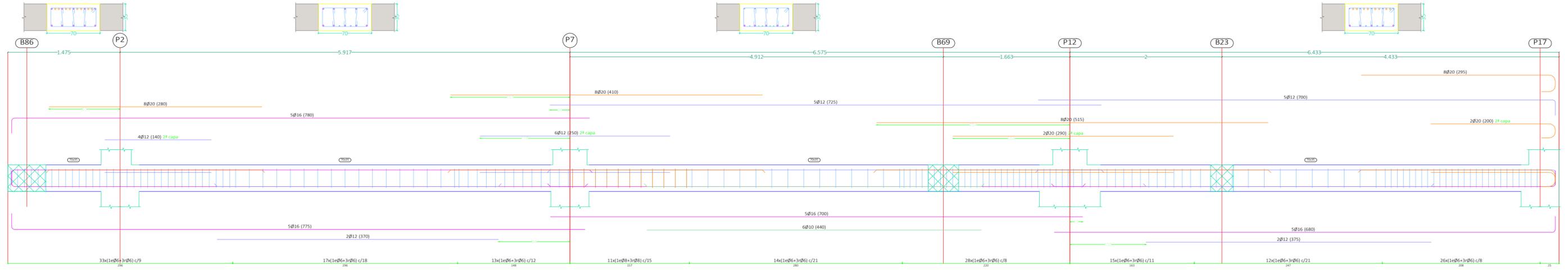
Escala: **SE**

Plano: **Estructura Hormigón-Planta Of 2-Pórticos**

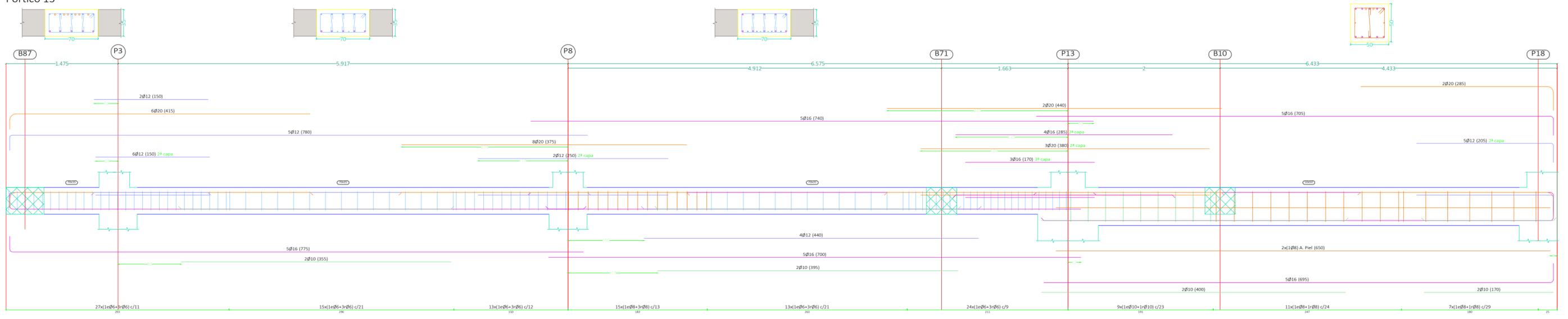
Nº Plano: **EH75**

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Pórtico 10



Pórtico 13



Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIIa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

Notas

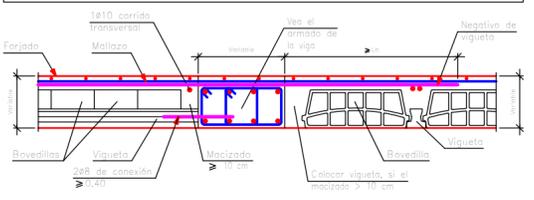
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

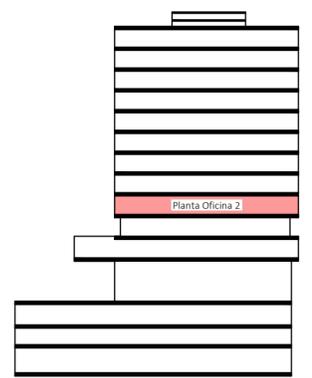
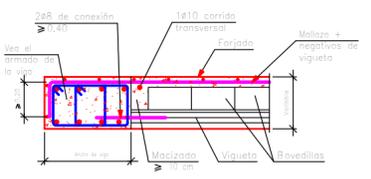
- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente y sin protección especial contra incendios.

Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjada unidireccional.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Fecha: Diciembre 2019

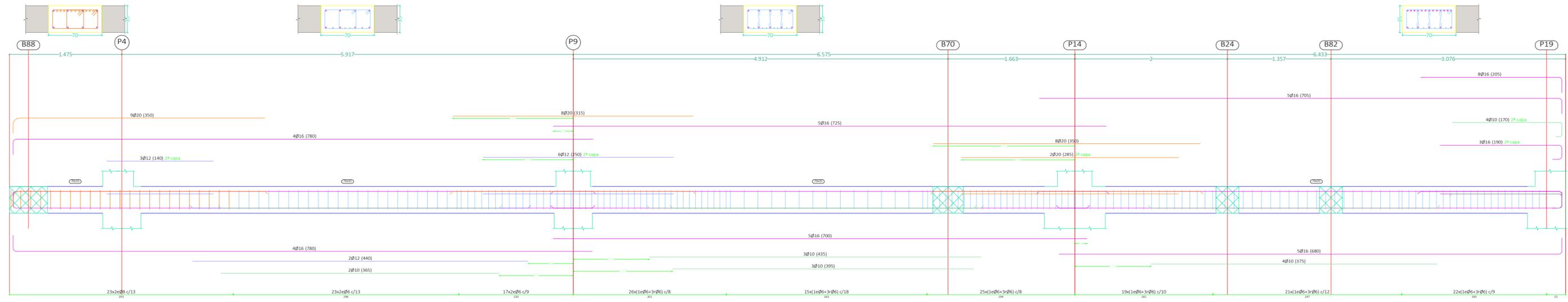
Escala: SE

Plano: Estructura Hormigón-Planta Of 2-Pórticos

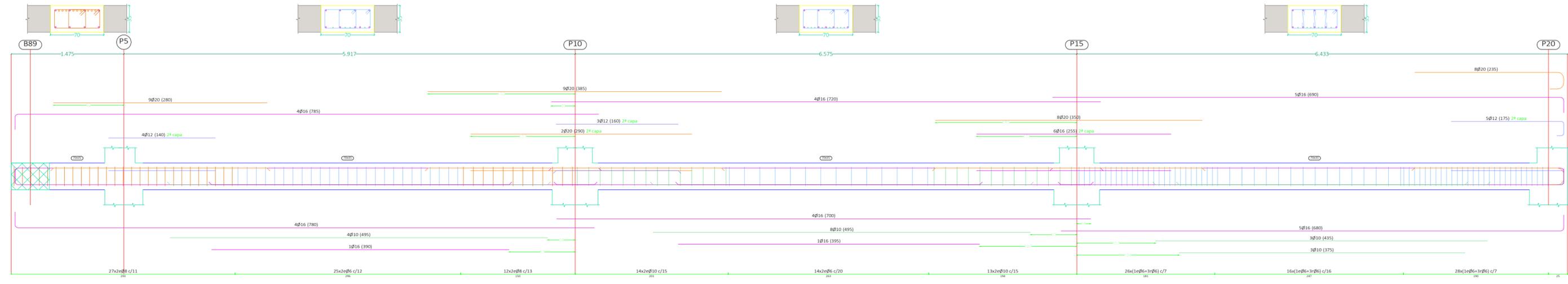
Nº Plano: EH76

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Pórtico 16



Pórtico 17



Características de los materiales - Vigas										
Materiales		Hormigón					Acero			
Elemento	Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas		Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

Notas

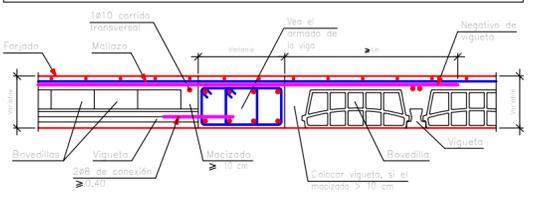
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

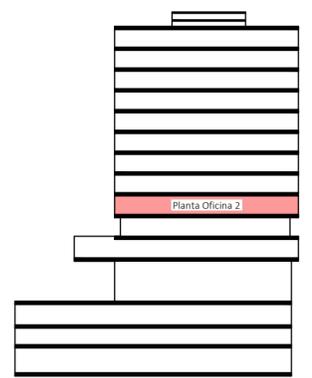
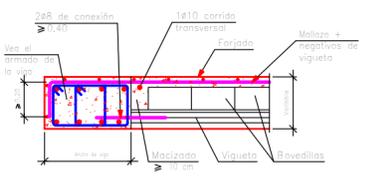
- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente y sin protección especial contra incendios.

Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjada unidireccional.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

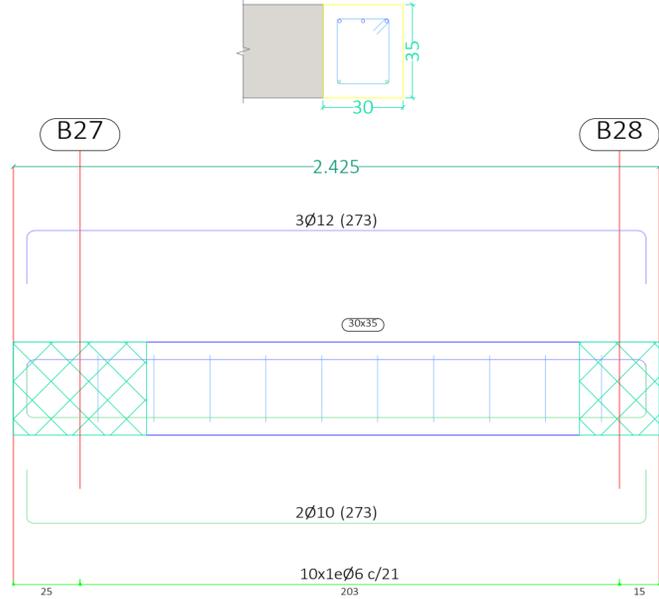
Fecha: Diciembre 2019

Plano: Estructura Hormigón-Planta Of 2-Pórticos

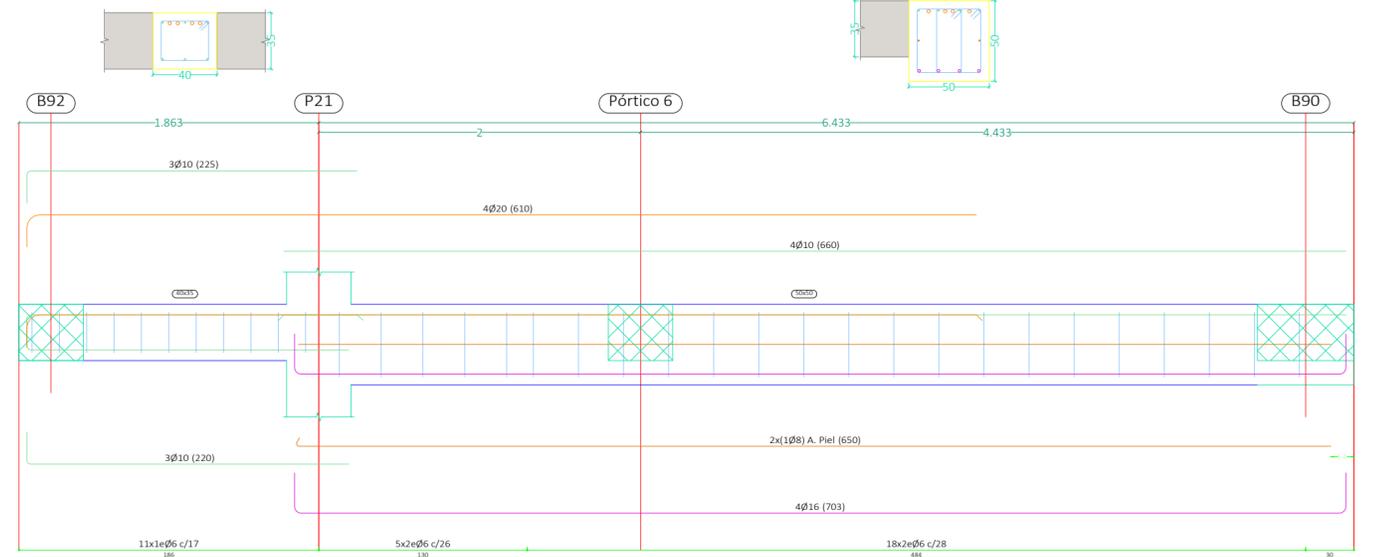
Escala: SE

Nº Plano: EH77

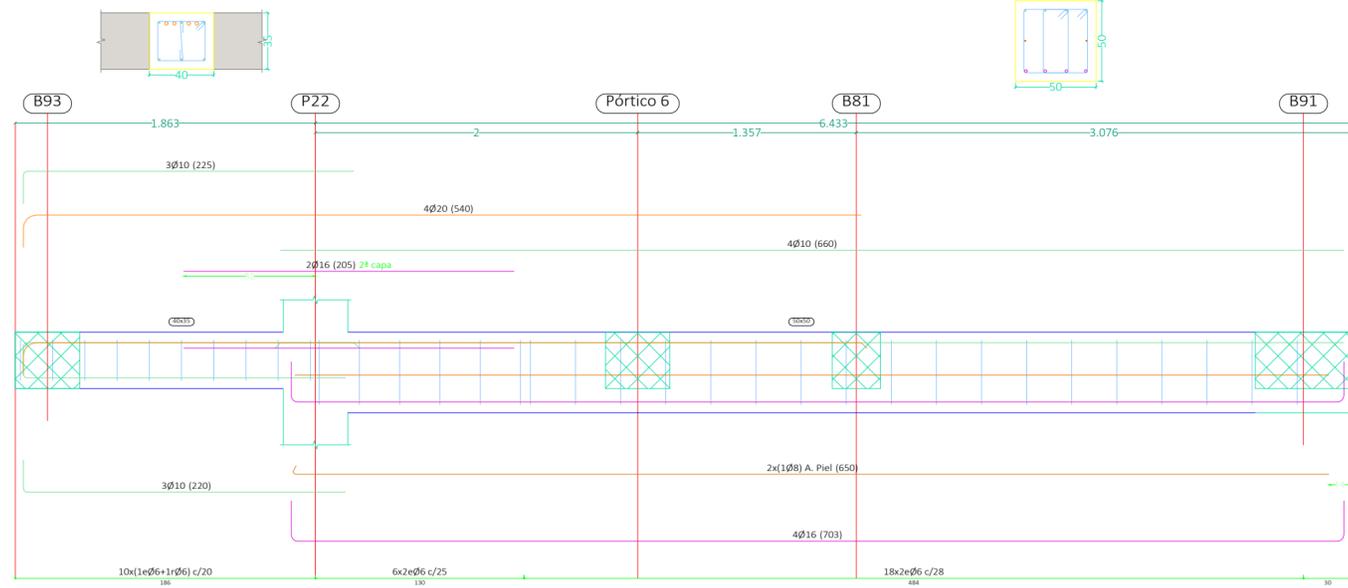
Pórtico 11



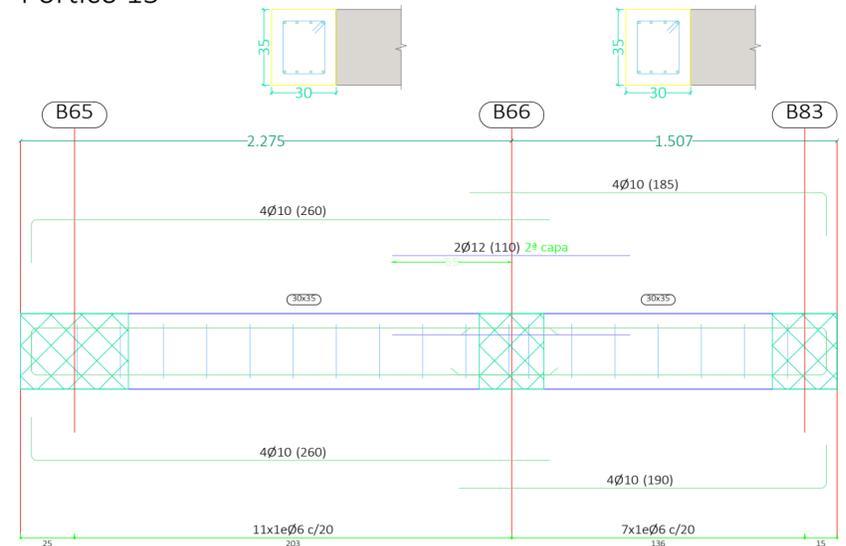
Pórtico 12



Pórtico 14



Pórtico 15



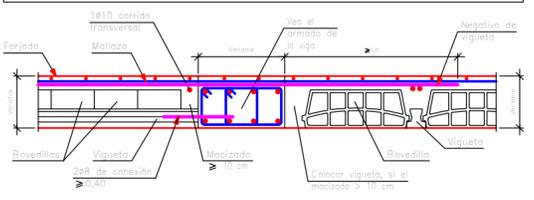
Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control		Características				Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

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, ...

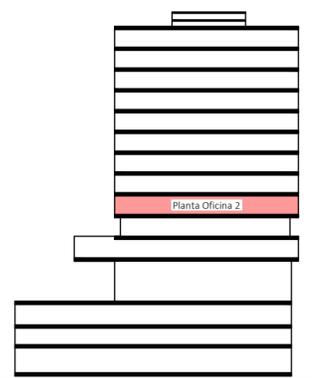
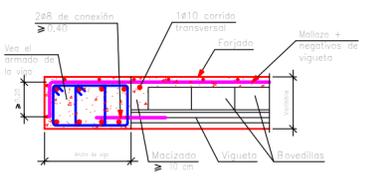
Recubrimientos nominales (*)
1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.

Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjado unidireccional.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALÈNCIA

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Fecha: **Diciembre 2019**

Escala: **SE**

Plano: **Estructura Hormigón-Planta Of 2-Pórticos**

Nº Plano: **EH78**

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

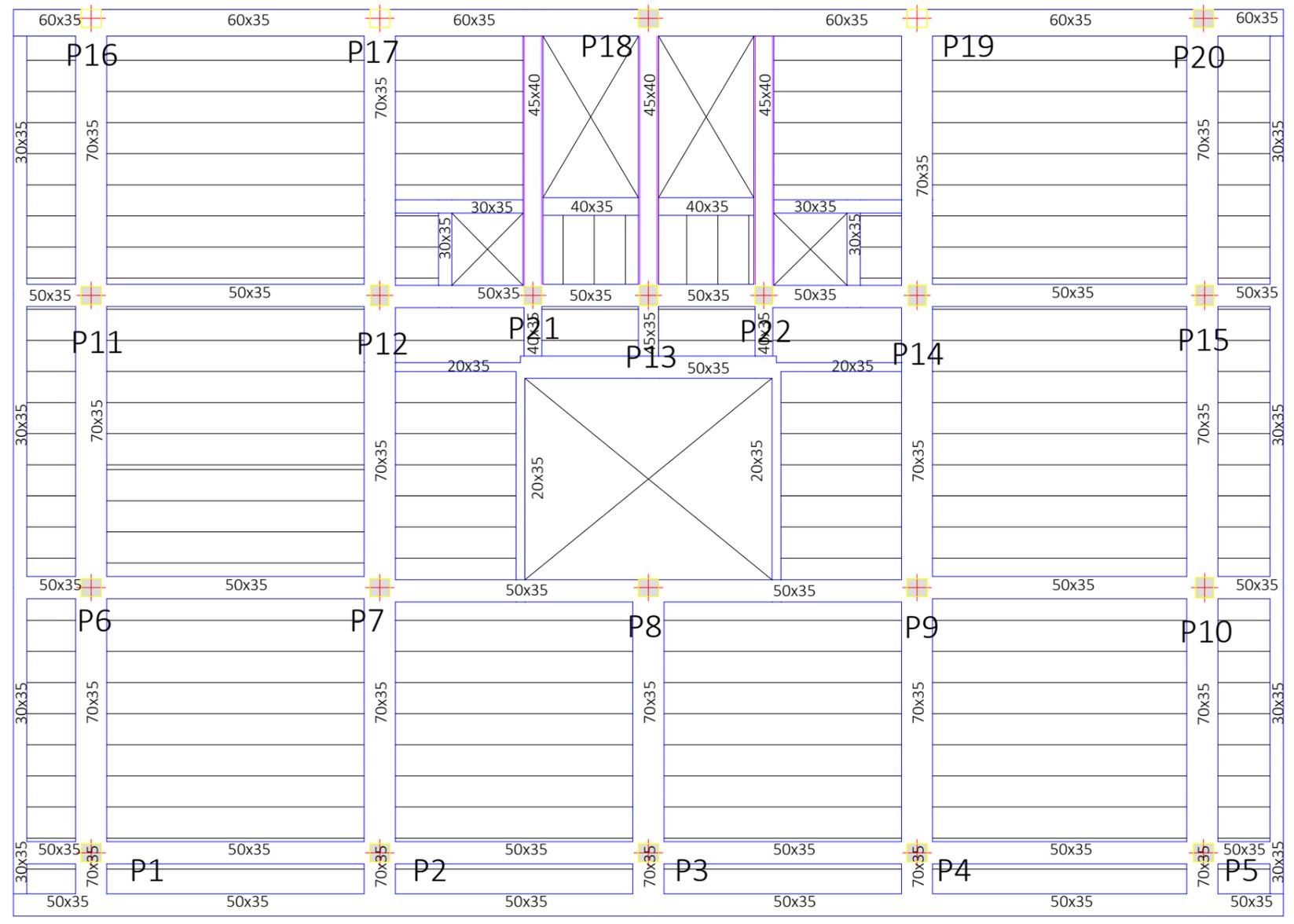


Tabla de características de forjados de viguetas

FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

Fabricante: GALLIZO 30+5x70 H

Tipo de bovedilla: De hormigón

Canto del forjado: 35 = 30 + 5 (cm)

Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble)

Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5

Hormigones viguetas: HA-25, Yc=1.5

Acero pretensar: fyk=1640

Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15

Peso propio: 4.24 kN/m2 (simple) y 4.83 kN/m2 (doble)

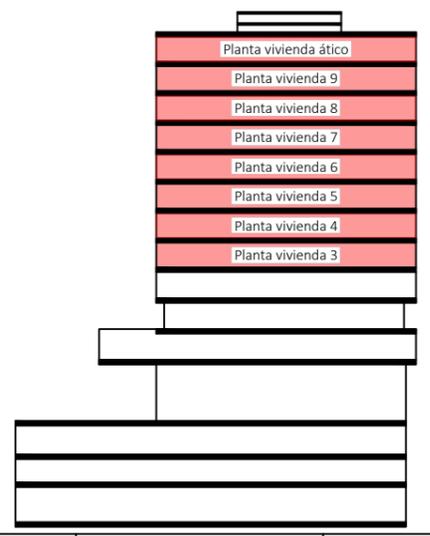
Nota 1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.

Nota 2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

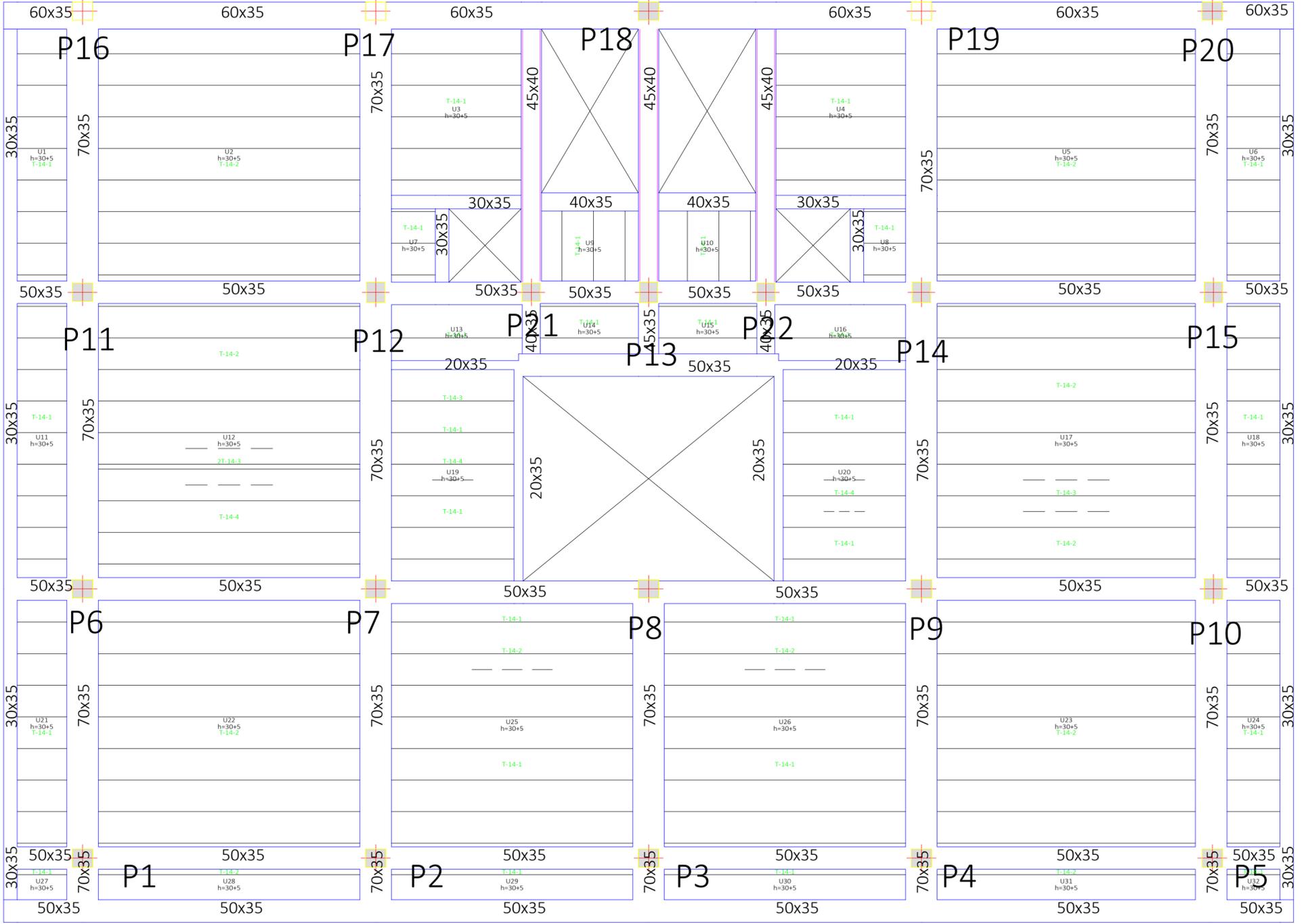
Leyenda

Vigas descolgada

Vigas planas



	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Estructura Hormigón-Planta Viviendas-Replanteo	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: EH79
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: 1:150	



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón					Acero			
	Control	Características	Control	Características	Control	Características	Control	Características	
Elemento	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Forjado	Estadístico	c=1.50	HA-25	Blanda (B-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	s=1.15	B-500 S

Datos del Forjado

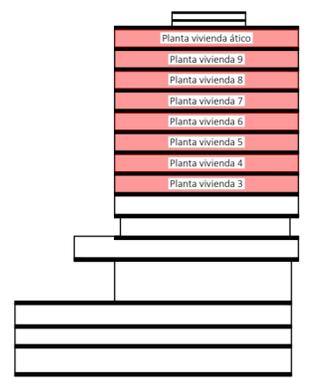
Cargas: Peso propio: 4.24 kN/m²; Sobrecarga de uso: 2 kN/m²; Cargas muertas: 2.2 kN/m²

Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigueta:
 1- Superior: 3 cm.
 2- Lateral en borde: 3 cm.

Vigas planas:
 3- Superior: 3 cm.
 4- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
 5- Inferior: 3 cm.

Vigas descolgadas del forjado:
 6- Superior: 3 cm.
 7- Lateral: 3 cm.
 8- Inferior: 3 cm.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

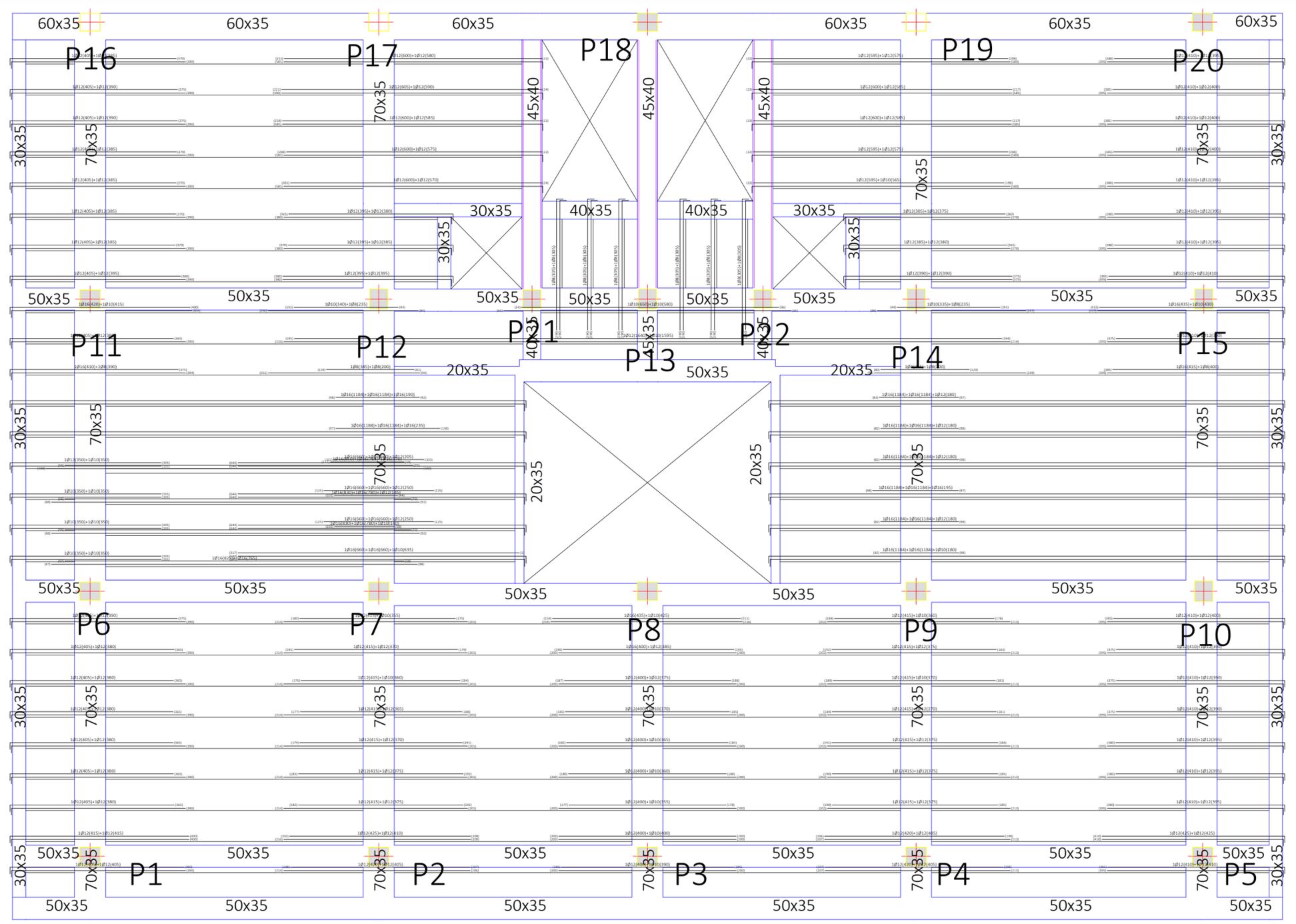
Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Fecha: Diciembre 2019

Escala: 1:150

Plano: Estructura Hormigón-Planta Viv-Forjados

Nº Plano: **EH80**



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón					Acero				
	Control	Características	Control	Características						
Elemento	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	
Zona/Planta	Forjado	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA-25	Blanda (B-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma > 1.15$	B-500 S

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 del Forjado

Cargas:

- Peso propio: 4.24 kN/m²
- Sobrecarga de uso: 2 kN/m²
- Cargas muertas: 2.3 kN/m²

Sección tipo del forjado:

Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigueta:

- Superior: 3 cm.
- Lateral en borde: 3 cm.

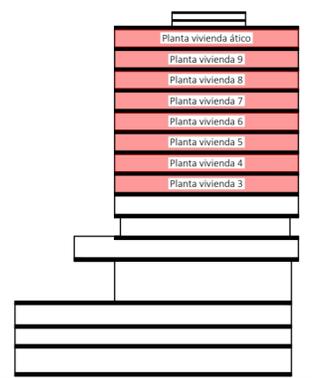
Vigas planas:

- Superior: 3 cm.
- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
- Interior: 3 cm.

Vigas decoladas del forjado:

- Superior: 3 cm.
- Lateral: 3 cm.
- Interior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

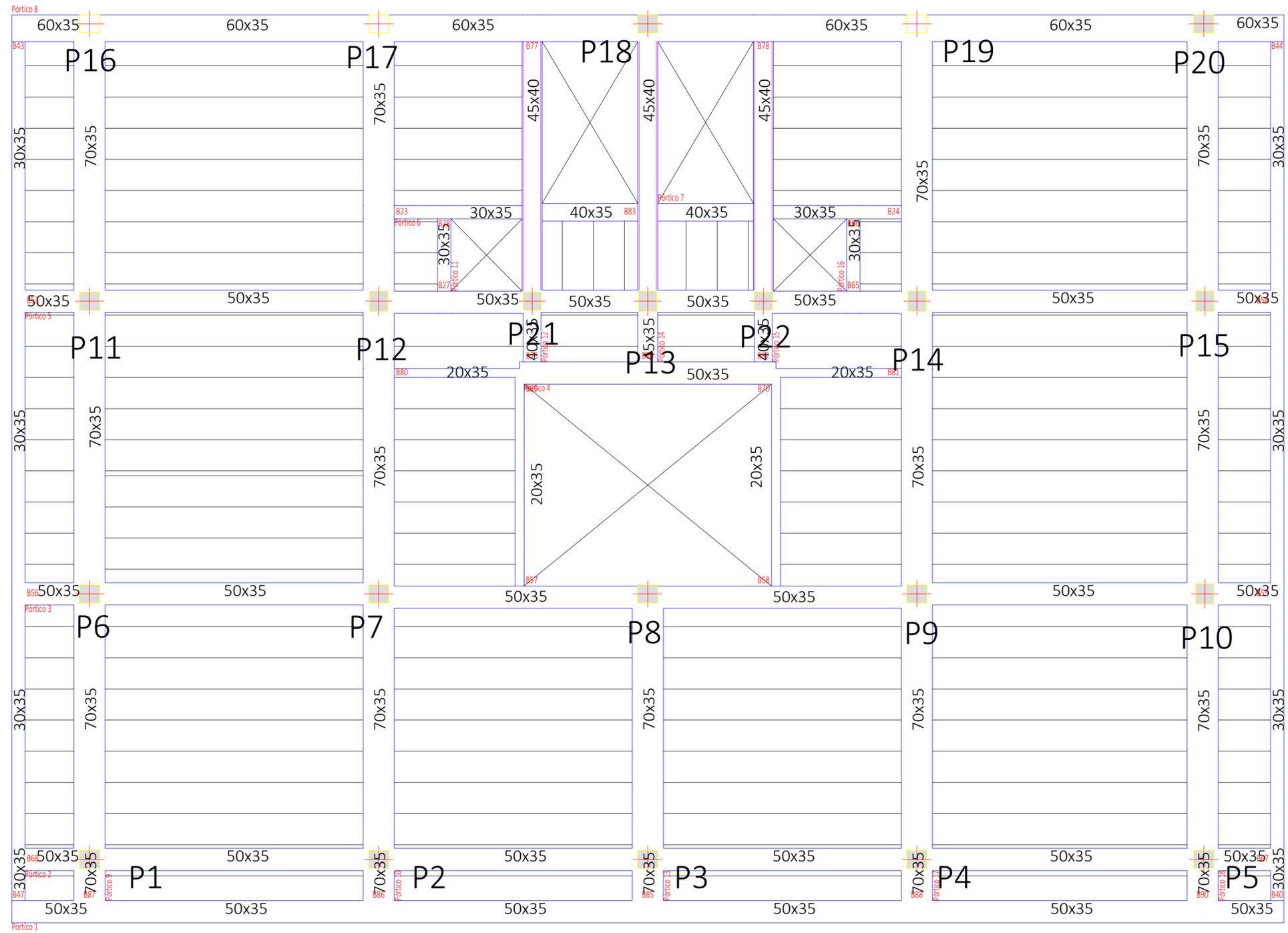
Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Fecha: Diciembre 2019

Escala: 1:150

Plano: Estructura Hormigón-Planta Viv-Refuerzo de forjados

Nº Plano: **EH81**



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control	Características	Control	Características	Control	Características	Control	Características	Control
Elemento	Nivel	Coef. Poñido	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición ambiente	Nivel	Coef. Poñido	Tipo
Forjado	Estadístico	f <= 1.50	Hk25	Blanco (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	f >= 1.15	B-500 S

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

Datos del Forjado	
Peso propio:	4.24 kN/m ²
Sobrecarga de uso:	2 kN/m ²
Cargas muertas:	2.28 kN/m ²

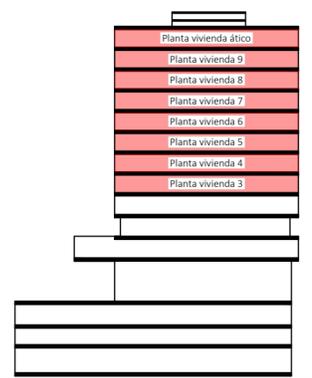
Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigüeta:
 1.- Superior: 3 cm.
 2.- Lateral en borde: 3 cm.

Vigas planas:
 1.- Superior: 3 cm.
 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
 5.- Interior: 3 cm.

Vigas descolgadas del forjado:
 6.- Superior: 3 cm.
 7.- Lateral: 3 cm.
 8.- Interior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en espartillo/ventiladas y en protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

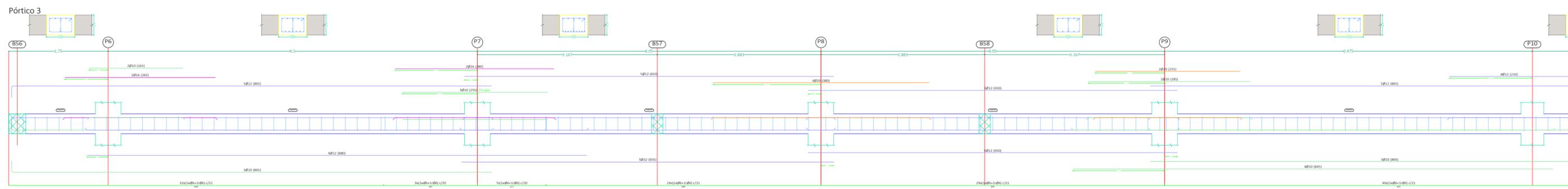
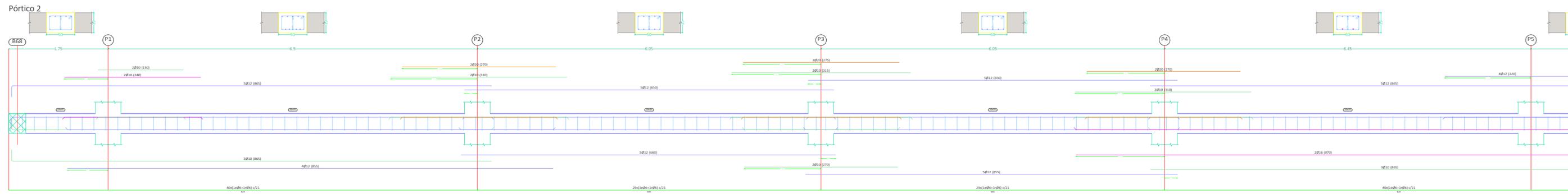
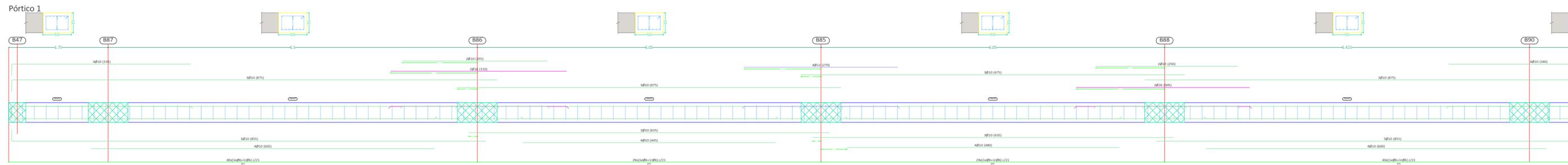
Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Fecha: Diciembre 2019

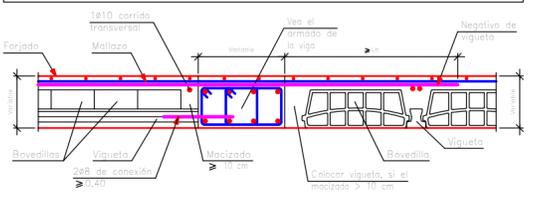
Escala: 1:150

Plano: Estructura Hormigón-Planta Viv-Referencia Pórticos

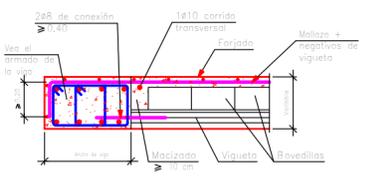
Nº Plano: EH82



Cambio de orientación de paños en viga plana.
Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano.
Forjado unidireccional.



Características de los materiales - Vigas									
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
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

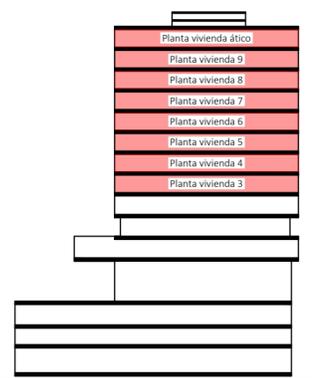
Notas

- 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, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Fecha: Diciembre 2019

Plano: Estructura Hormigón-Planta Viv-Pórticos

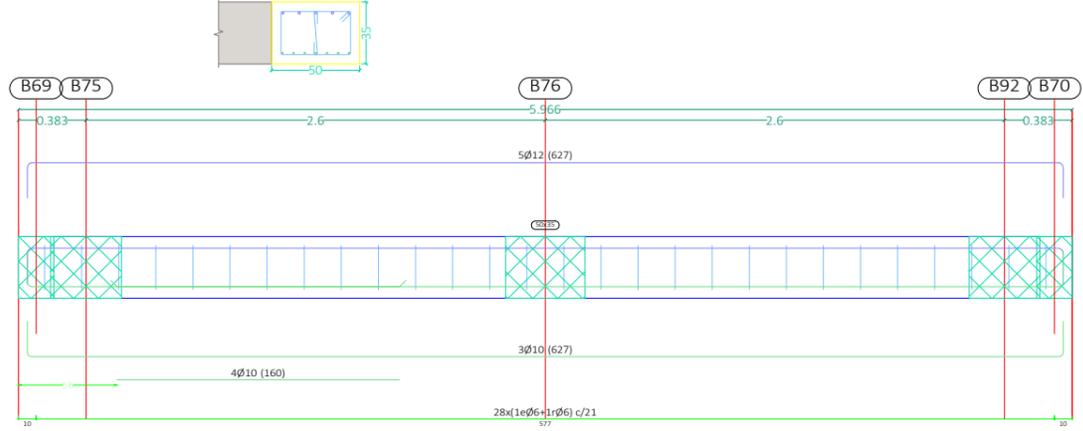
Escala: SE

Nº Plano: **EH83**

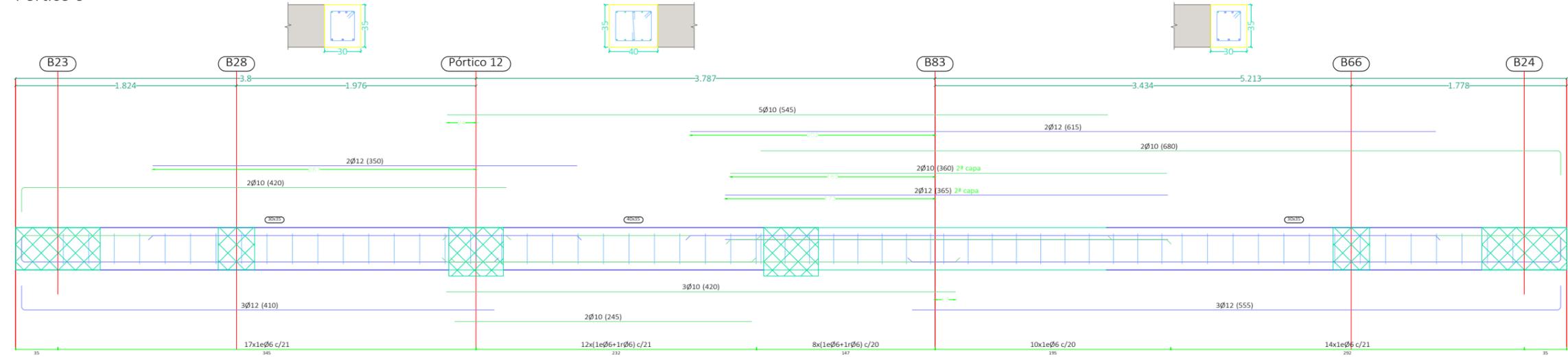
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

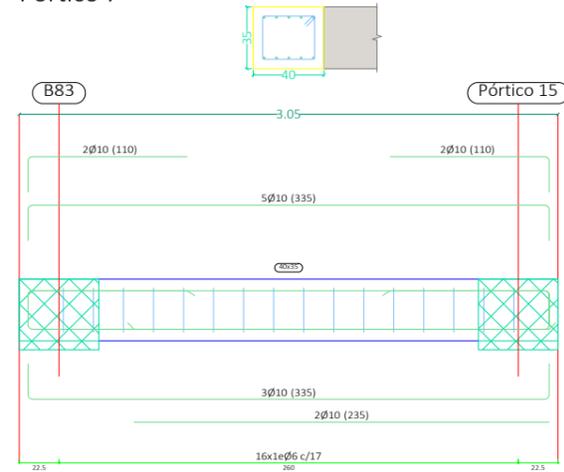
Pórtico 4



Pórtico 6



Pórtico 7



Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

Notas

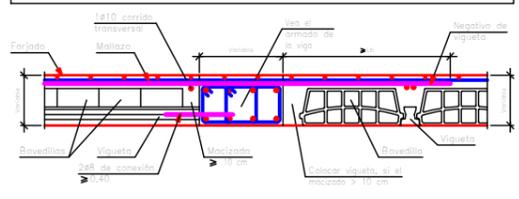
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

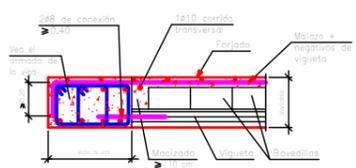
- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiental y sin protección especial contra incendios.

Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjado unidireccional.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

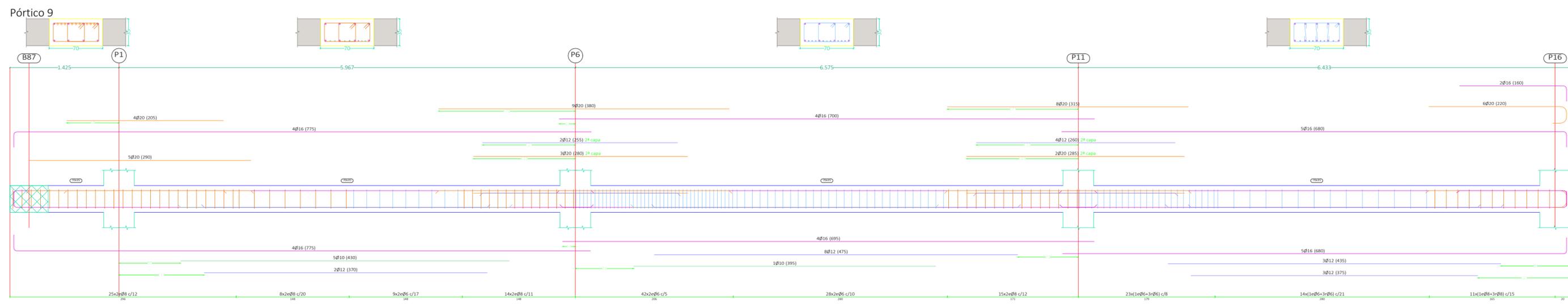
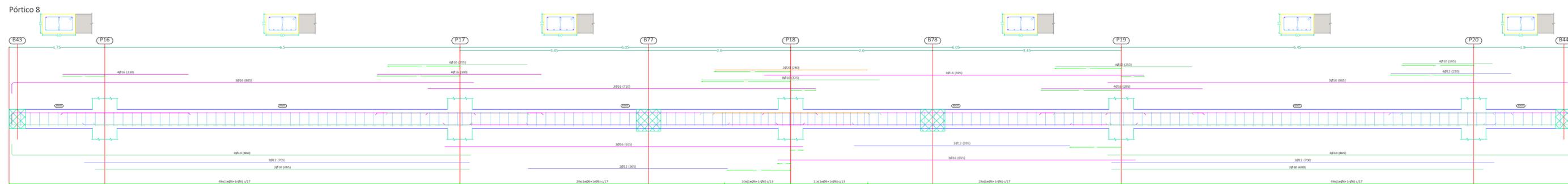
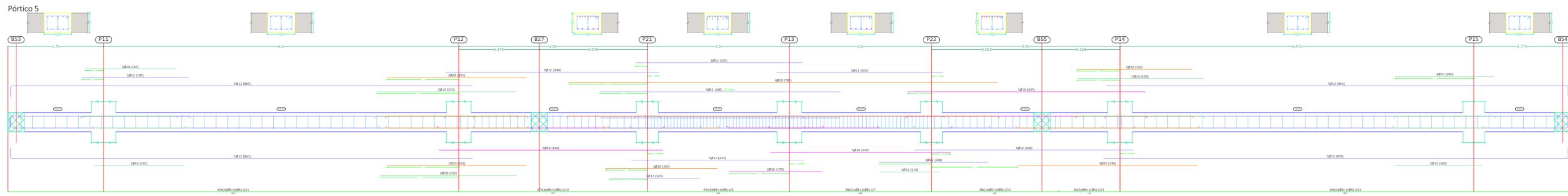
Plano: Estructura Hormigón-Planta Oficinas 1-Pórticos

Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019

Escala: S.E.

Nº Plano: EH84



Características de los materiales - Vigas									
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
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

Notas

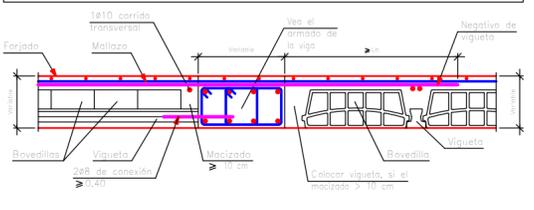
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

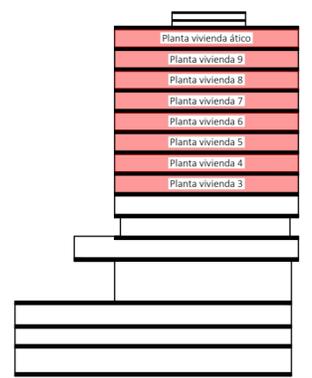
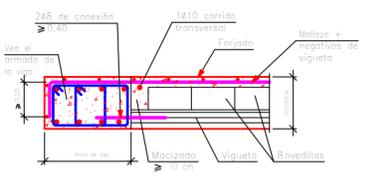
- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.

Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjada unidireccional.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

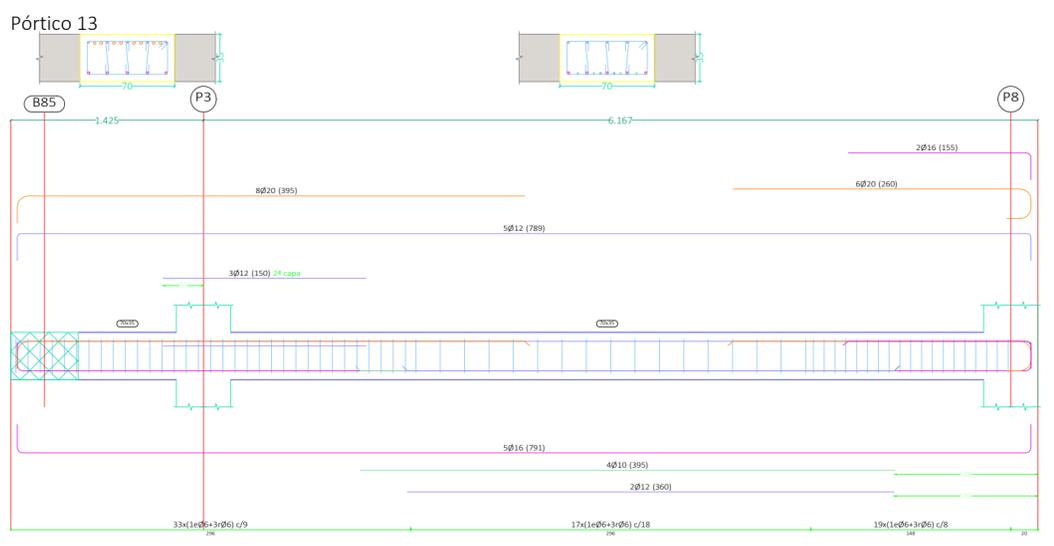
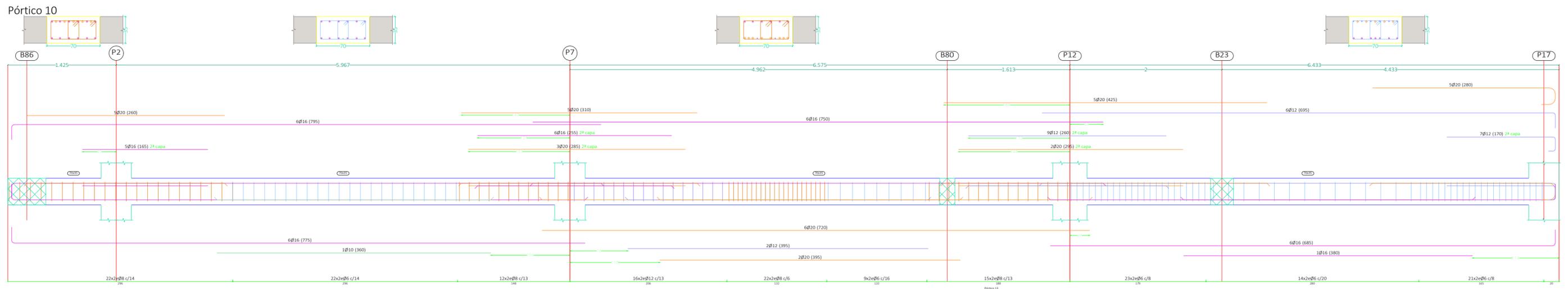
Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Fecha: Diciembre 2019

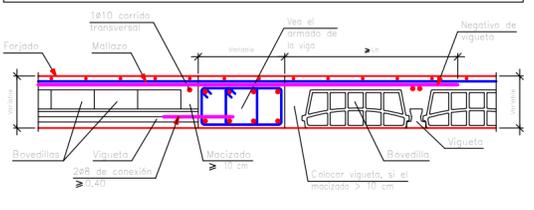
Plano: Estructura Hormigón-Planta Viv-Pórticos

Escala: SE

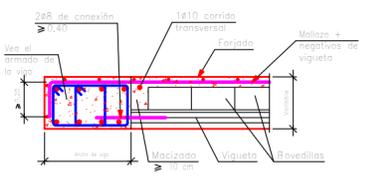
Nº Plano: EH85



Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjada unidireccional.



Características de los materiales - Vigas									
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
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

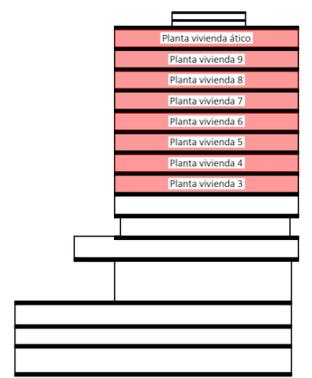
Notas

- 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, ...

Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALÈNCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Fecha: **Diciembre 2019**

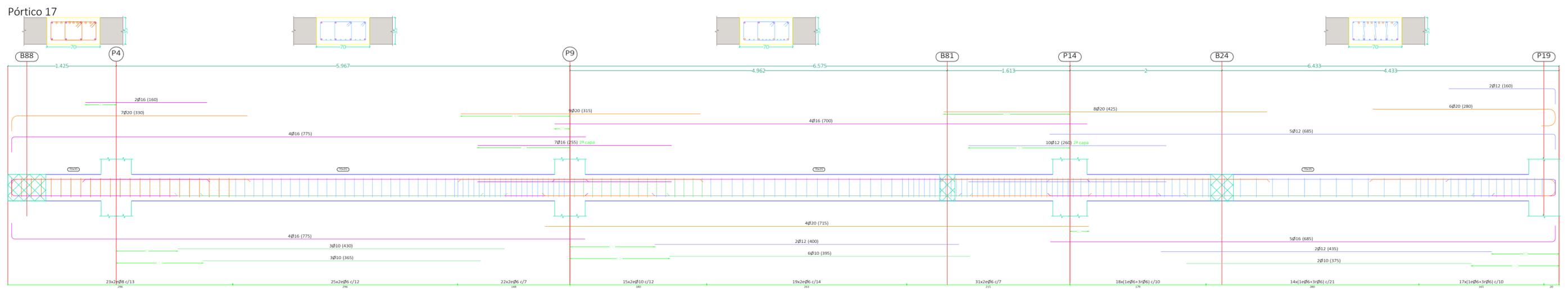
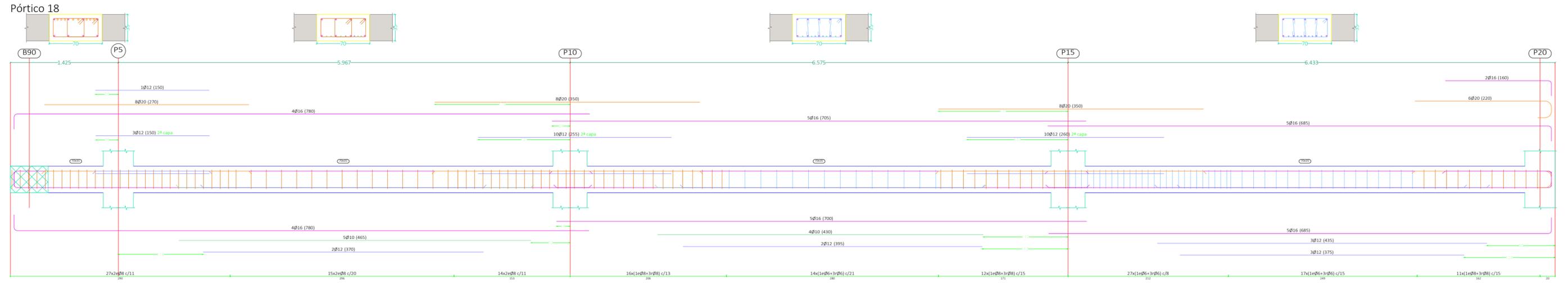
Plano: **Estructura Hormigón-Planta Viv-Pórticos**

Escala: **SE**

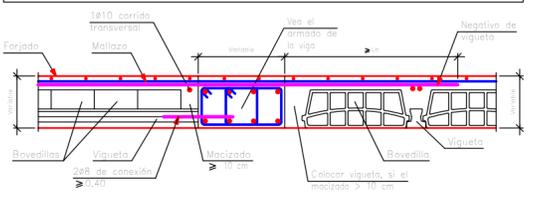
Nº Plano: **EH86**

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

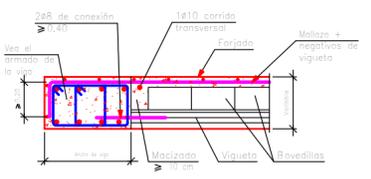
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



Cambio de orientación de paños en viga plana. Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano. Forjada unidireccional.

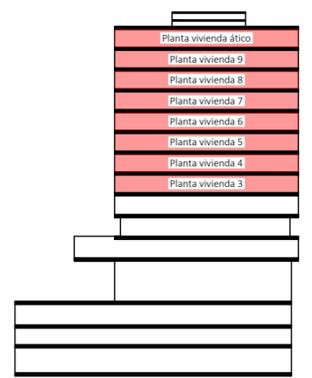


Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control		Características			Control		Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	γ = 1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ = 1.15	B-500 S

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, ...

Recubrimientos nominales (*)	
1	1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
2	2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

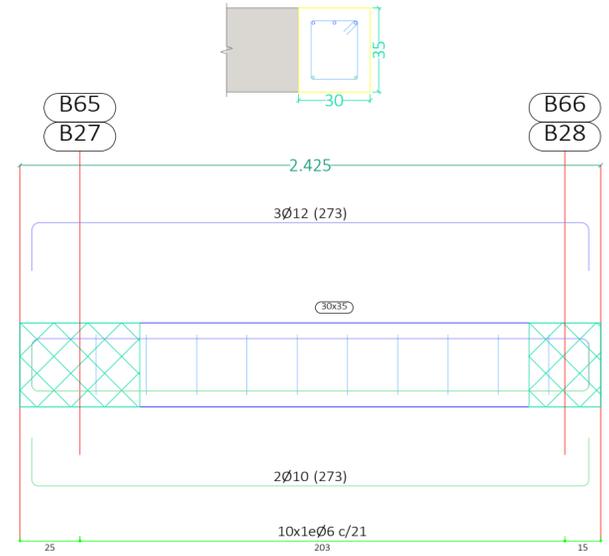
Fecha: Diciembre 2019

Plano: Estructura Hormigón-Planta Viv-Pórticos

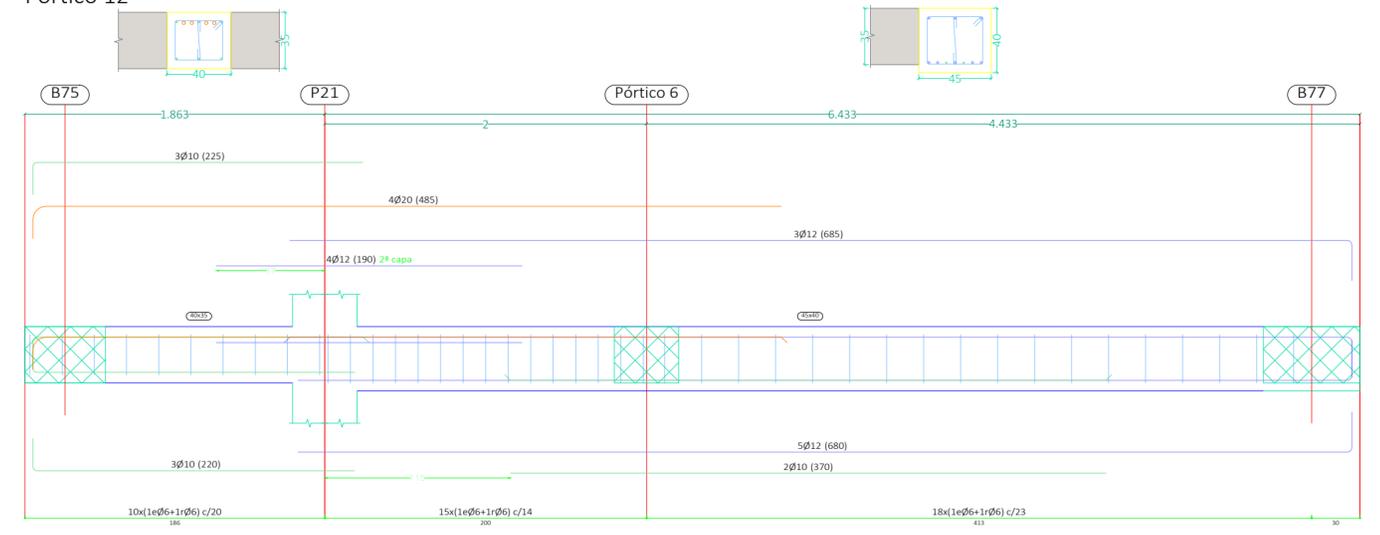
Escala: SE

Nº Plano: EH87

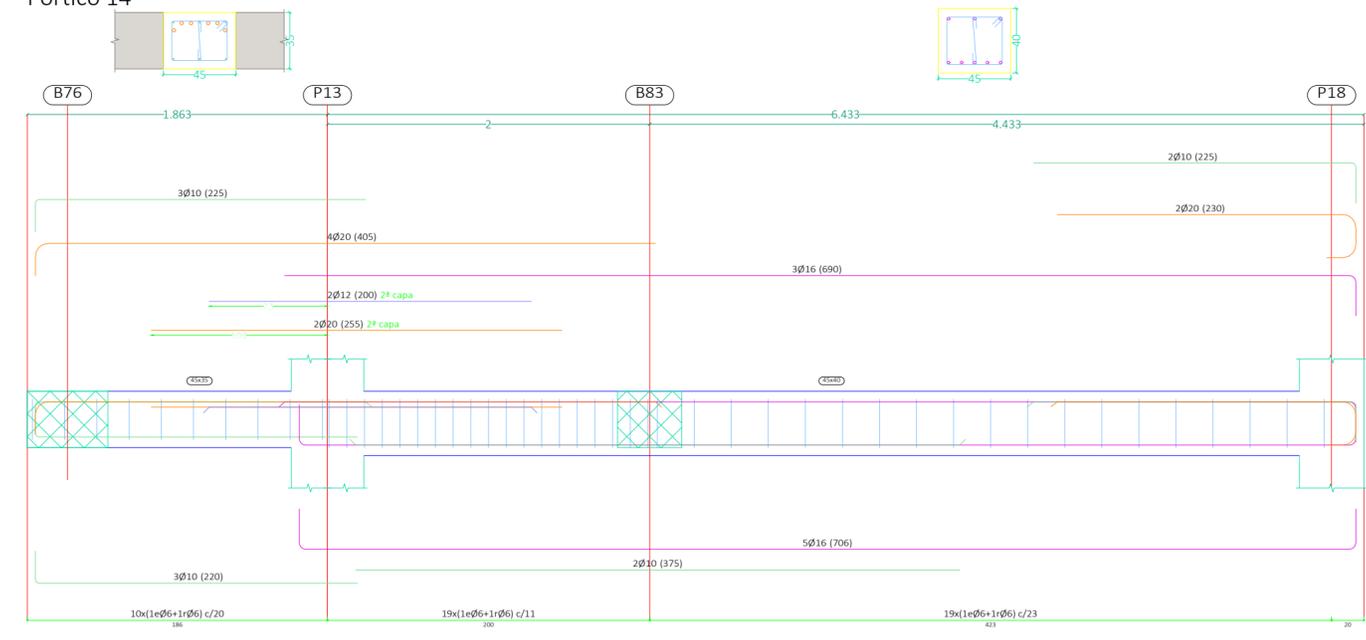
Pórtico 11
Pórtico 16



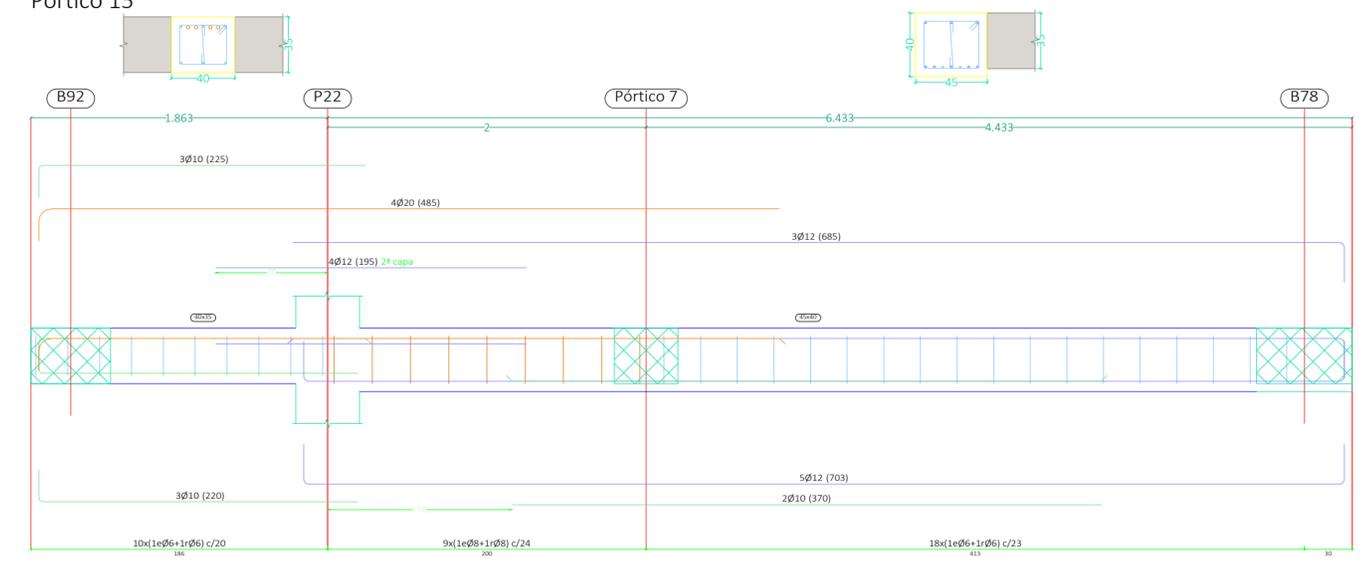
Pórtico 12



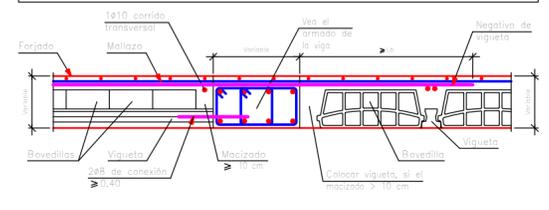
Pórtico 14



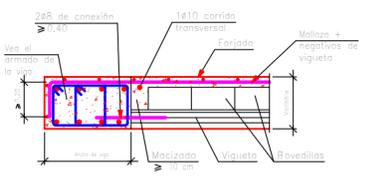
Pórtico 15



Cambio de orientación de paños en viga plana.
Forjado unidireccional.



Viga plana en extremo de vano.
Forjado unidireccional.



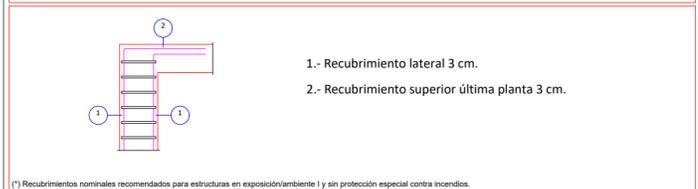
Características de los materiales - Vigas

Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

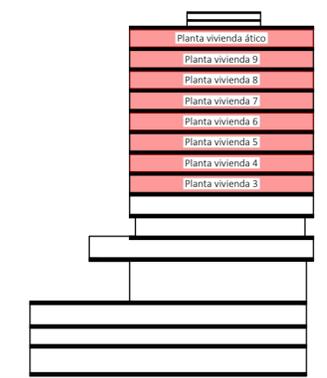
Notas

- 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, ...

Recubrimientos nominales (*)



(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

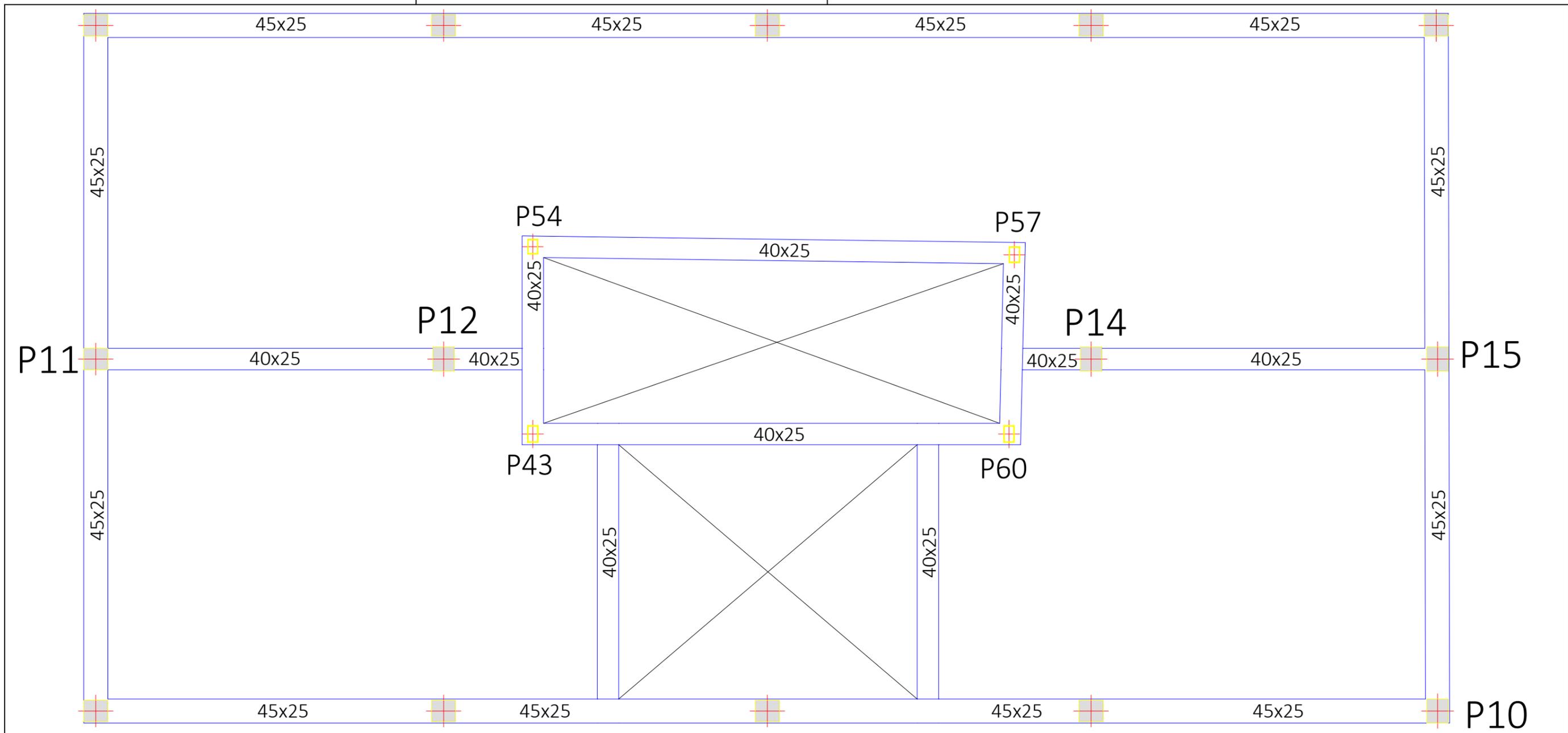
Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Fecha: Diciembre 2019

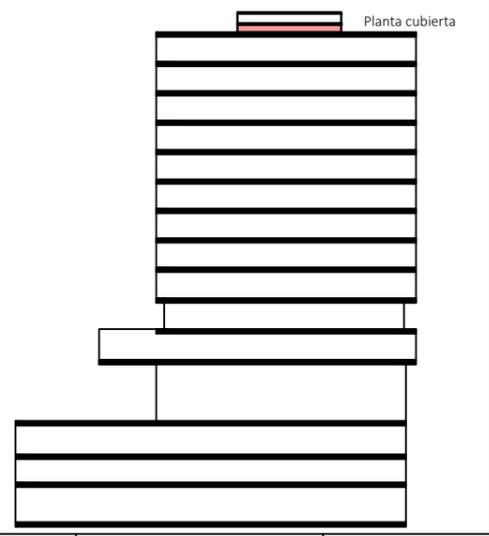
Escala: SE

Nº Plano: EH88

Estructura Hormigón-Planta Viv-Pórticos



Leyenda	
Bxx	Vigas en brochal
Pórtico xx	Pórtico de vigas

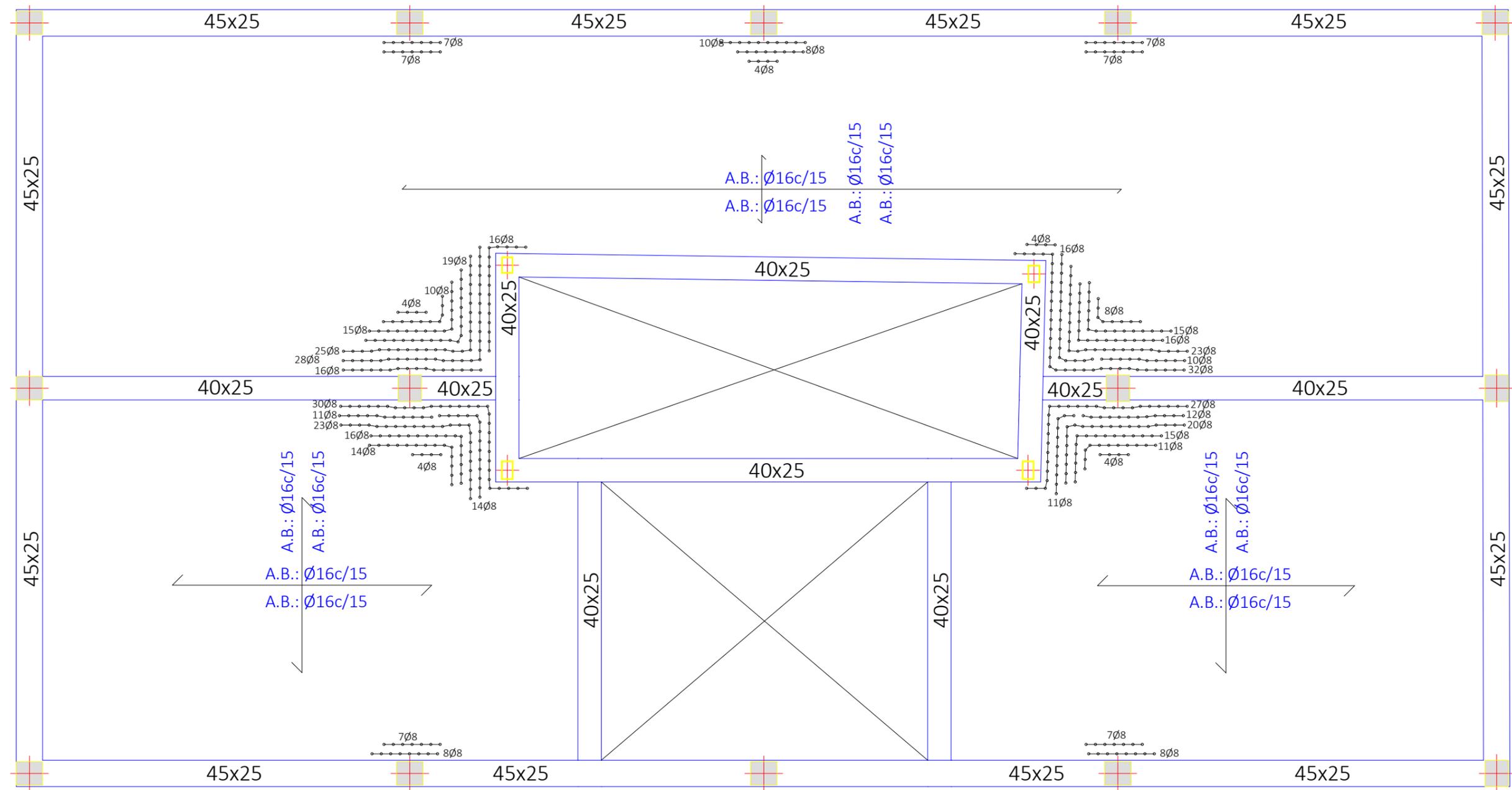


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura Hormigón-Cubierta-Replanteo
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019
 Escala: 1:150
 Nº Plano: **EH89**



Características de los materiales - Losa									
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
Losa Maciza	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blandía (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

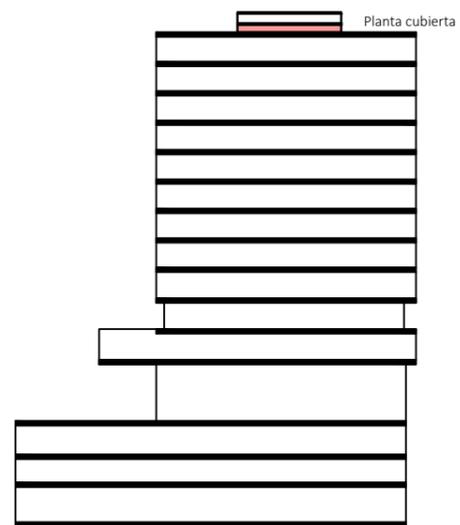
Notas

- 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, ...

Armadura base de losas

Armado Longitudinal Superior: Ø16 cada 15 cm
 Armado Longitudinal Inferior: Ø16 cada 15 cm
 Armado Transversal Superior: Ø16 cada 15 cm
 Armado Transversal Superior: Ø16 cada 15 cm

Leyenda	
Bxx	Vigas en brochal
Pórtico xx	Pórtico de vigas

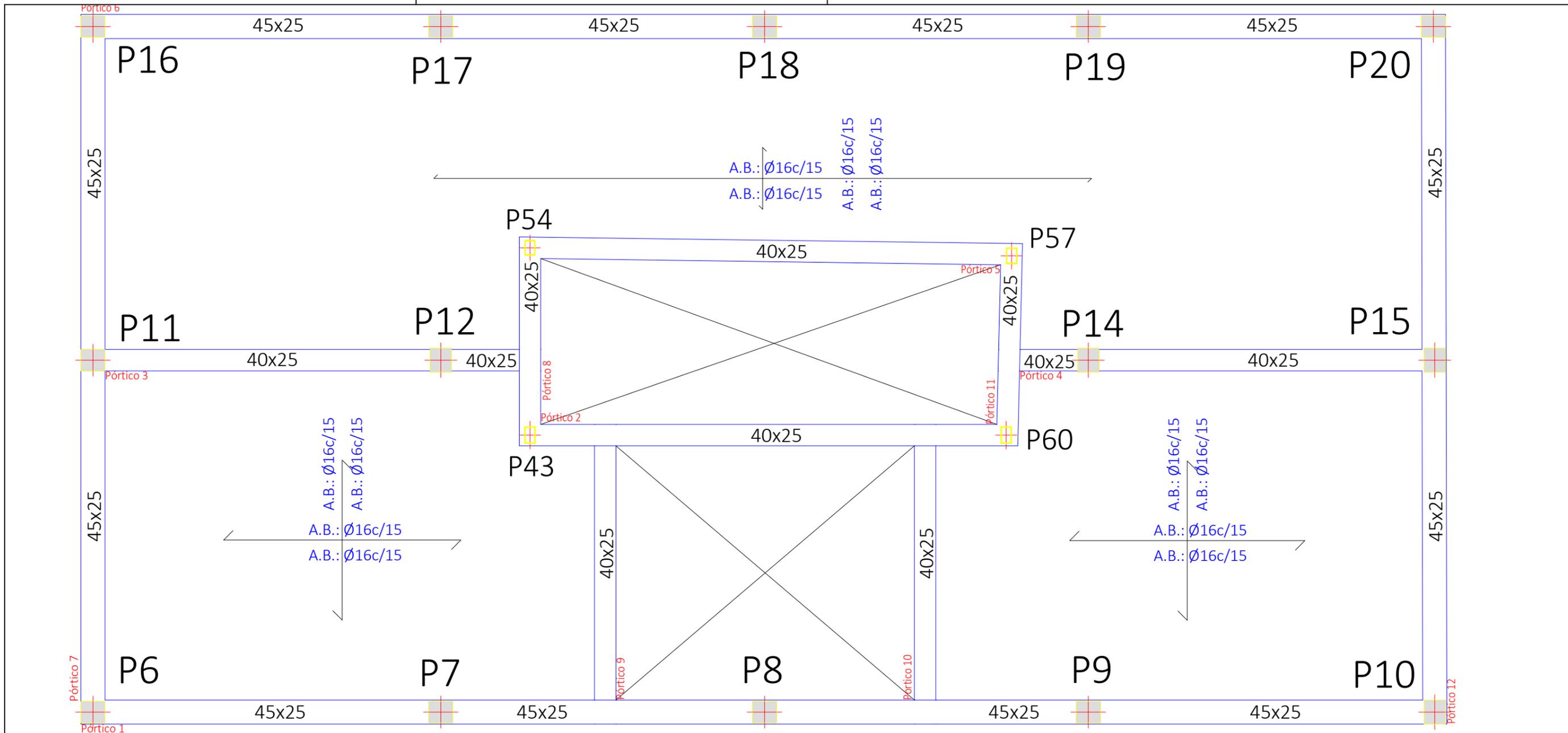


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura Hormigón-Cubierta-Forjado y Refuerzos
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

Fecha: Diciembre 2019
 Escala: 1:150
 Nº Plano: **EH90**



Características de los materiales - Vigas									
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
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

Notas

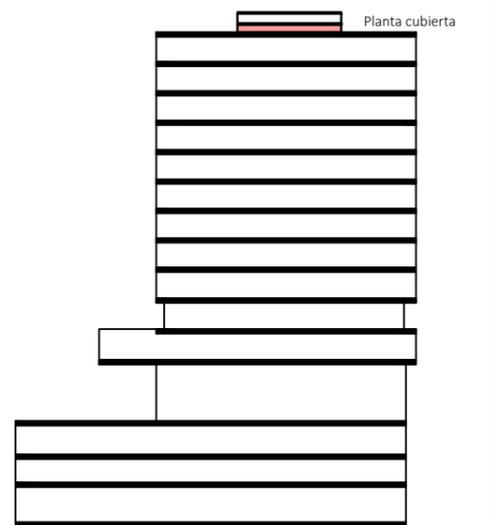
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

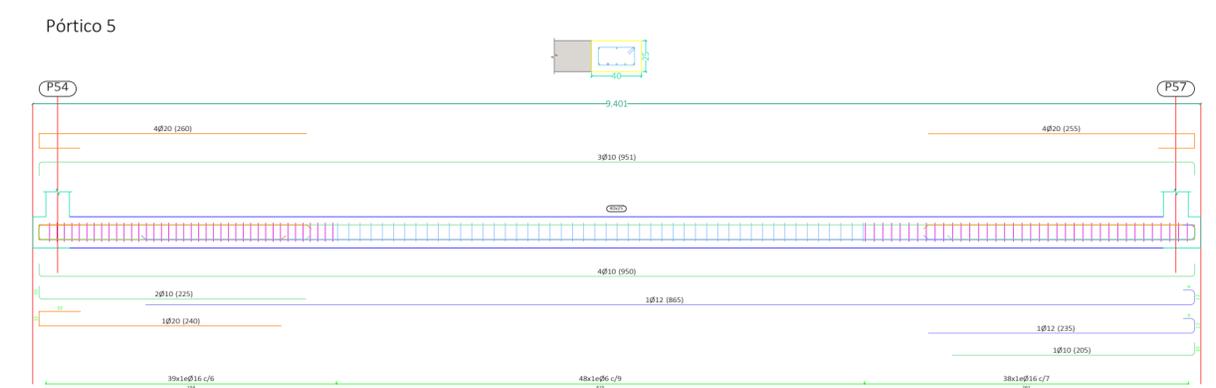
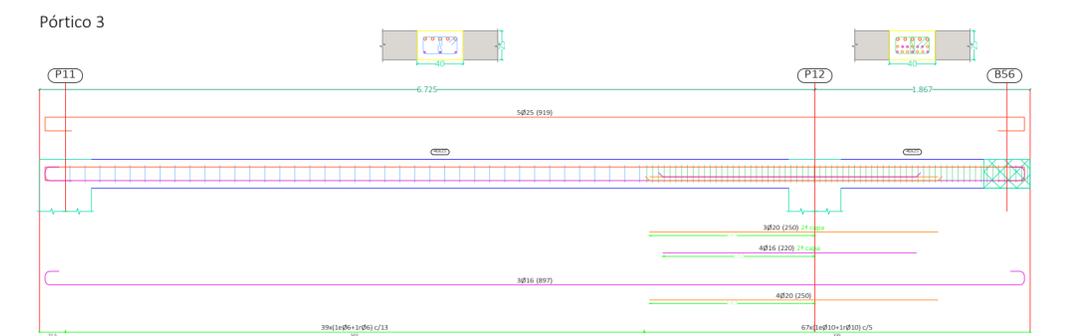
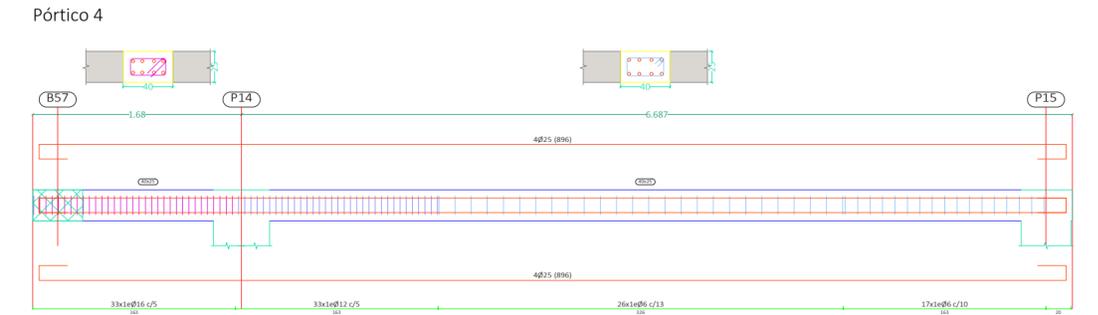
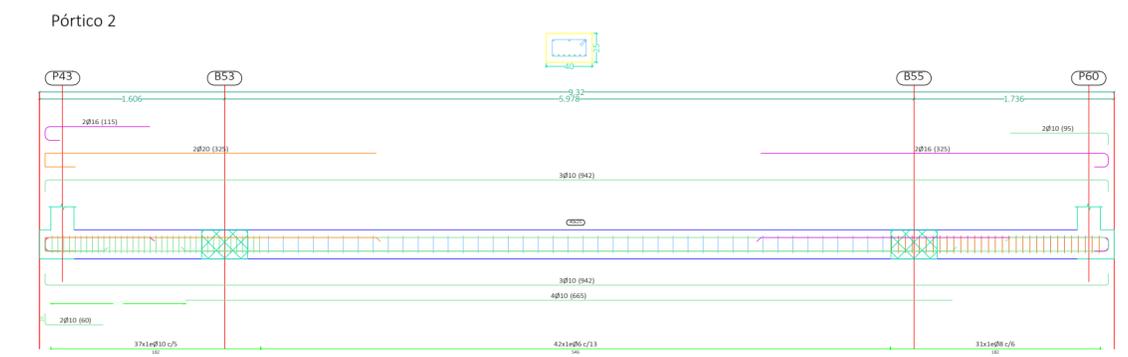
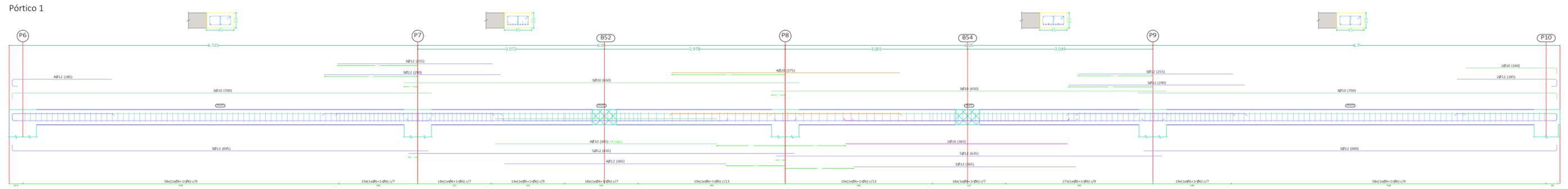
- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.

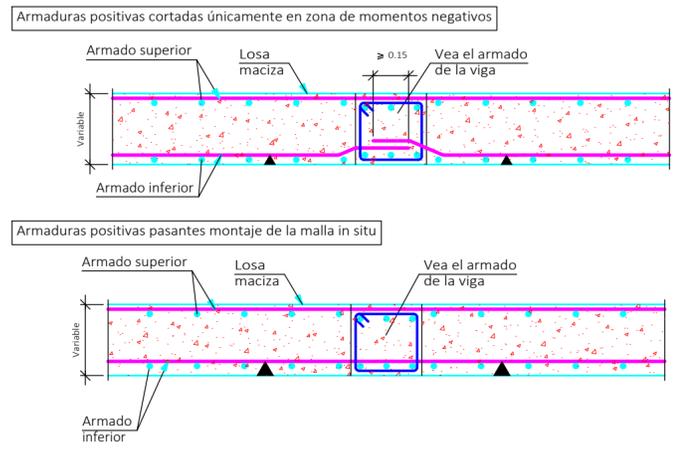
Leyenda	
Bxx	Vigas en brochal
Pórtico xx	Pórtico de vigas



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES 	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m ²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Estructura Hormigón-Cubierta-Referencia pórticos	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: EH91
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: 1:150	



Viga planta interior.



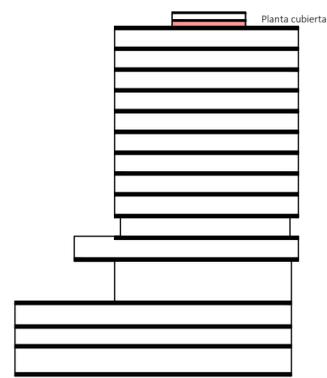
Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

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, ...

Recubrimientos nominales (*)	
1	1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
2	2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Fecha: Diciembre 2019

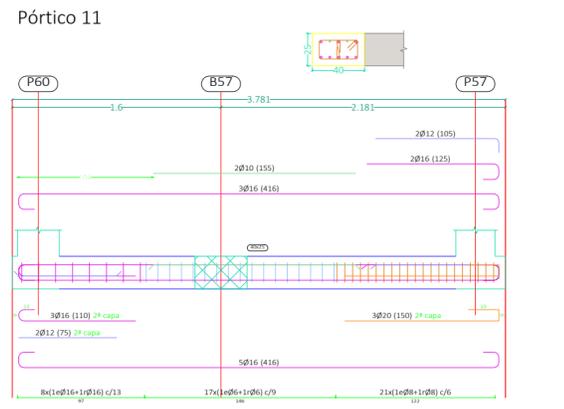
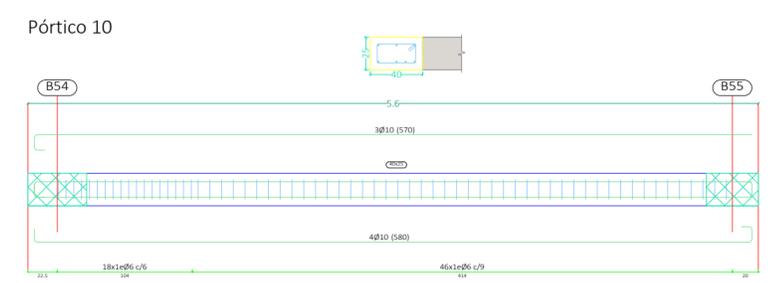
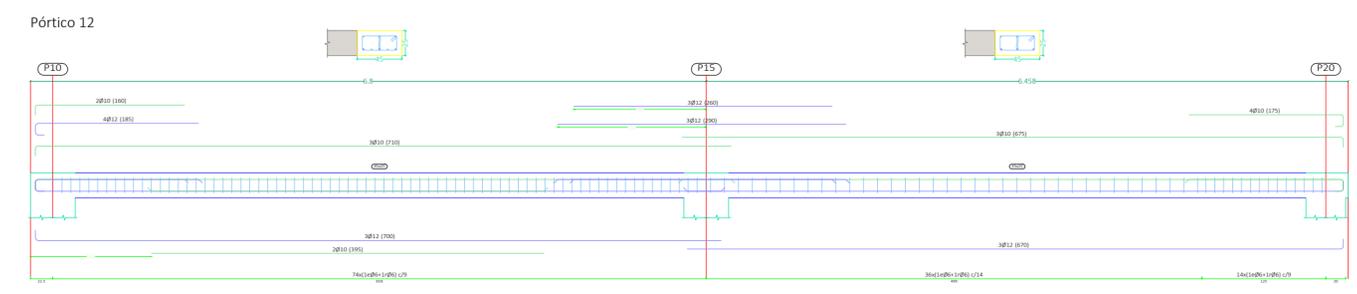
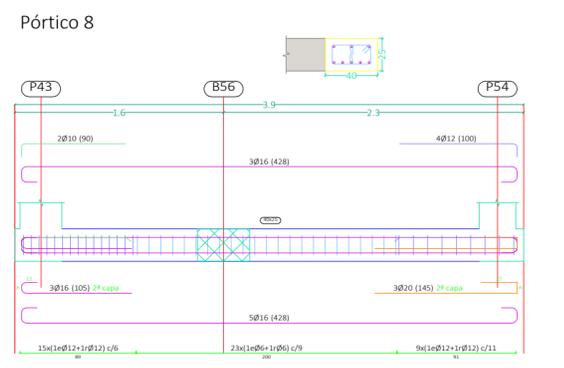
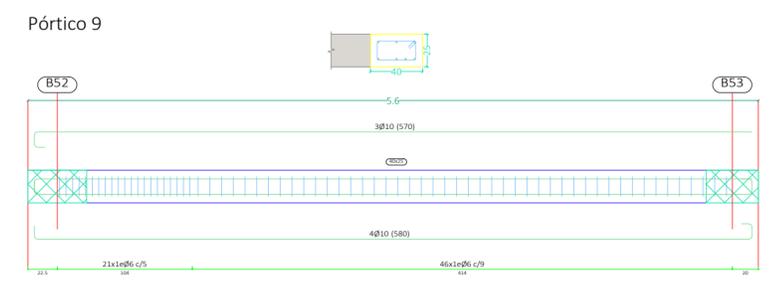
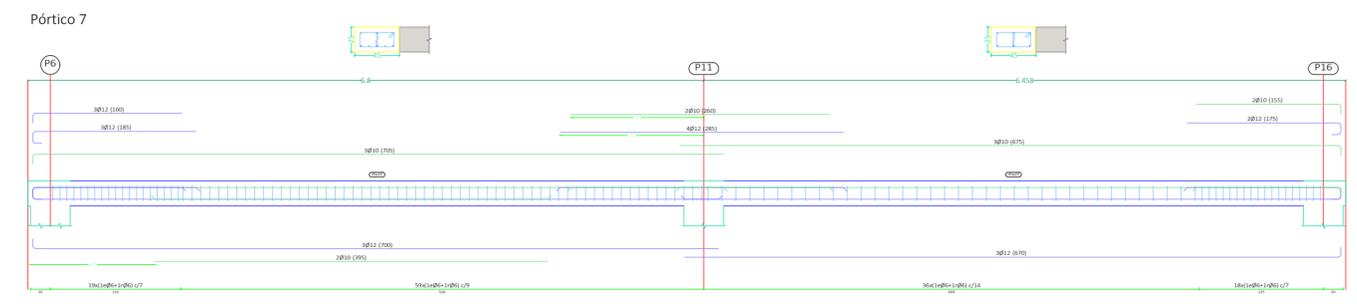
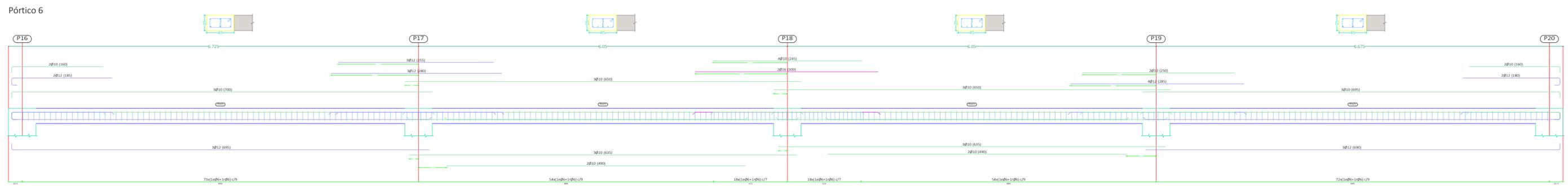
Plano: Estructura Hormigón-Cubierta-Pórticos

Escala: SE

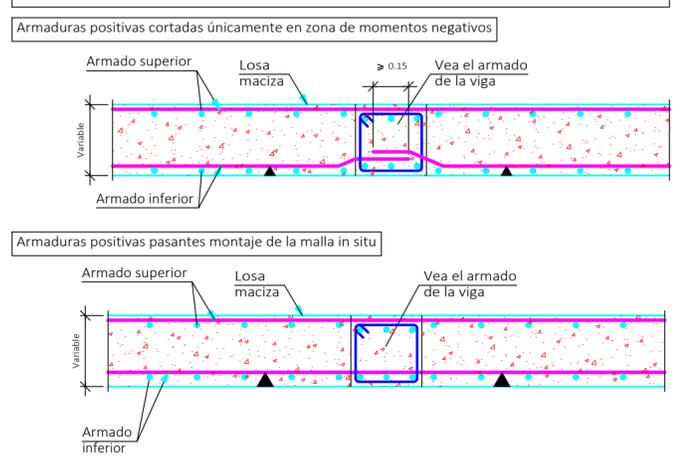
Nº Plano: EH92

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



Viga planta interior.

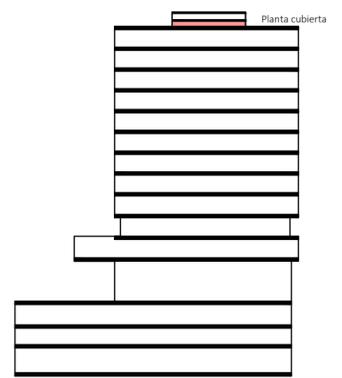


Características de los materiales - Vigas									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control		Características				Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Vigas	Estadístico	$\gamma = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma = 1.15$	B-500 S

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, ...

Recubrimientos nominales (*)
1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

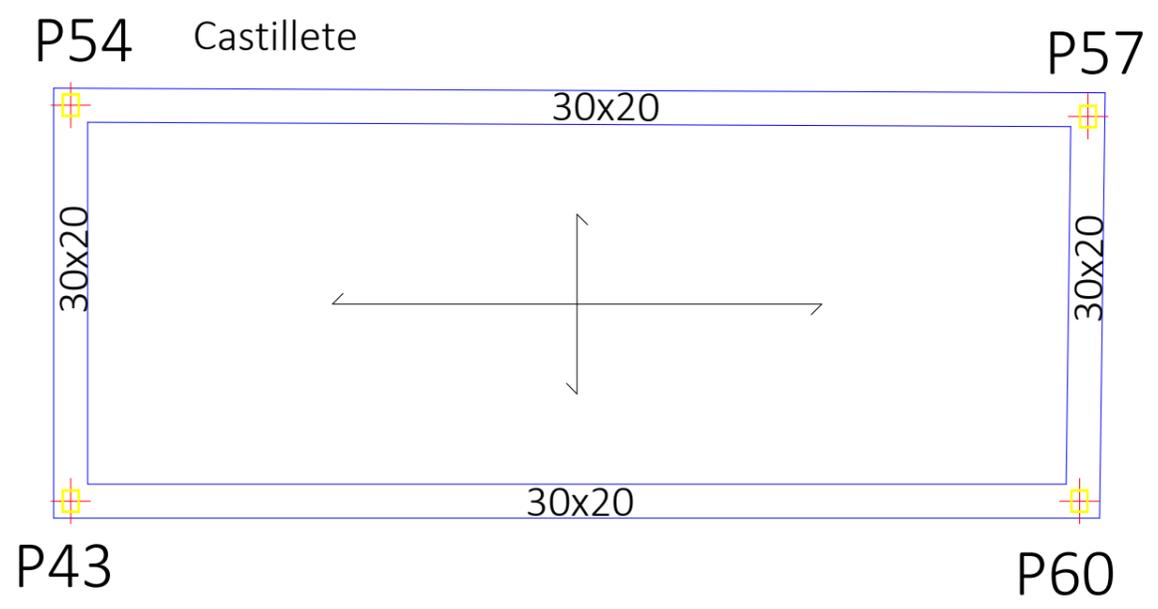
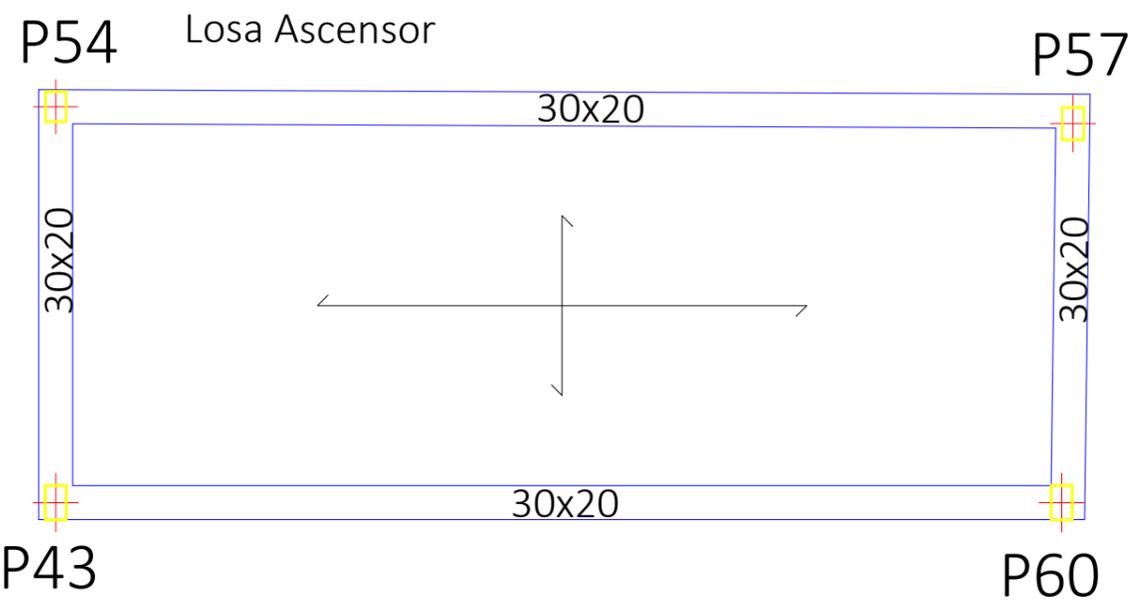
Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Fecha: Diciembre 2019

Plano: Estructura Hormigón-Cubierta-Pórticos

Escala: SE

Nº Plano: EH93



Características de los materiales - Losa									
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
Losa Maciza	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma_s=1.15$	B-500 S

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, ...

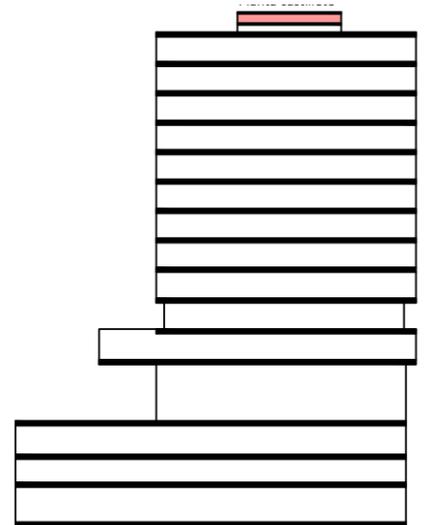
Armadura base de losas

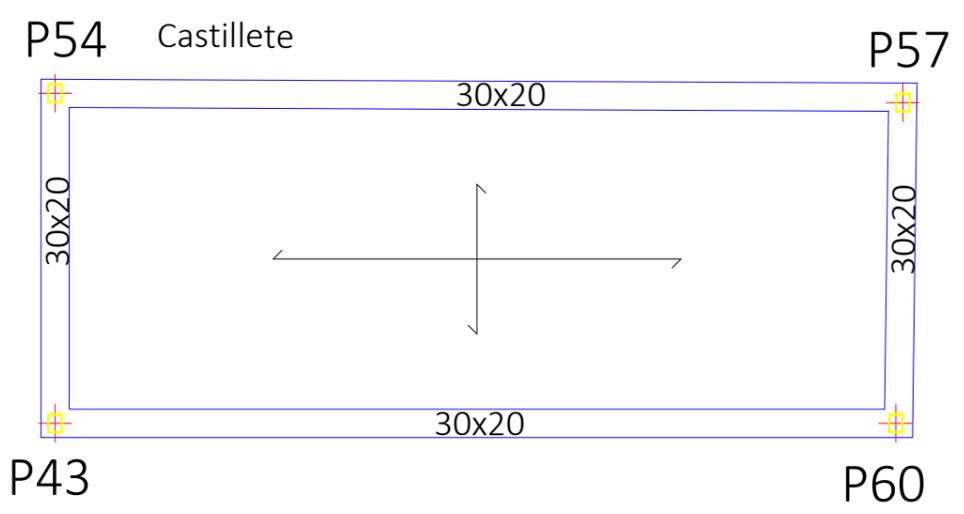
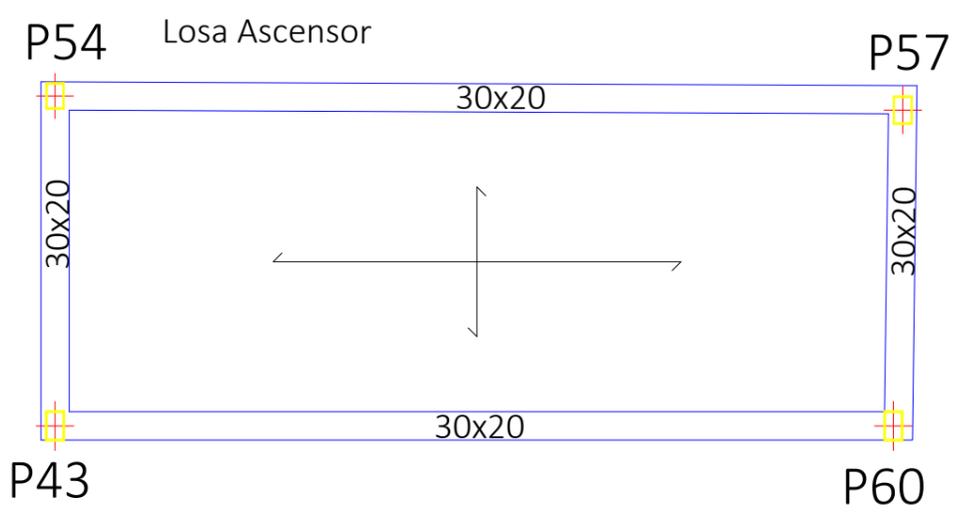
Armado Longitudinal Superior: $\varnothing 12$ cada 15 cm

Armado Longitudinal Inferior: $\varnothing 12$ cada 15 cm

Armado Transversal Superior: $\varnothing 12$ cada 15 cm

Armado Transversal Superior: $\varnothing 12$ cada 15 cm





Características de los materiales - Losa									
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
Losa Maciza	Estadístico	γ c=1.50	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	γ s=1.15	B-500 S

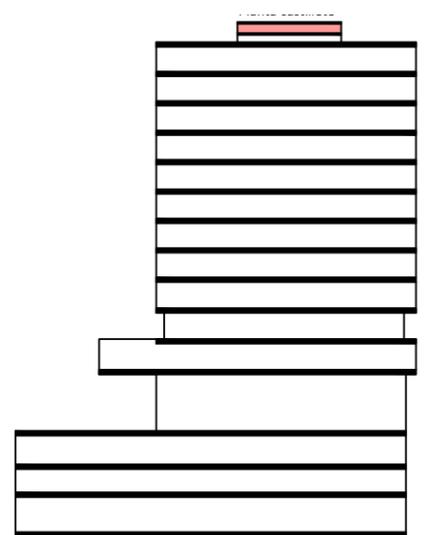
Notas

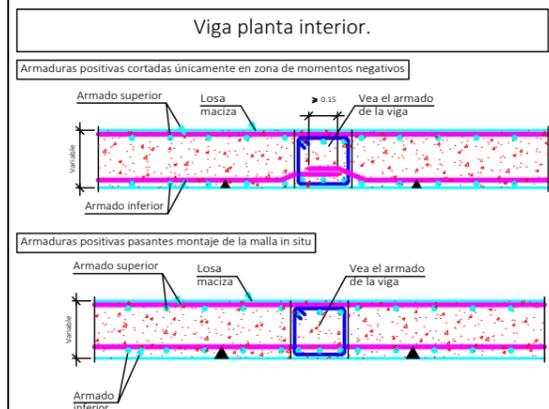
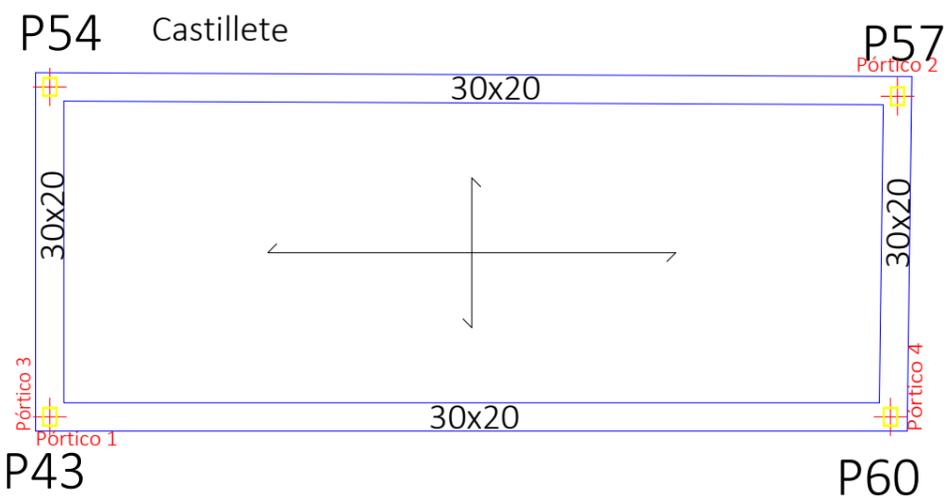
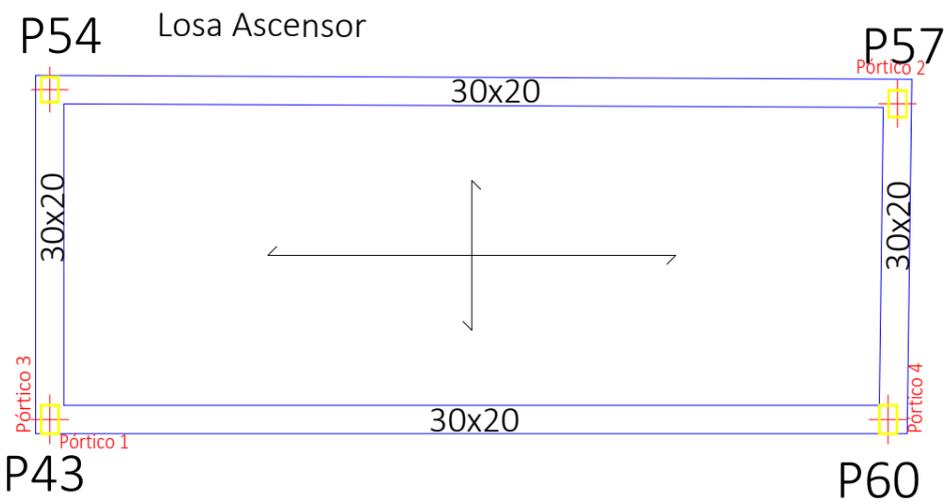
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Armadura base de losas

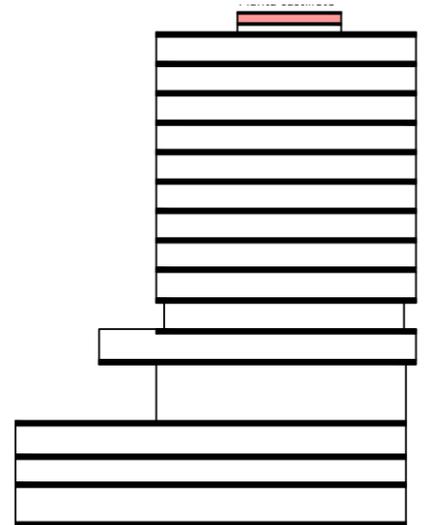
Armado Longitudinal Superior: Ø12 cada 15 cm
 Armado Longitudinal Inferior: Ø12 cada 15 cm
 Armado Transversal Superior: Ø12 cada 15 cm
 Armado Transversal Inferior: Ø12 cada 15 cm

Leyenda	
Bxx	Vigas en brochal
Pórtico xx	Pórtico de vigas





Leyenda	
Bxx	Vigas en brochal
Pórtico xx	Pórtico de vigas



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

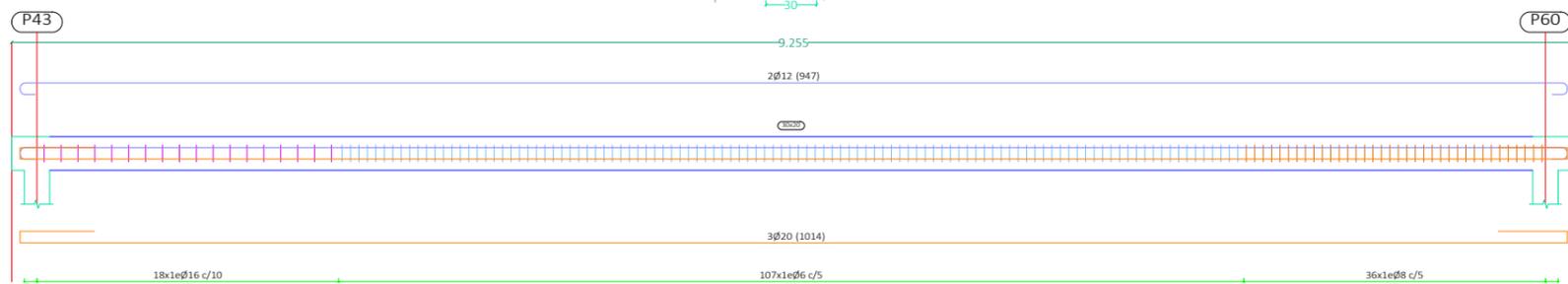
Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura Hormigón-Cubierta-Referencia pórticos
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

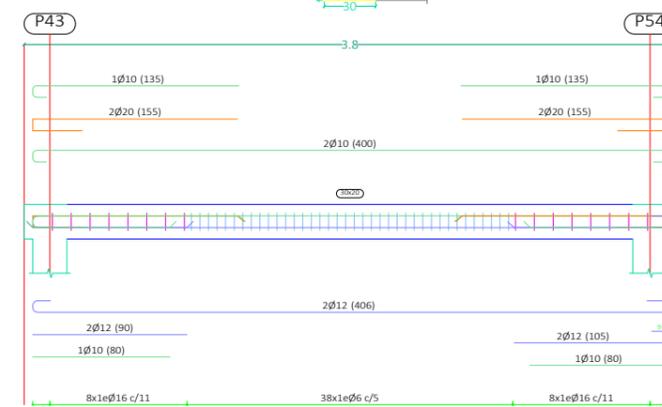
Fecha: Diciembre 2019
 Escala: 1:150

Nº Plano: **EH96**

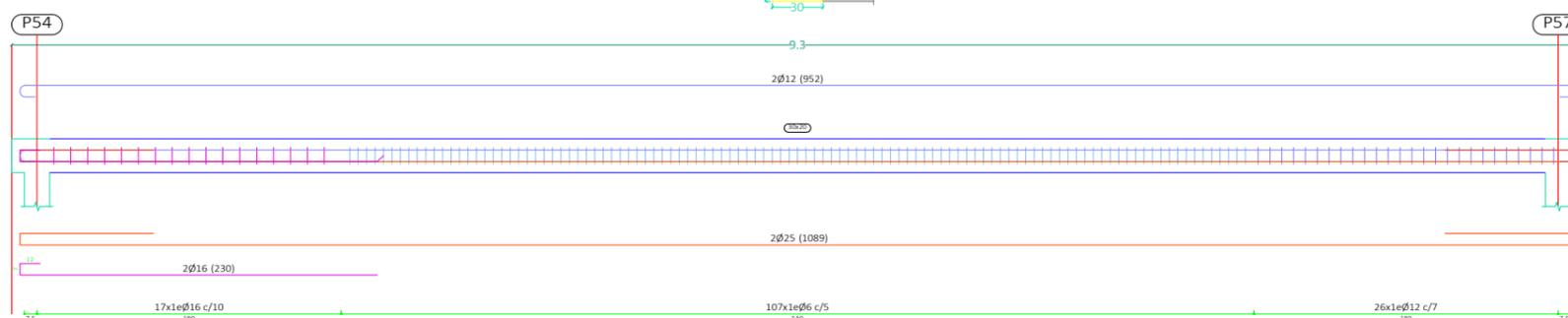
Pórtico 1



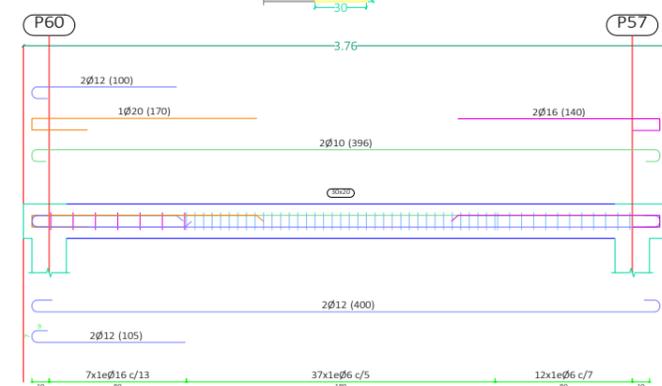
Pórtico 3



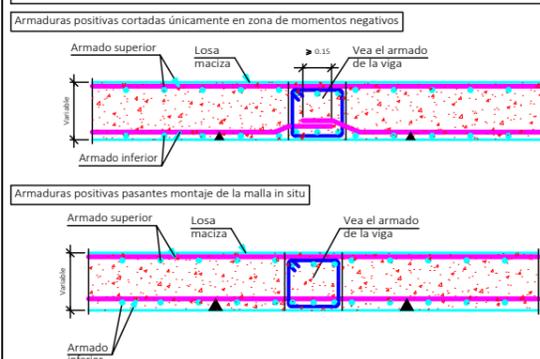
Pórtico 2



Pórtico 4



Viga planta interior.



Características de los materiales - Vigas

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
Vigas	Estadístico	$\gamma_c = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	20 mm	Illa	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500 S

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, ...

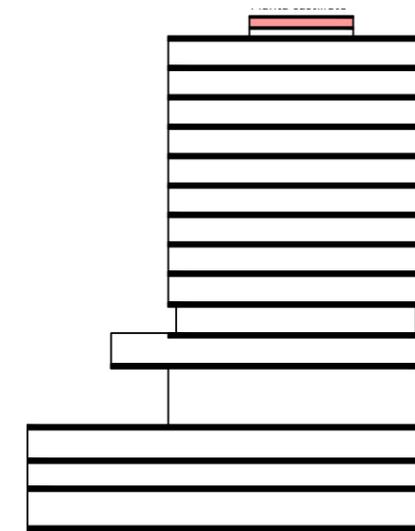
Recubrimientos nominales (*)

- 1.- Recubrimiento lateral 3 cm.
- 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

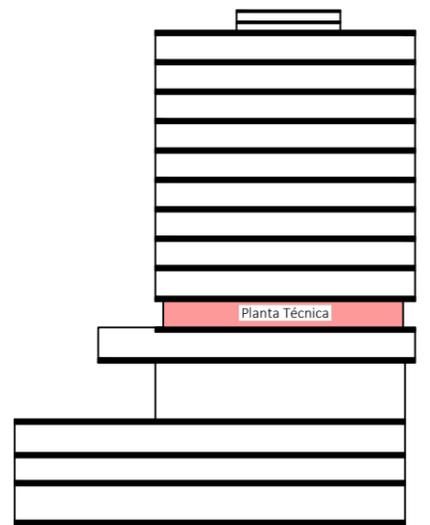
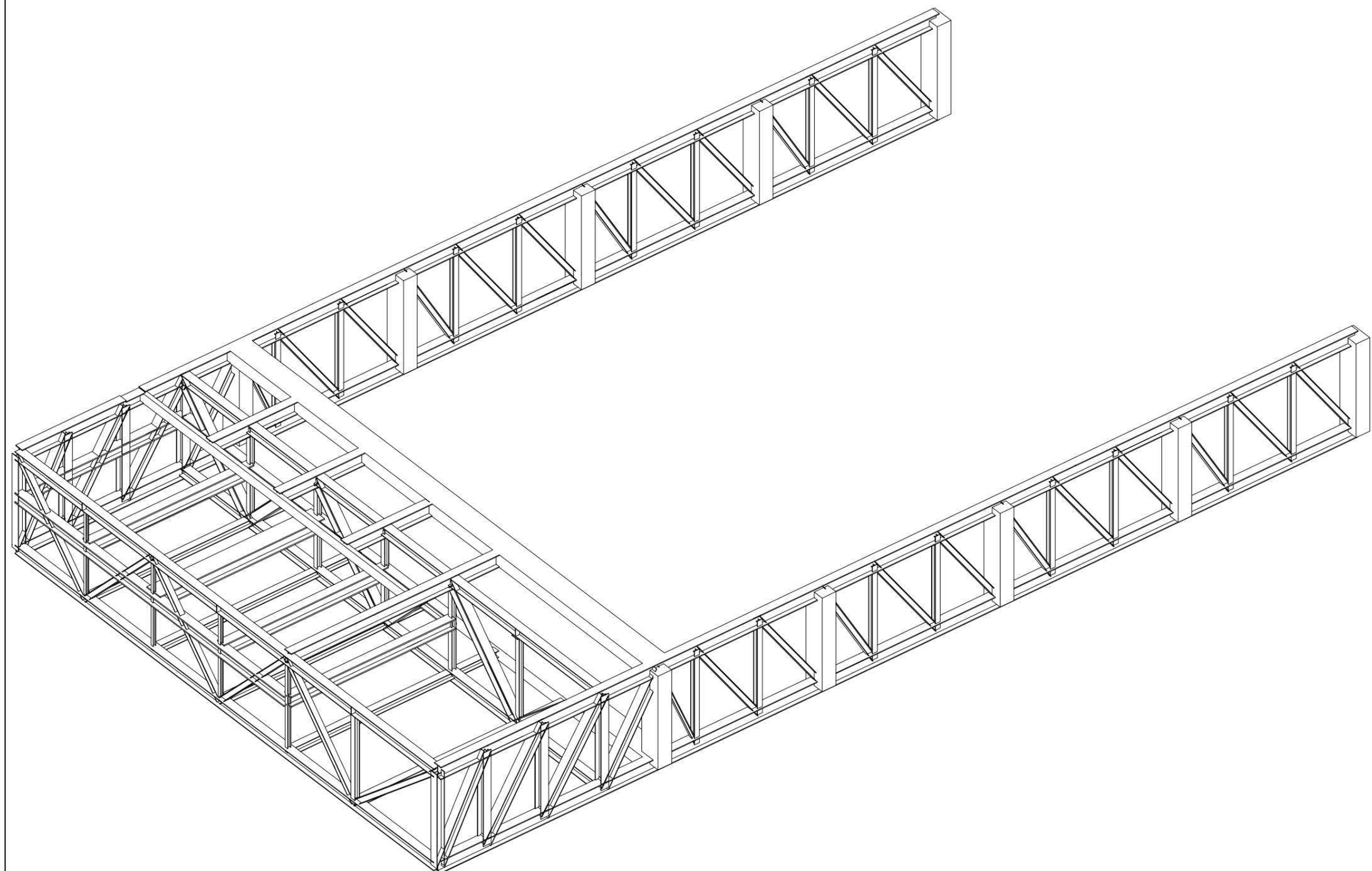
(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente 1 y sin protección especial contra incendios.

Leyenda

Bxx	Vigas en brochal
Pórtico xx	Pórtico de vigas



3D



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

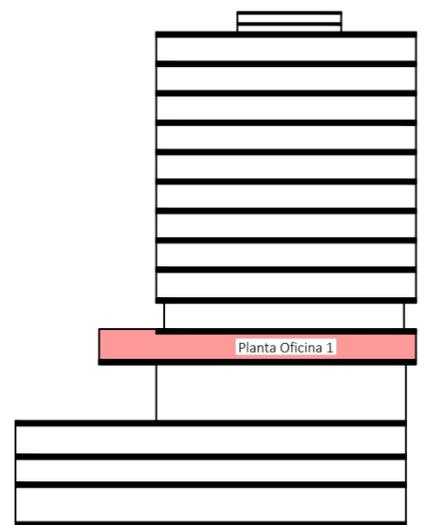
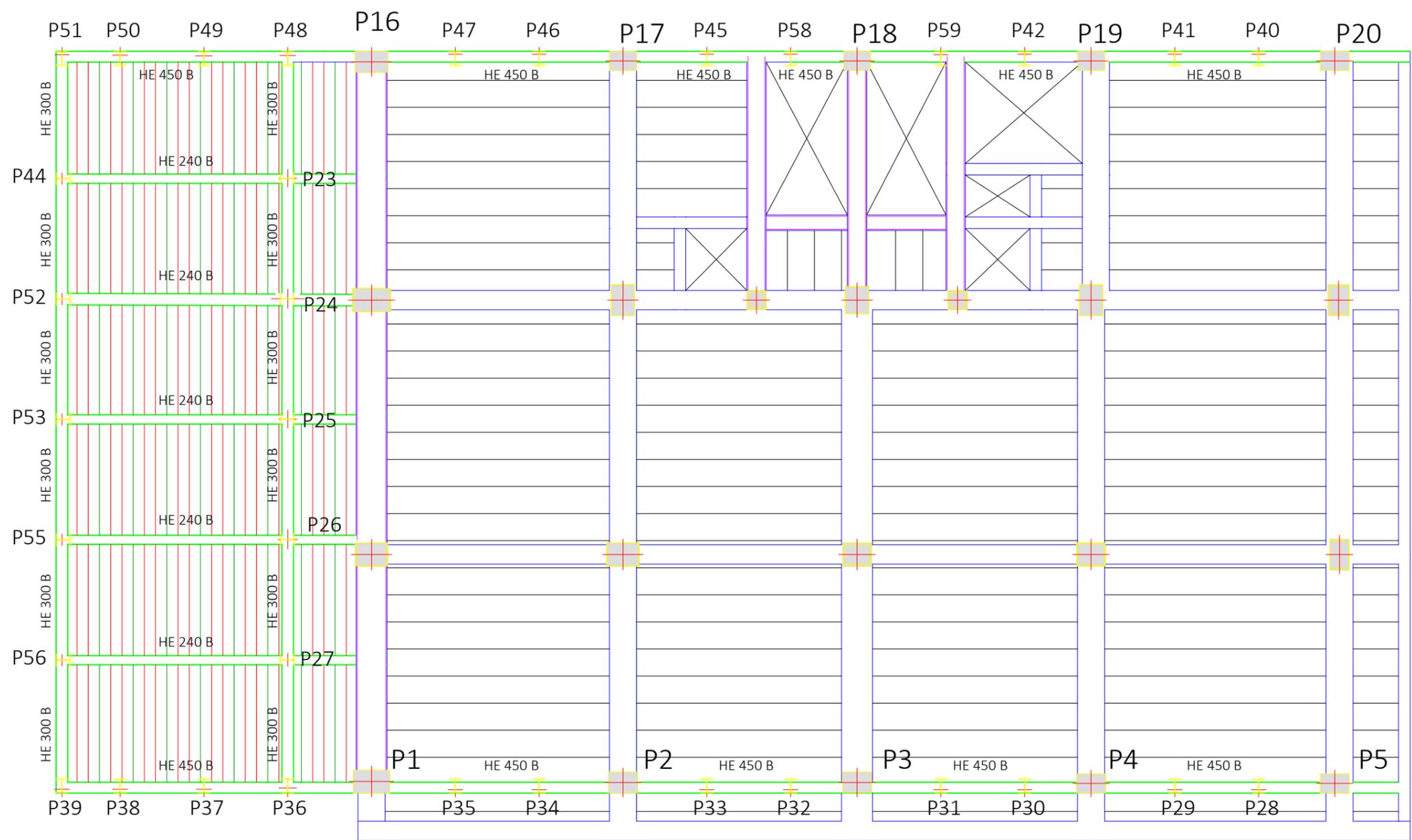
Plano: **Estructura Metálica-Cercha - 3D**

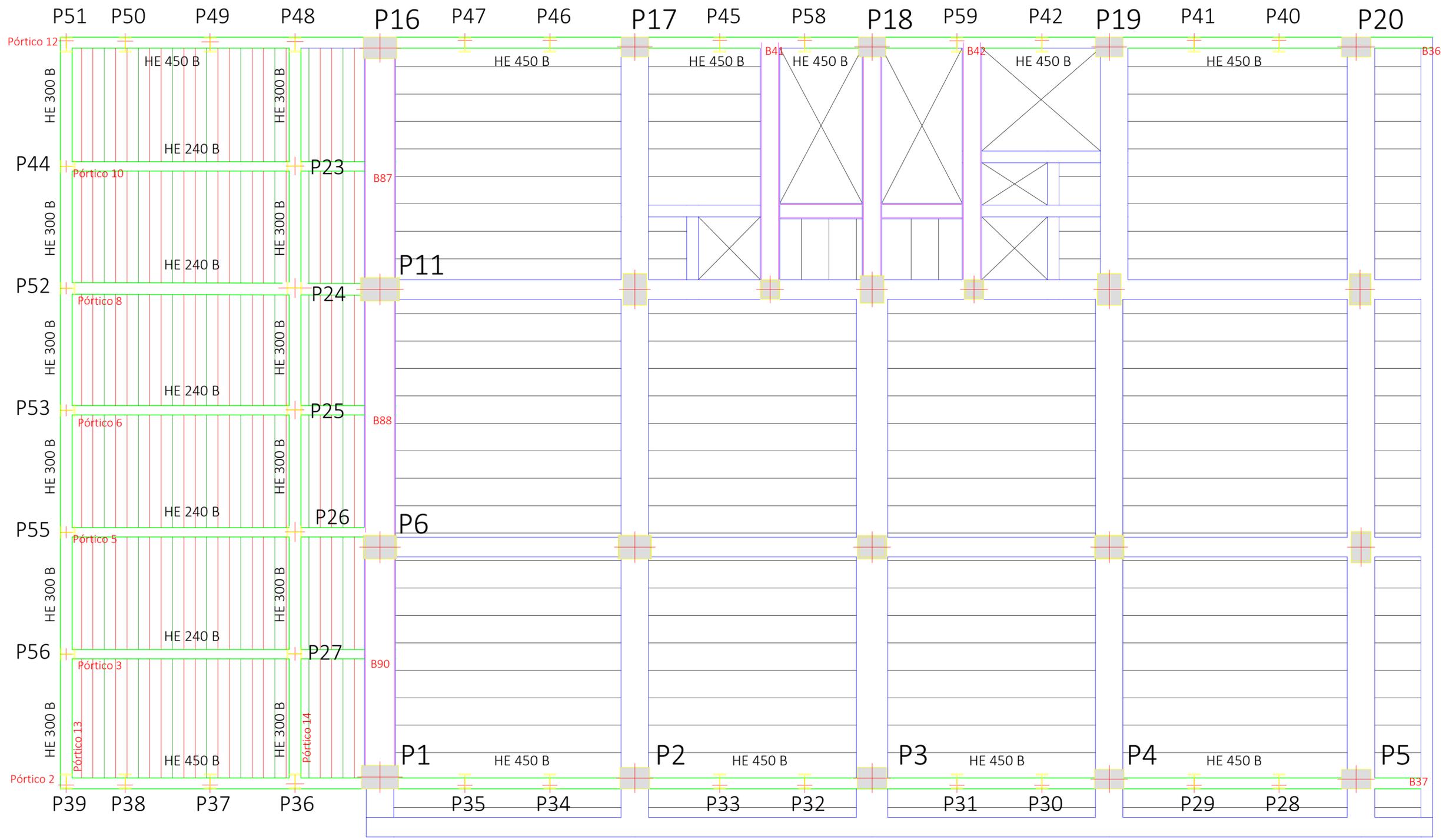
Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**

Escala: **1:150**

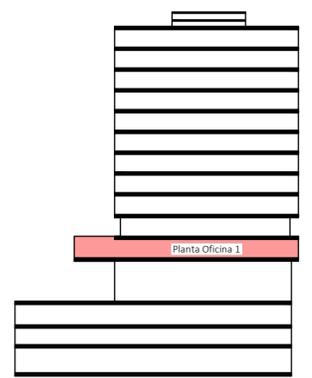
Nº Plano: **EM01**





CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

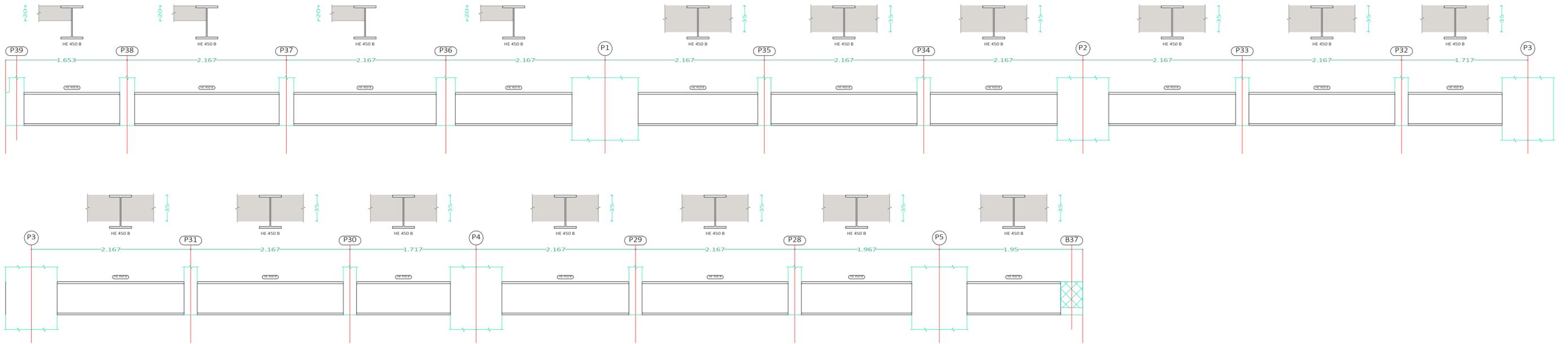
Fecha: Diciembre 2019

Plano: Estructura Metálica-Planta Of 1-Referencia Pórticos

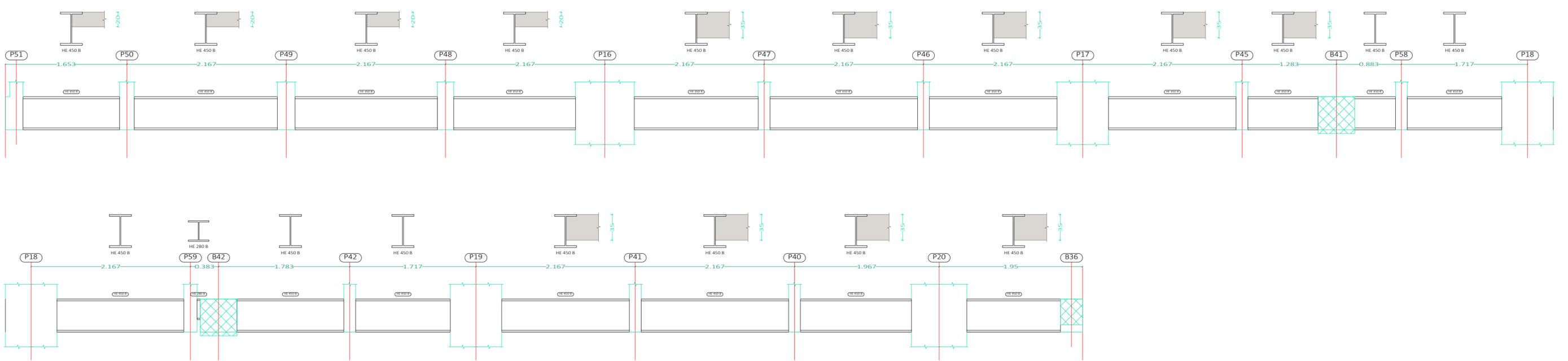
Escala: 1:150

Nº Plano: EM03

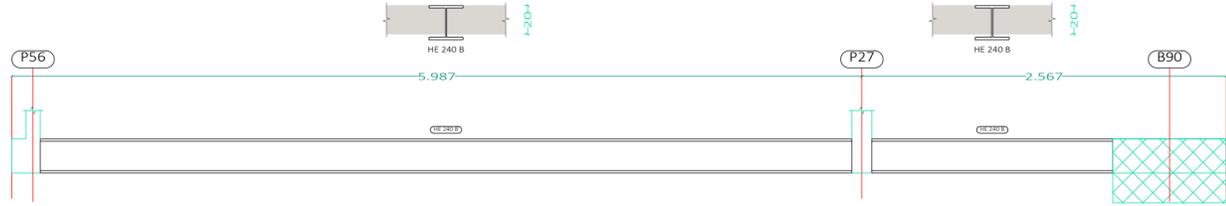
Pórtico 2



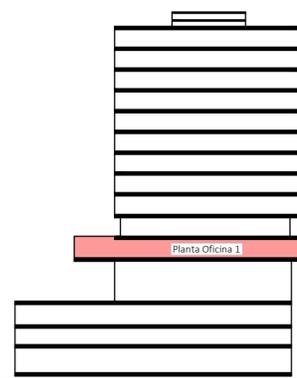
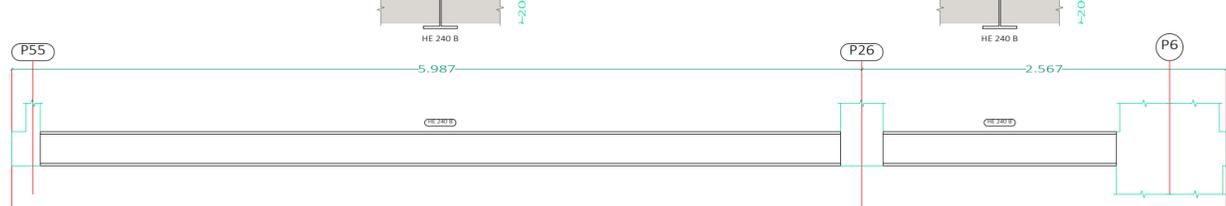
Pórtico 12



Pórtico 3



Pórtico 5



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

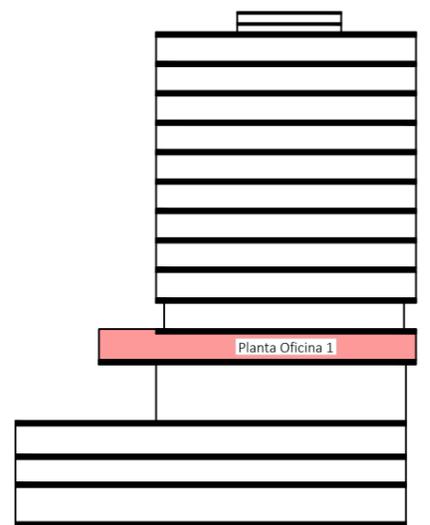
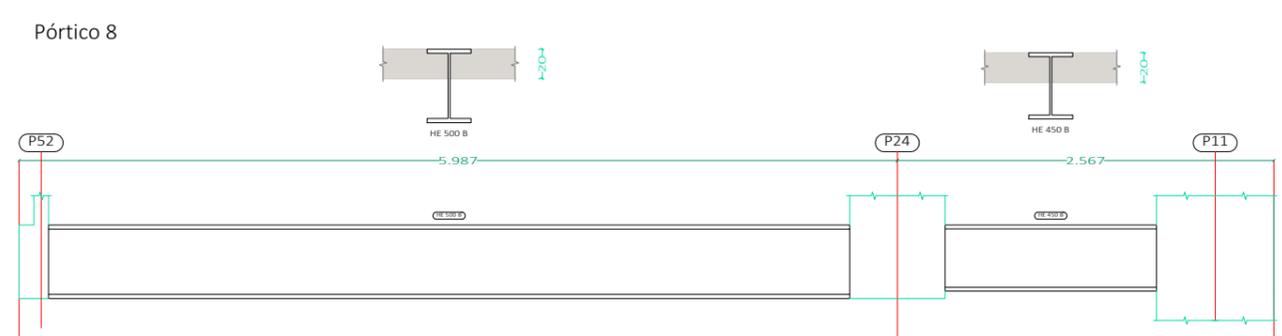
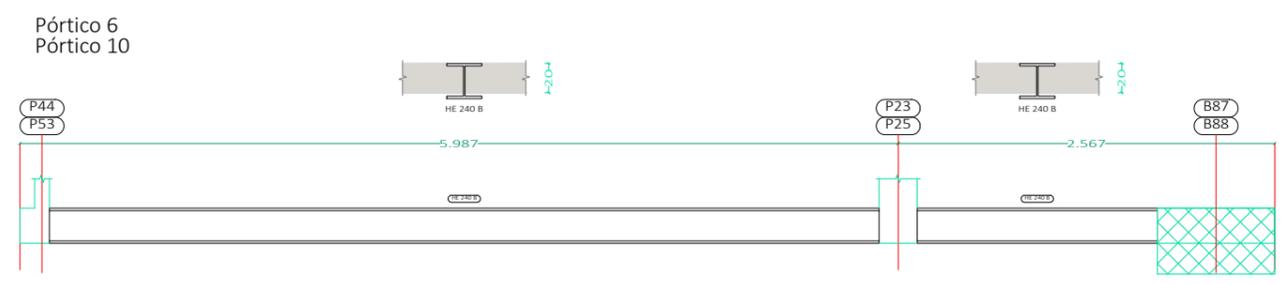
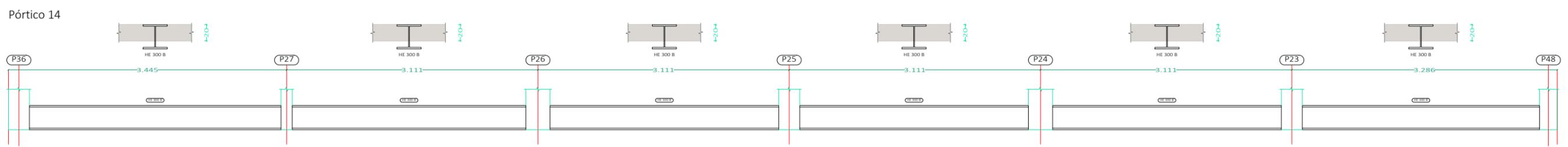
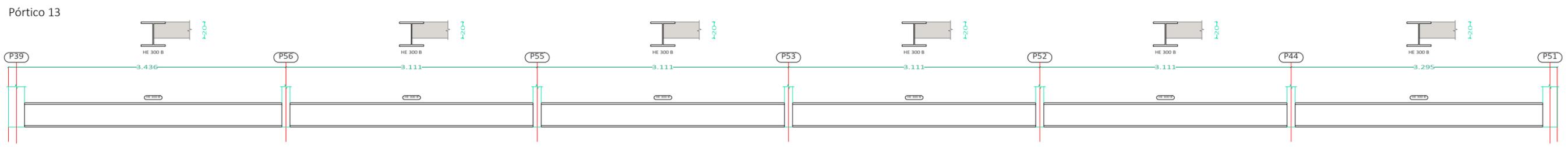
Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Fecha: Diciembre 2019

Plano: Estructura Metálica-Planta Of 1-Pórticos

Escala: SE

Nº Plano: EM04



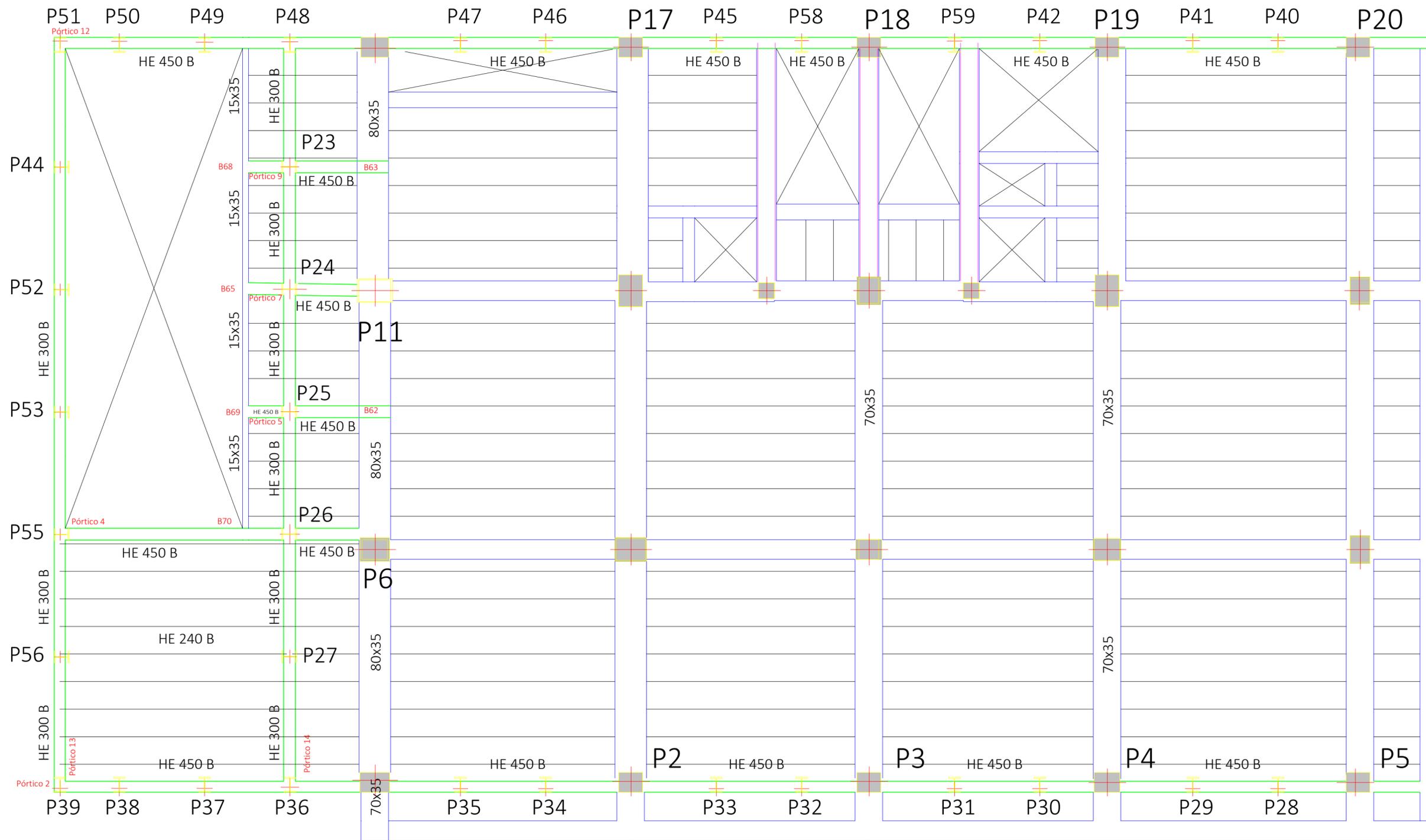
TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Plano: **Estructura Metálica-Planta Of1-Pórticos**
 Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

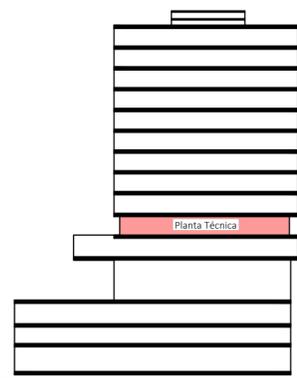
Fecha: **Diciembre 2019**
 Escala: **S.E.**

Nº Plano: **EM05**



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

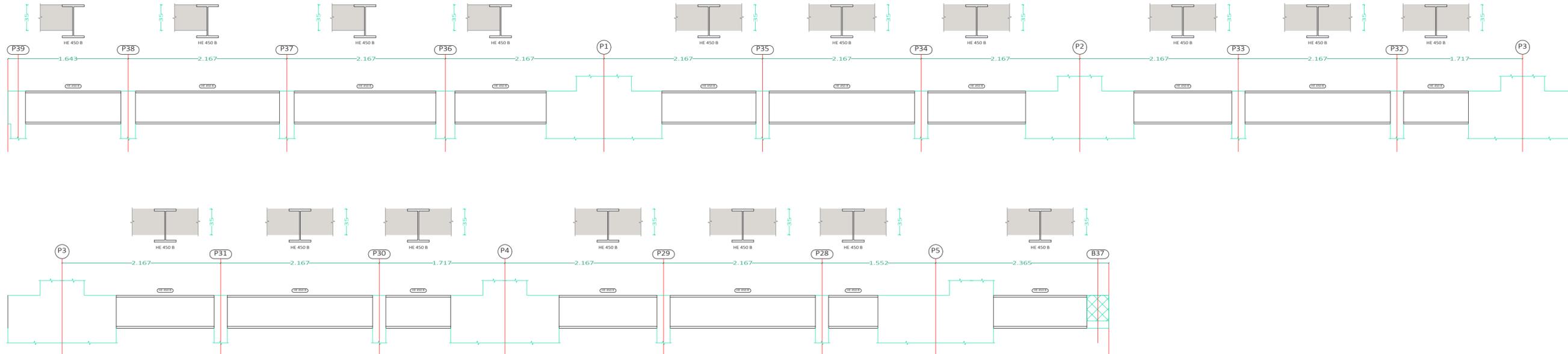
Fecha: Diciembre 2019

Escala: 1:150

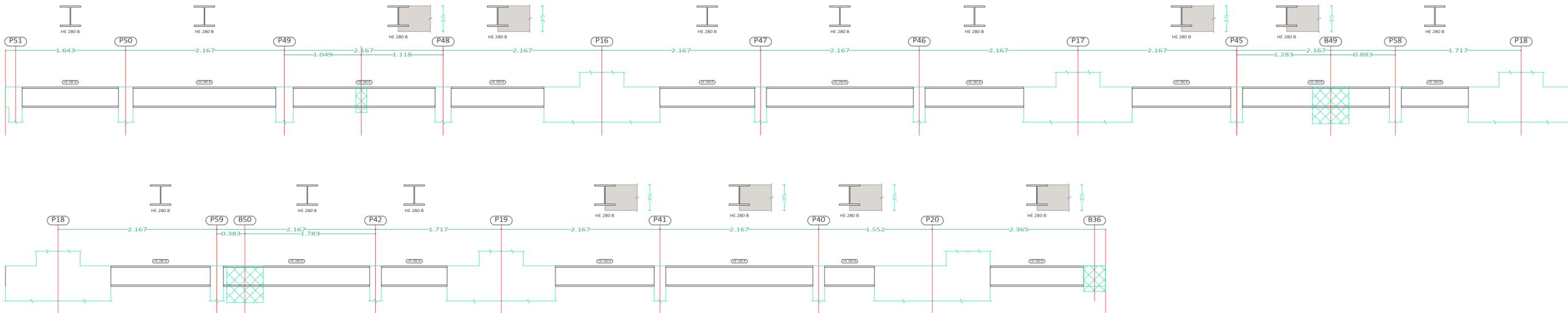
Plano: Estructura Metálica-Planta Técnica-Referencia Pórticos

Nº Plano: EM07

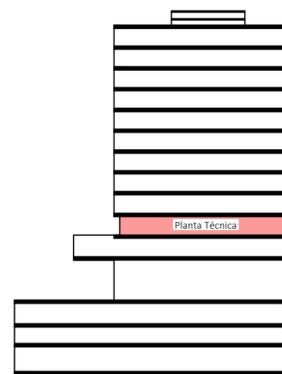
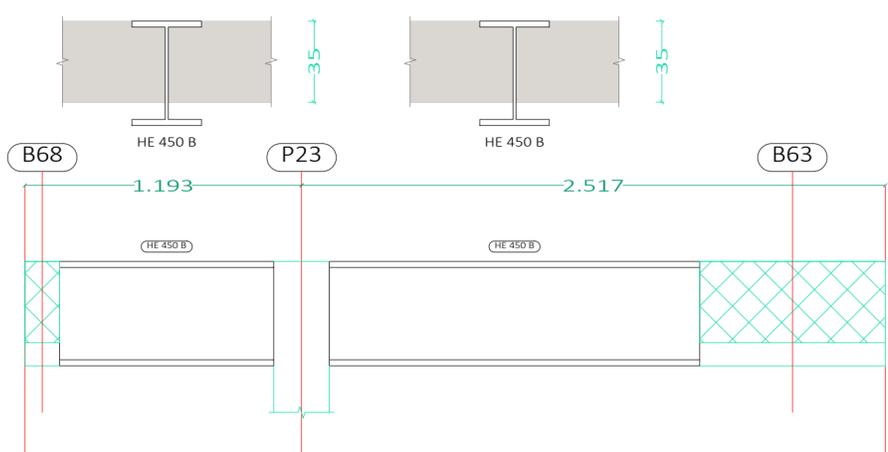
Pórtico 2



Pórtico 12



Pórtico 9



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

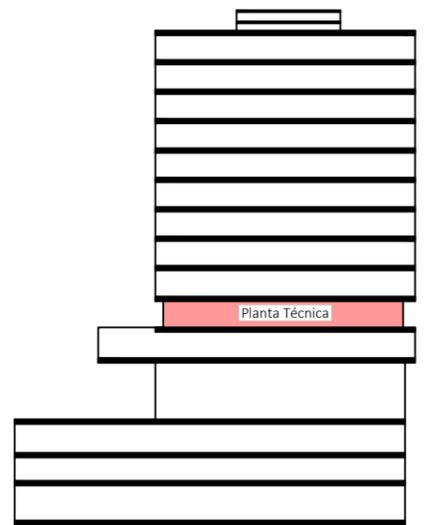
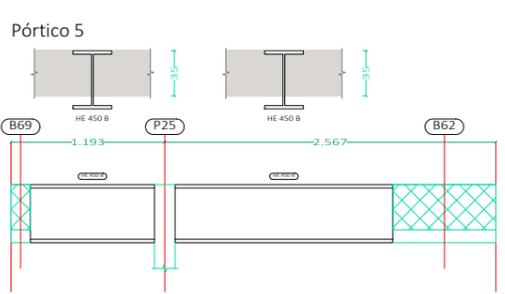
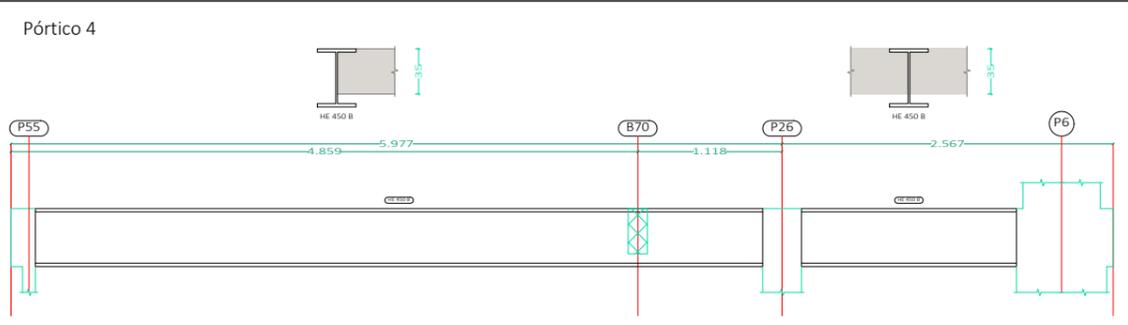
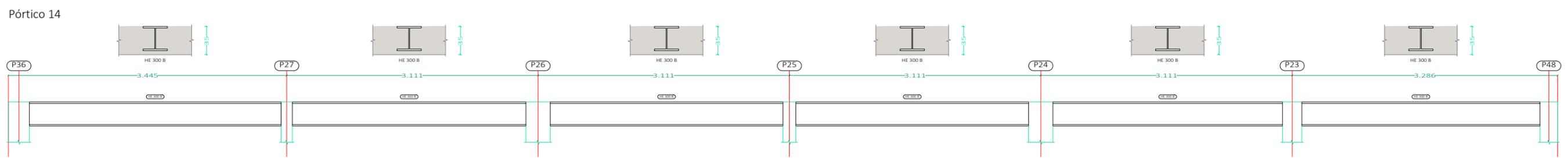
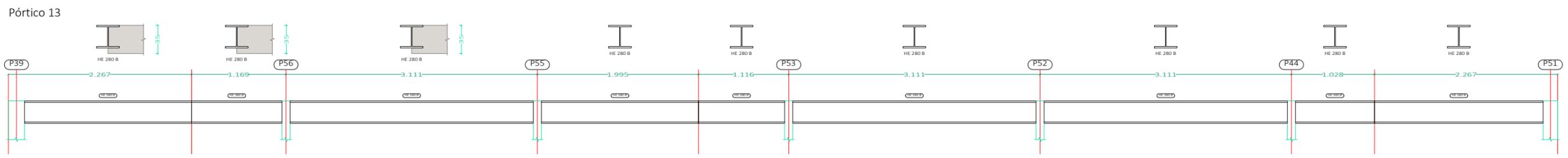
Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Fecha: Diciembre 2019

Escala: SE

Plano: Estructura Metálica-Planta Técnica-Pórticos

Nº Plano: EM08



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

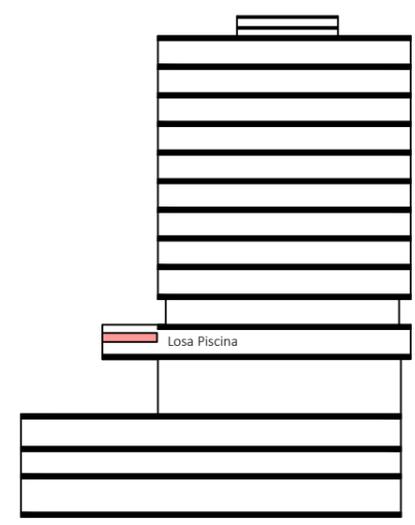
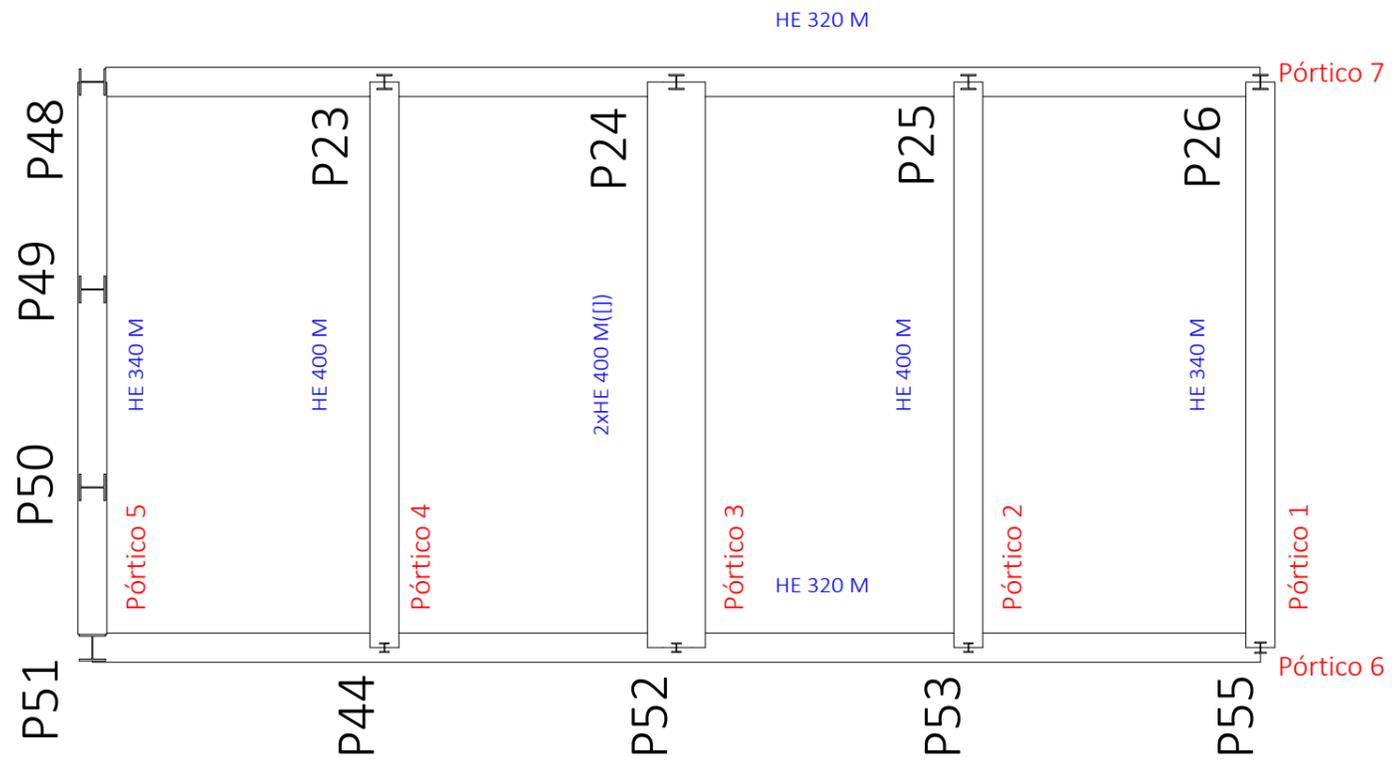
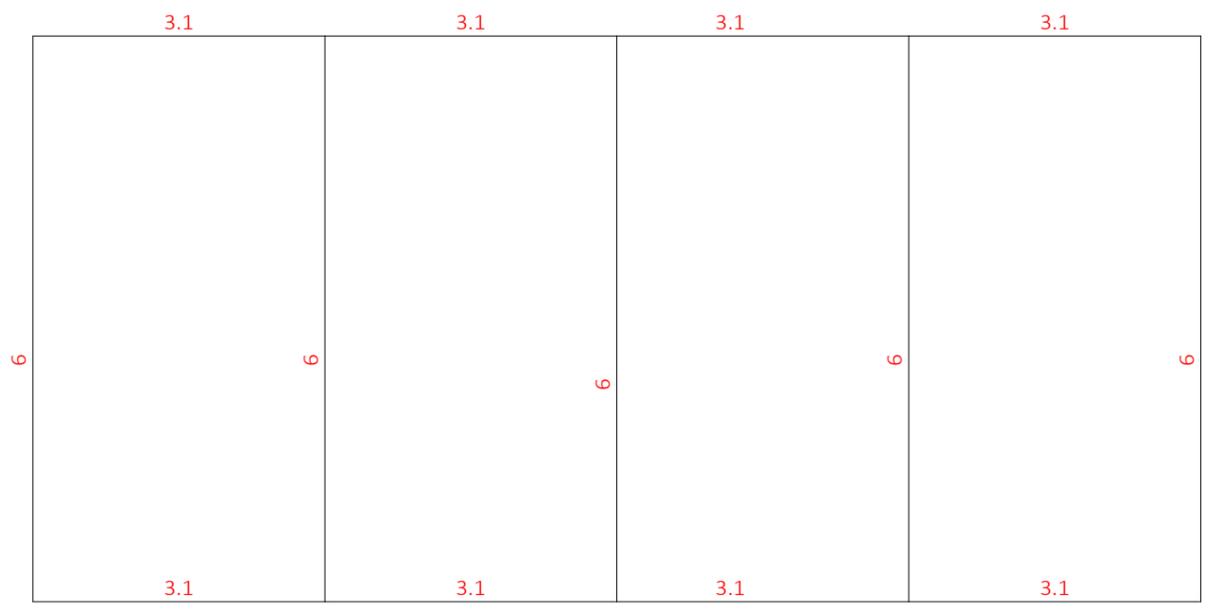
Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

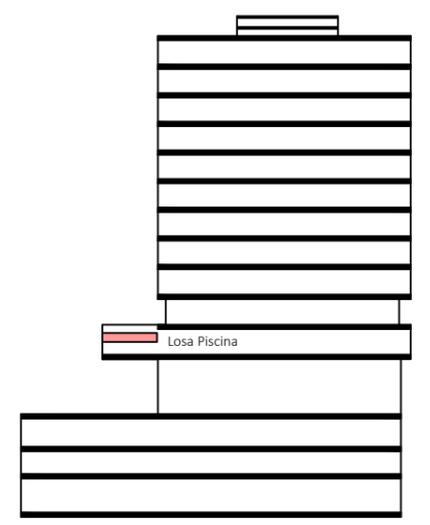
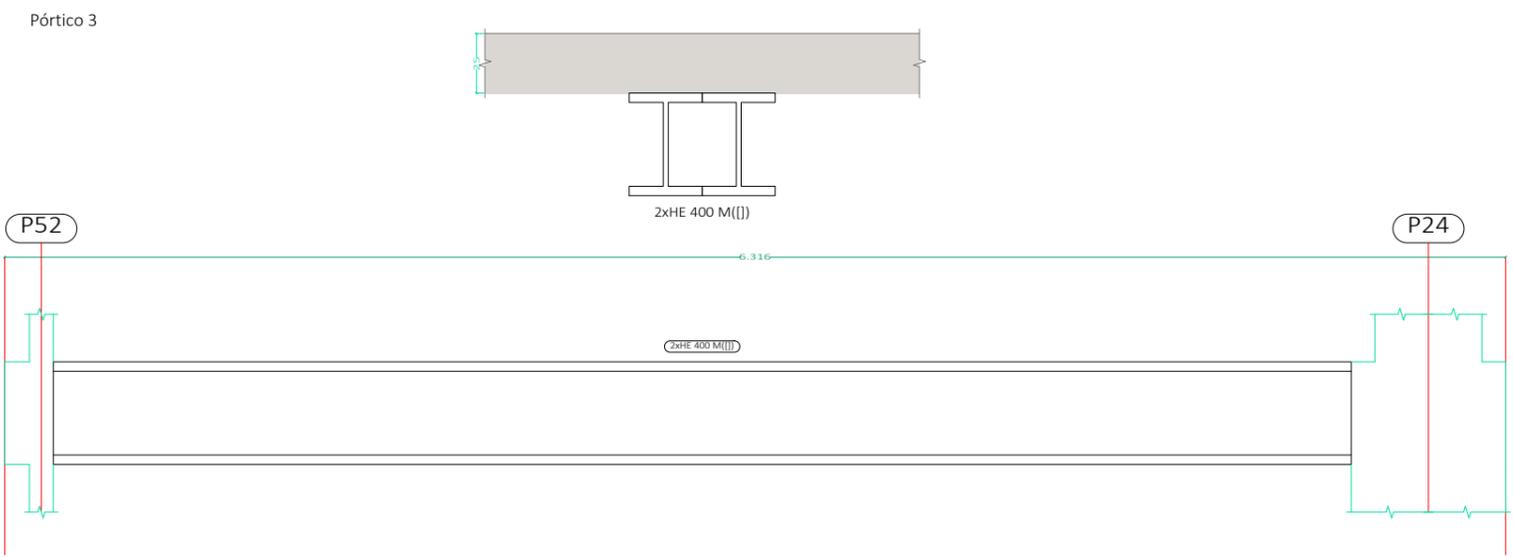
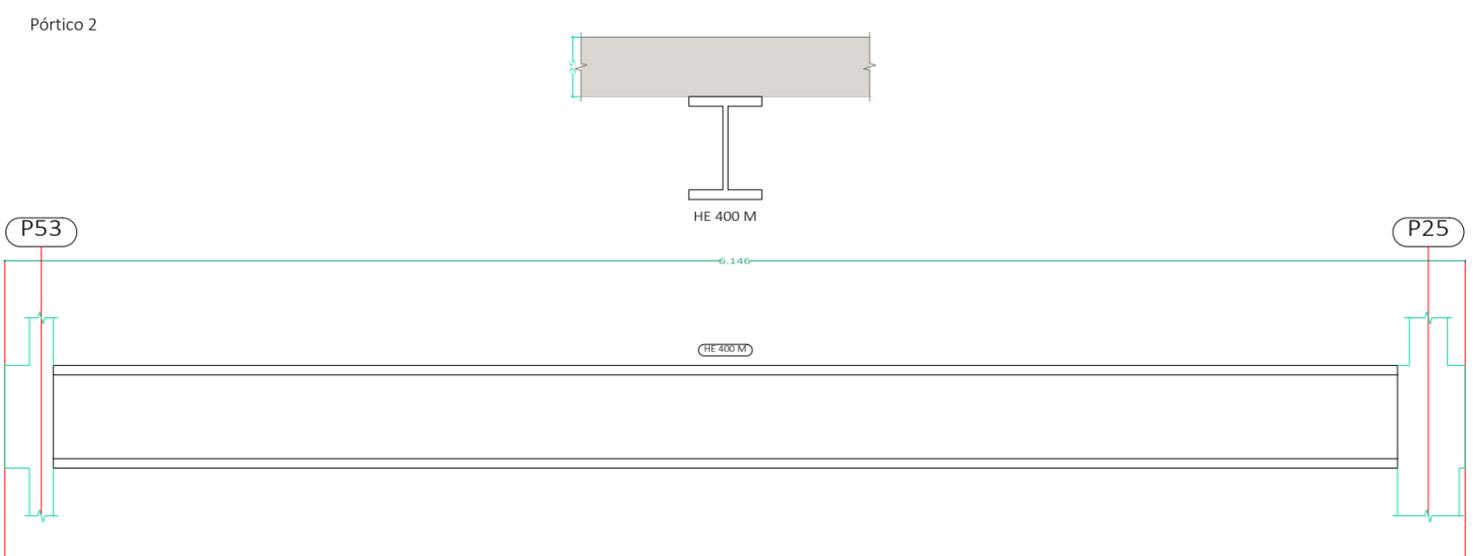
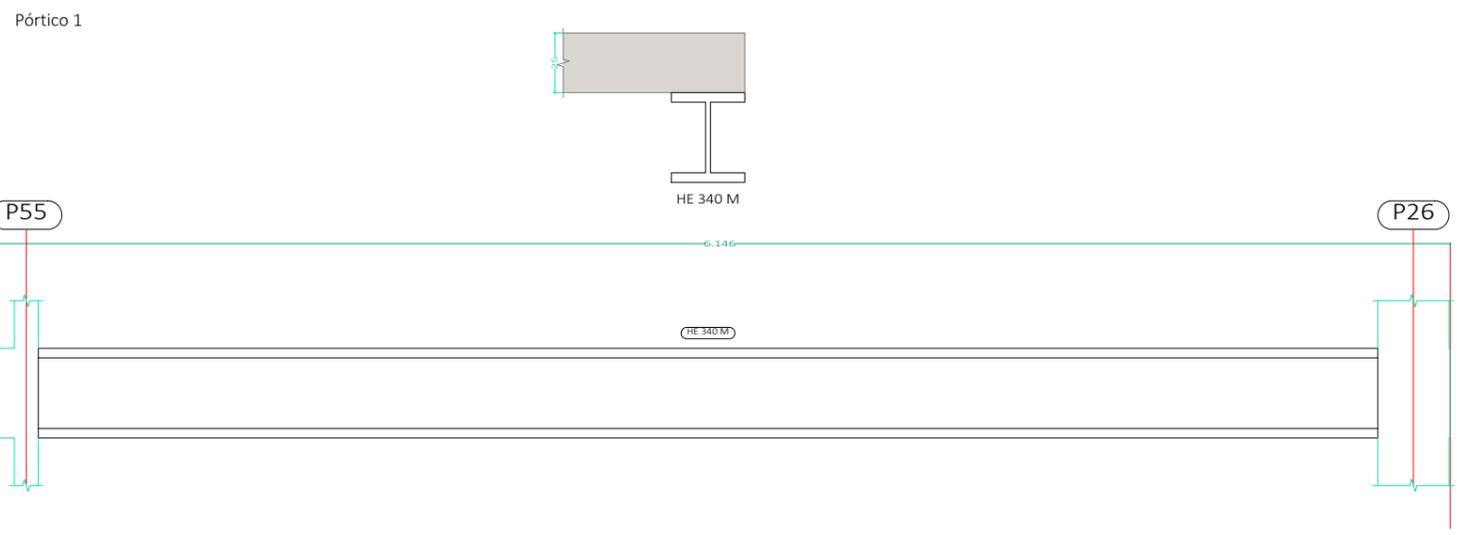
Plano: **Estructura Metálica-Planta Técnica-Pórticos**
 Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**
 Escala: **S.E.**

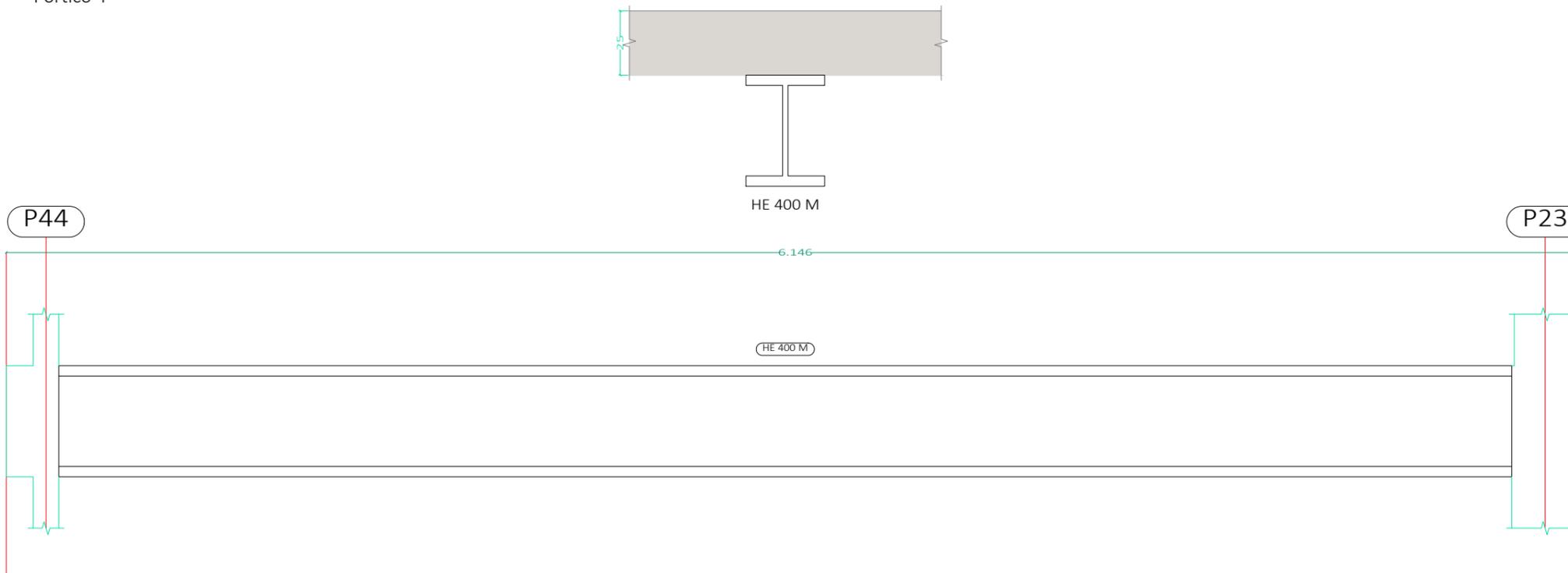
Nº Plano: **EM09**

Losa Piscina

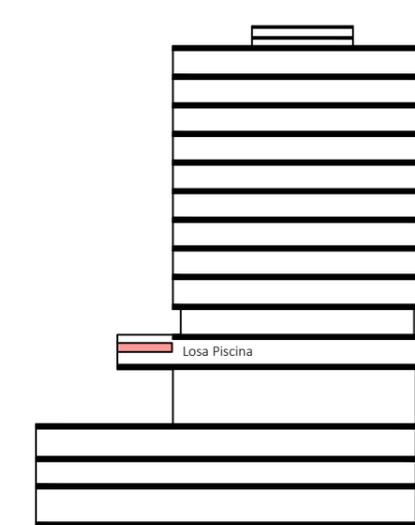
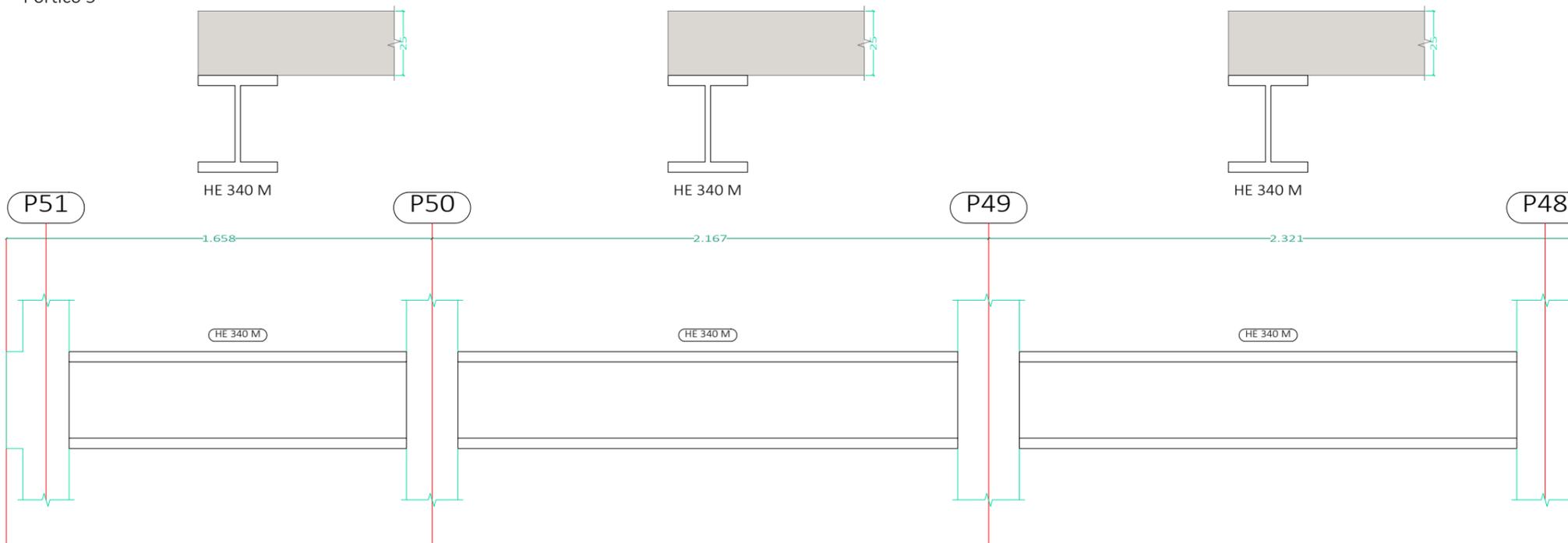




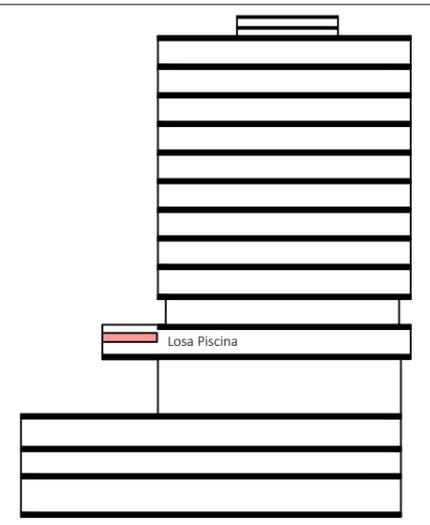
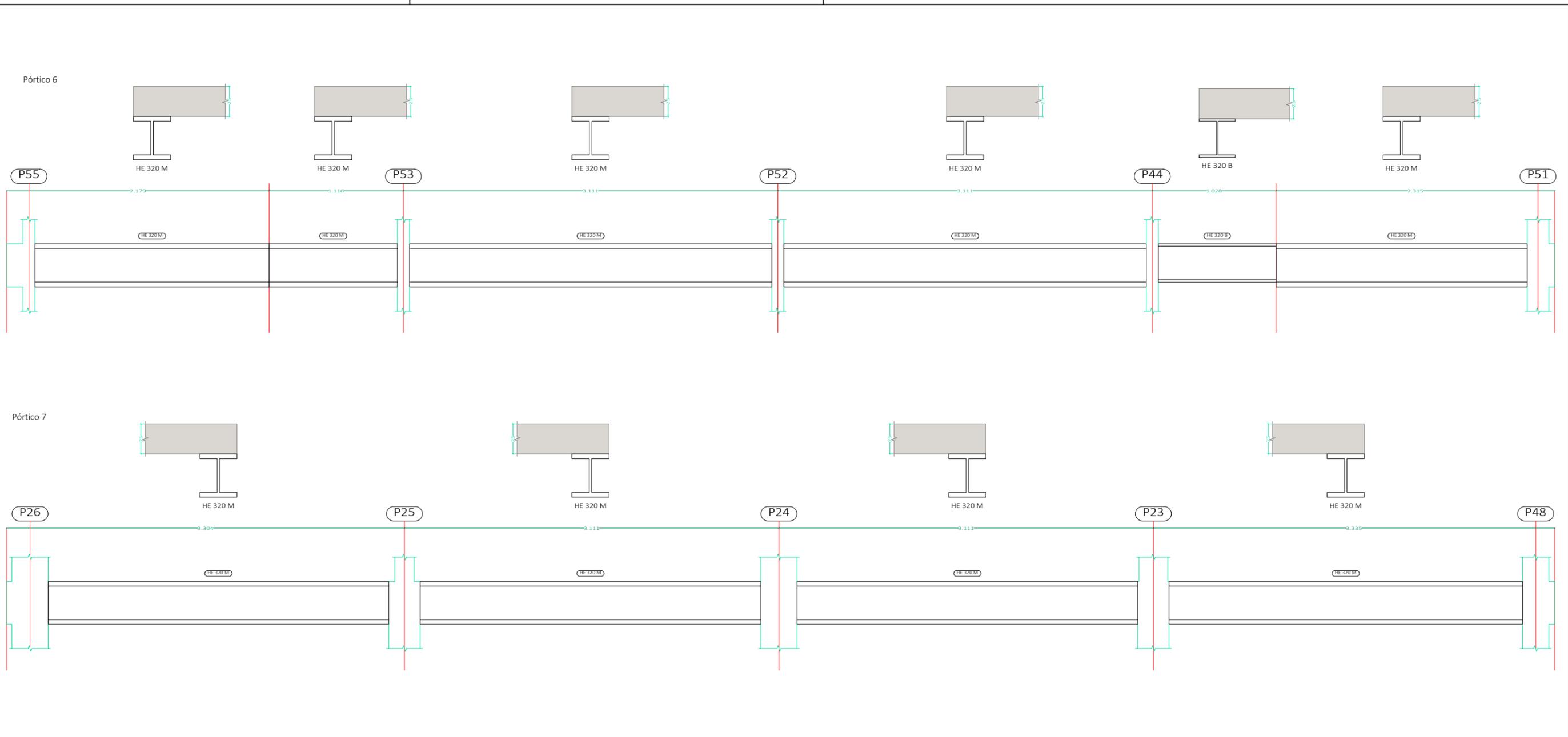
Pórtico 4



Pórtico 5

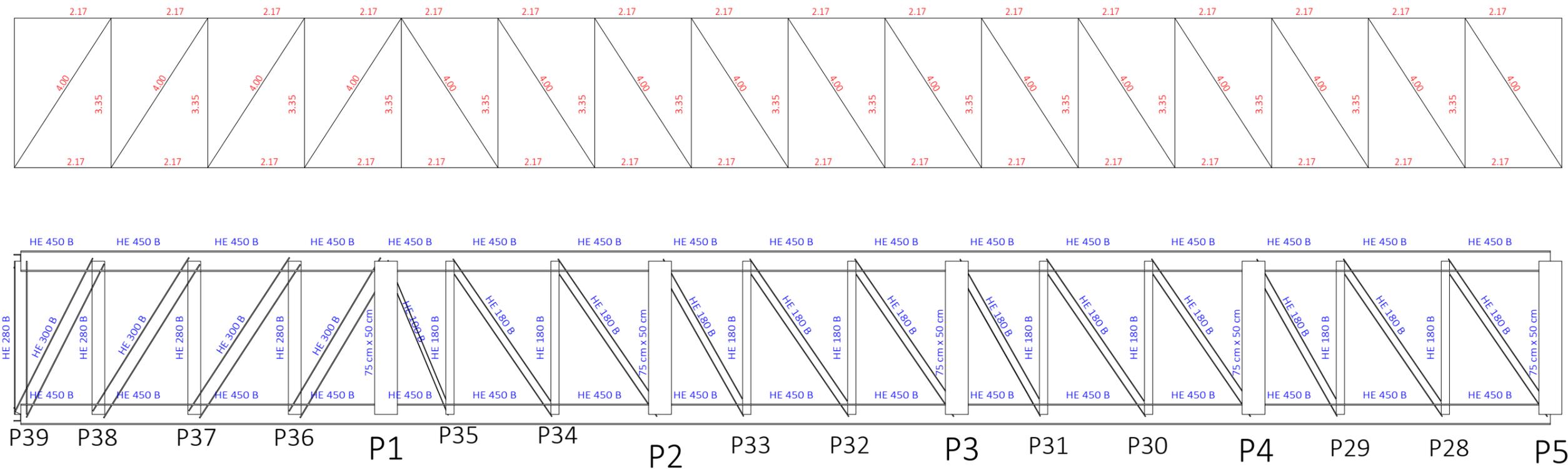


CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

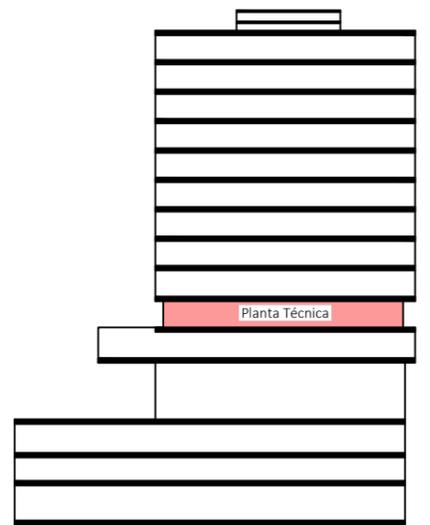
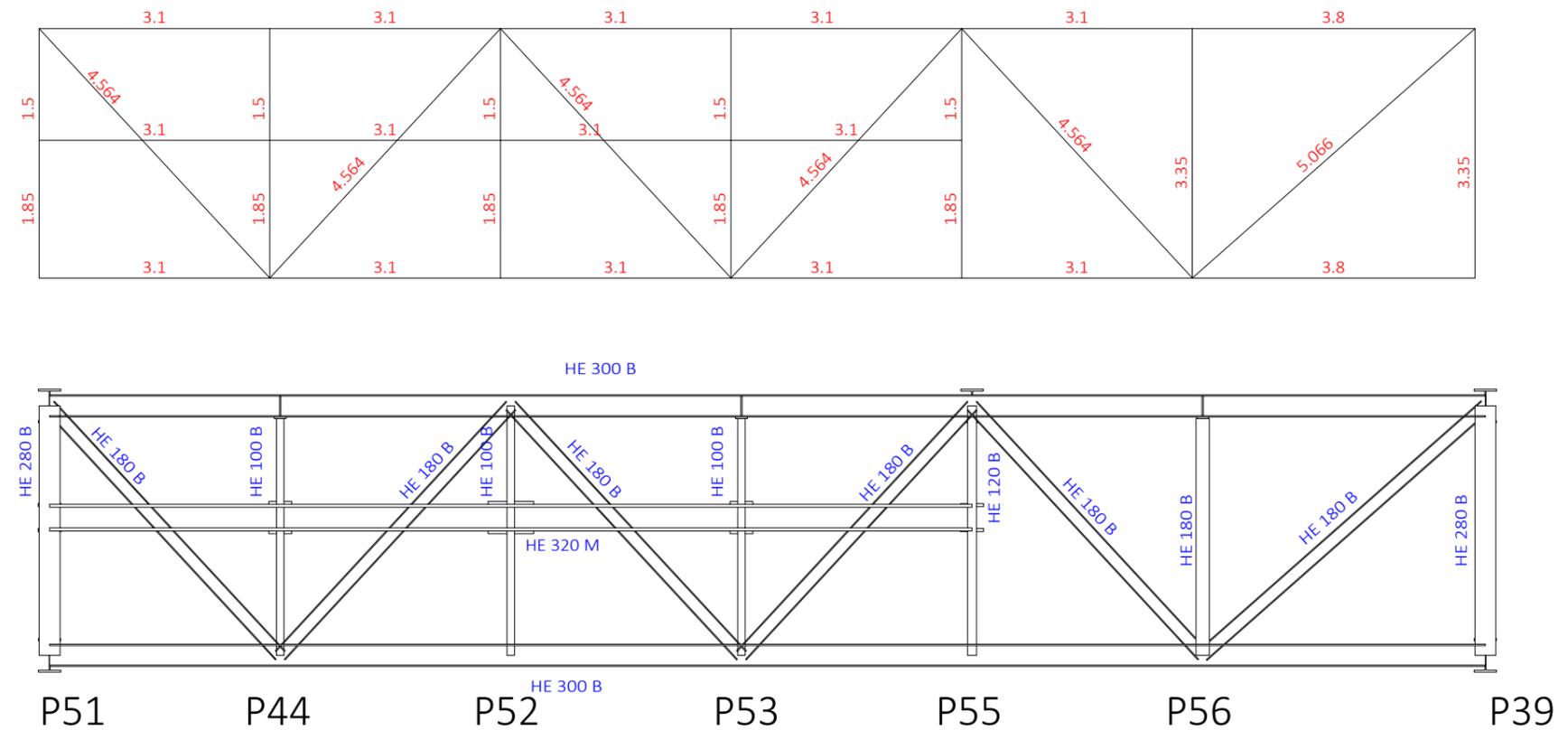


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES 	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Estructura Metálica-Cercha - Losa Piscina - Pórticos	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: EM13
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: SE	

Faldones derecho



Frontal exterior



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: Estructura Metálica-Cercha -Pórticos
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

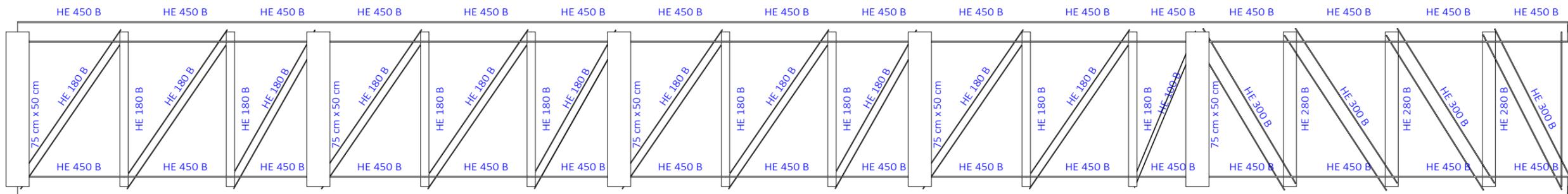
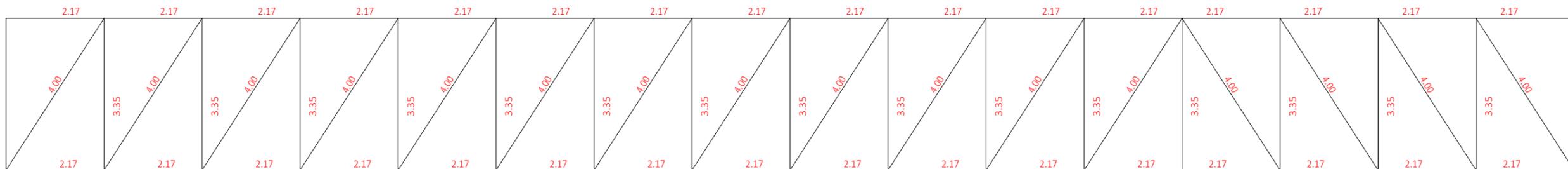
Fecha: Diciembre 2019
 Escala: 1:150

Nº Plano: **EM14**

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

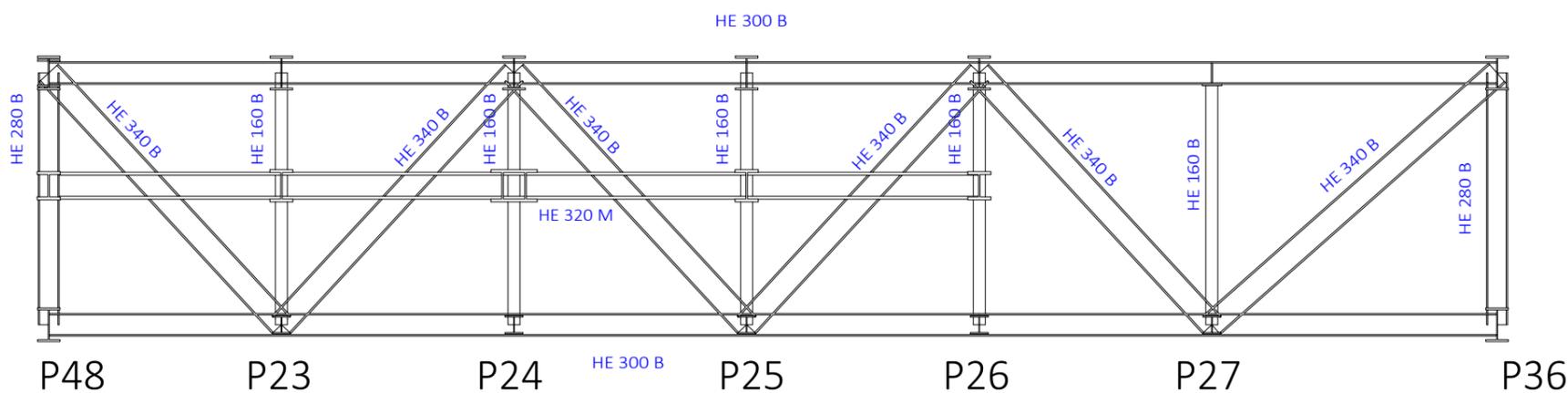
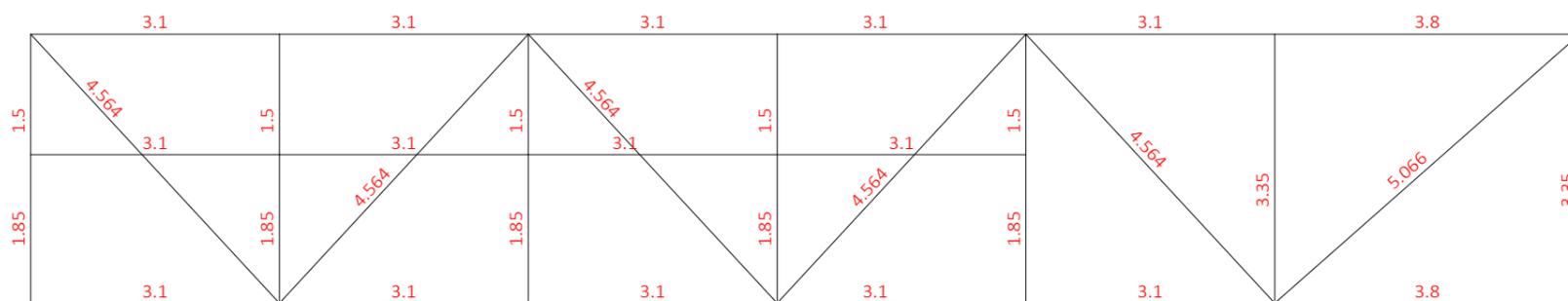
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

Faldones izquierdo

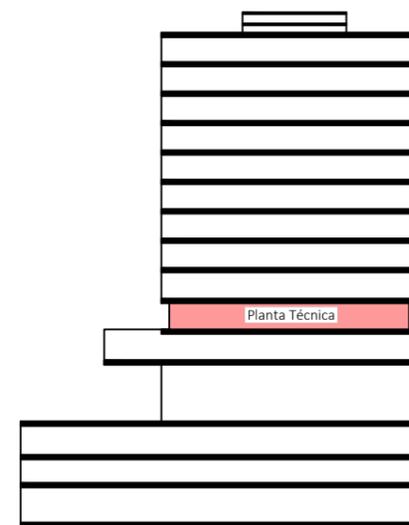


P20 P40 P41 P19 P42 P59 P18 P58 P45 P17 P46 P47 P16 P48 P49 P50 P51

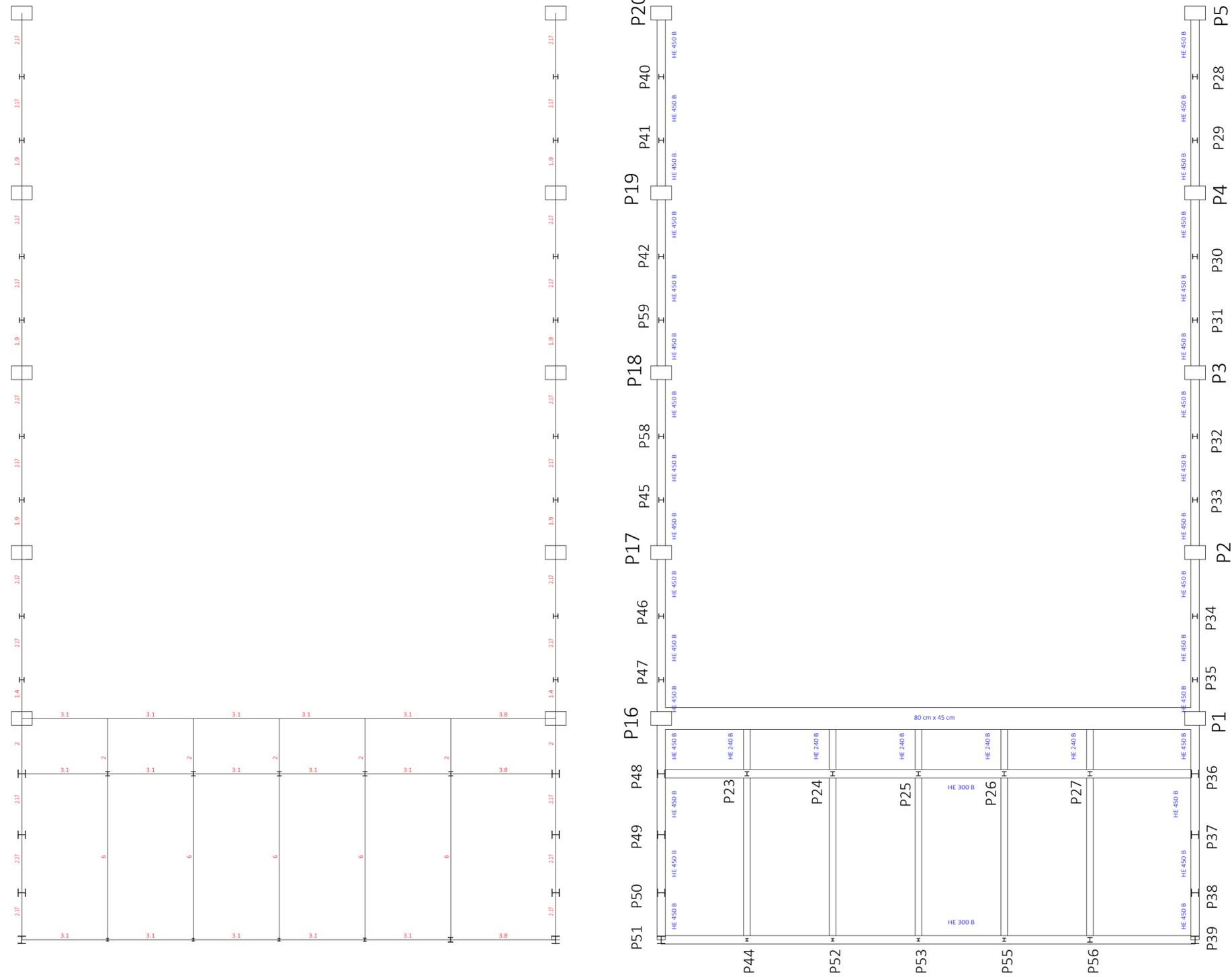
Frontal interior



P48 P23 P24 P25 P26 P27 P36

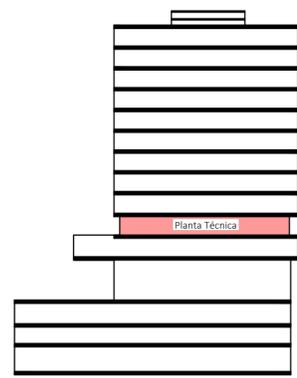


Planta Of 1



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

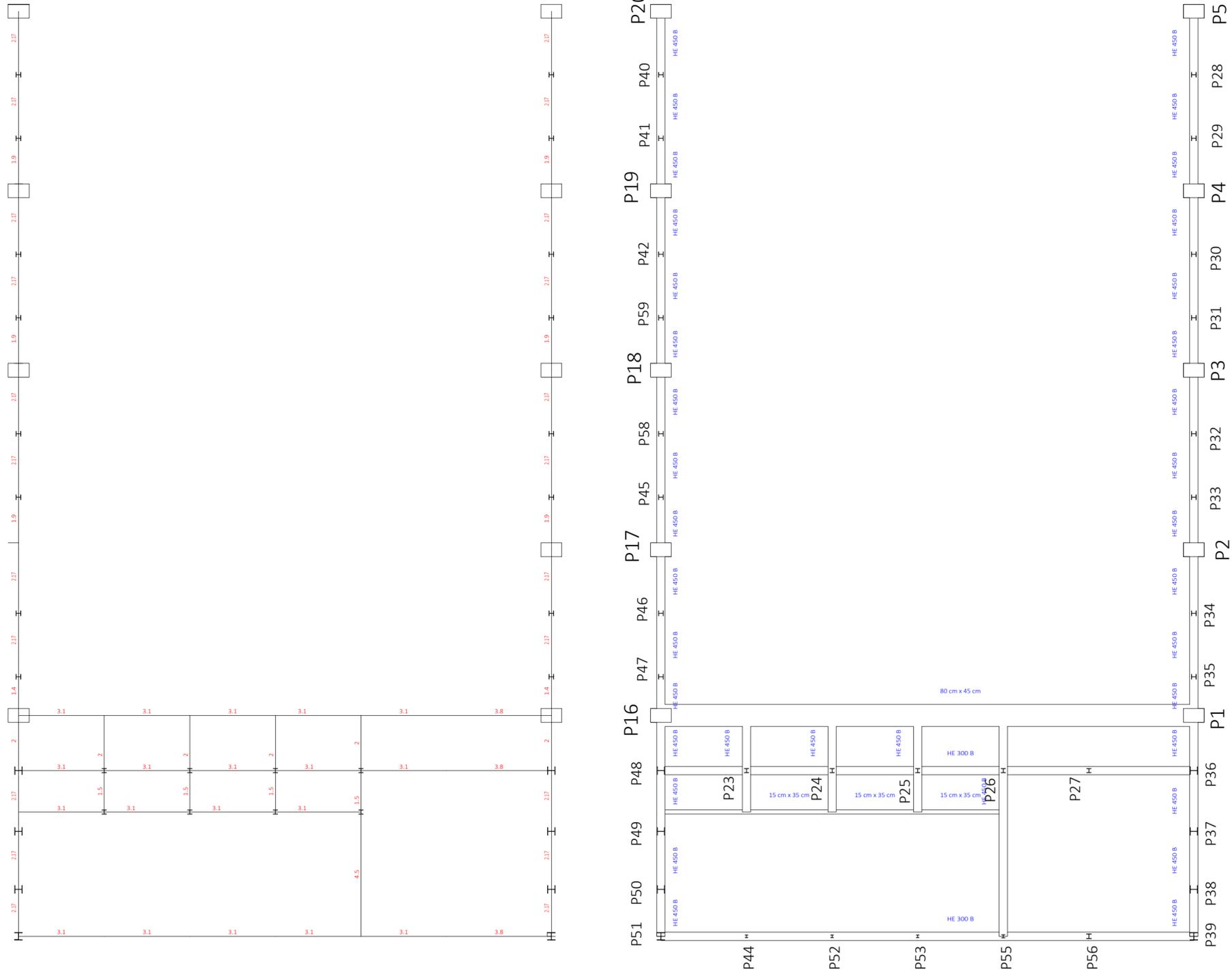
Fecha: Diciembre 2019

Escala: SE

Plano: Estructura Metálica-Cercha -Pórticos

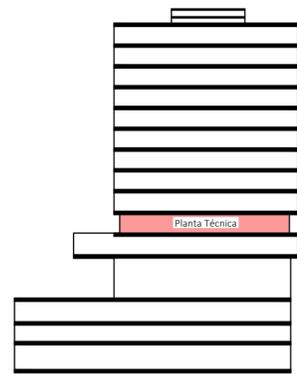
Nº Plano: EM16

Planta Técnica



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Pablo José Domínguez Rodríguez
Autor proyecto

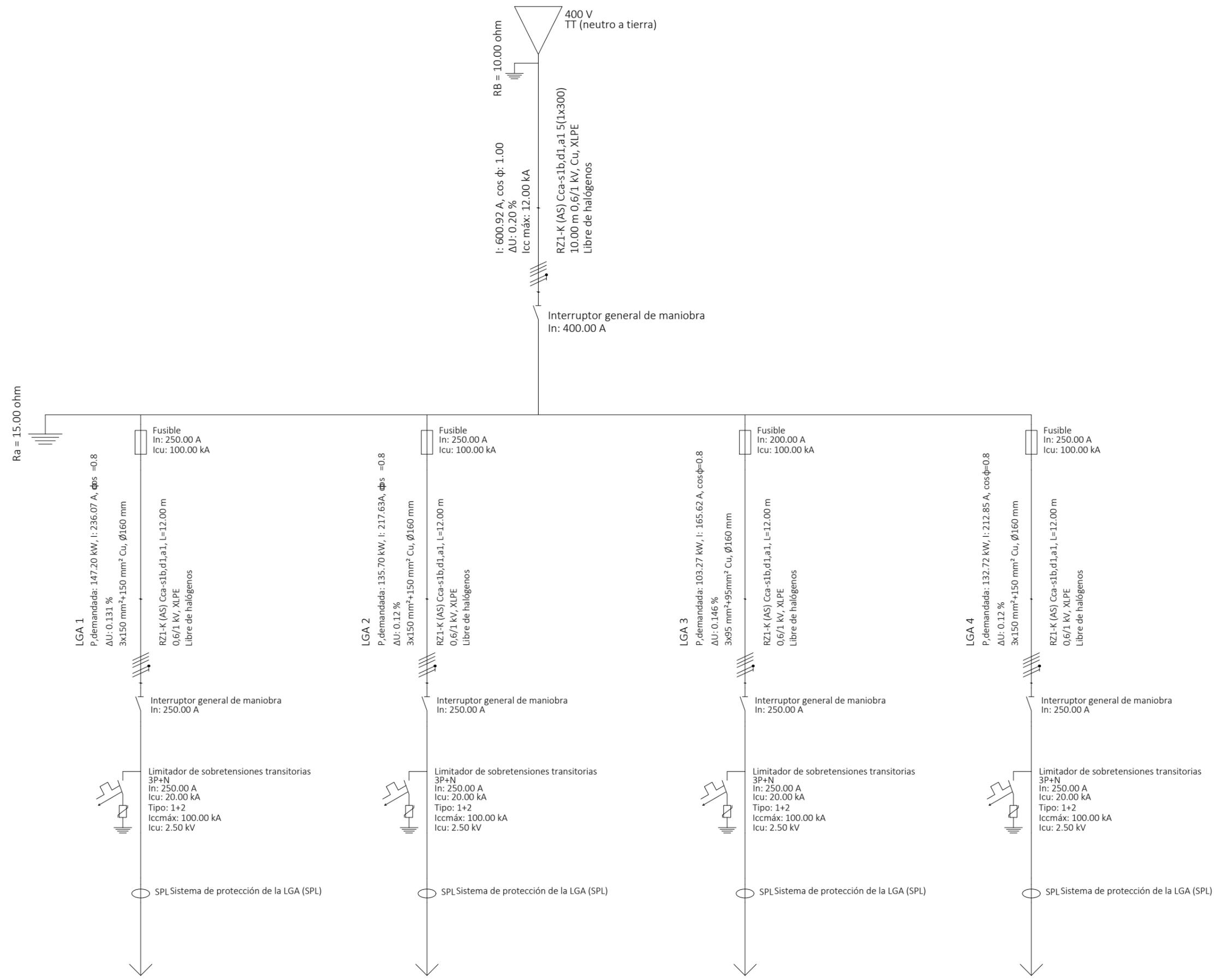
Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Fecha: **Diciembre 2019**

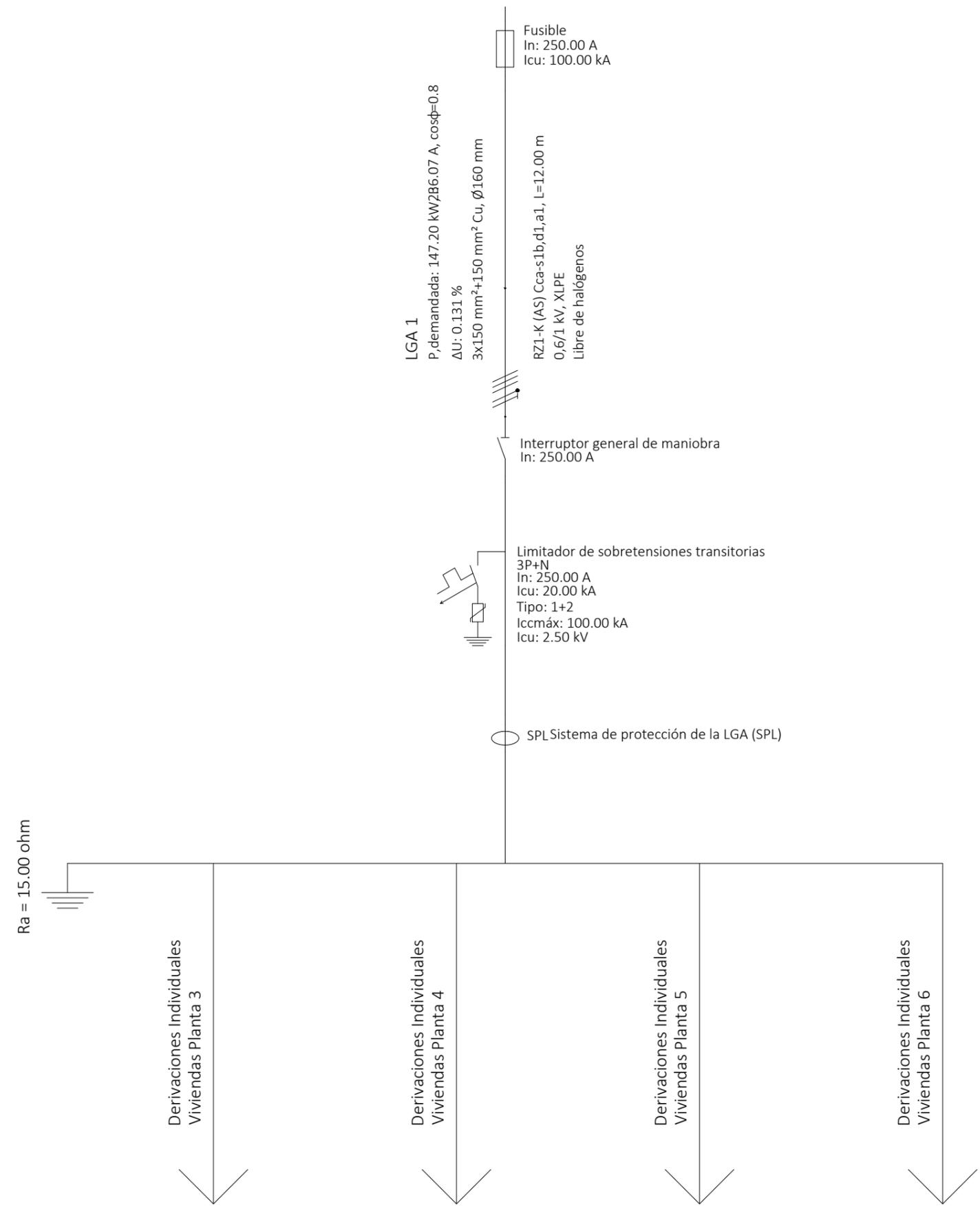
Escala: **SE**

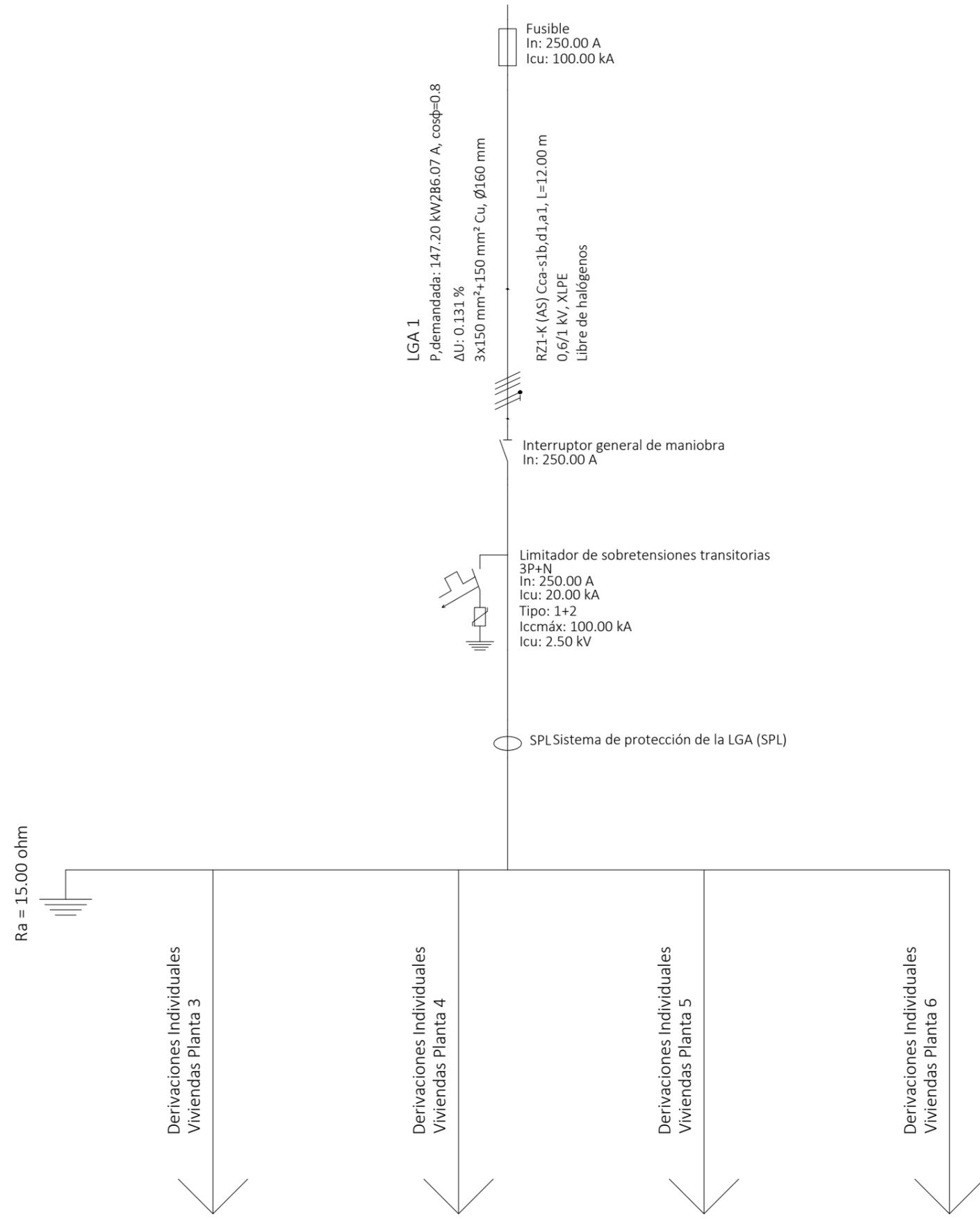
Plano: **Nº Plano: EM17**

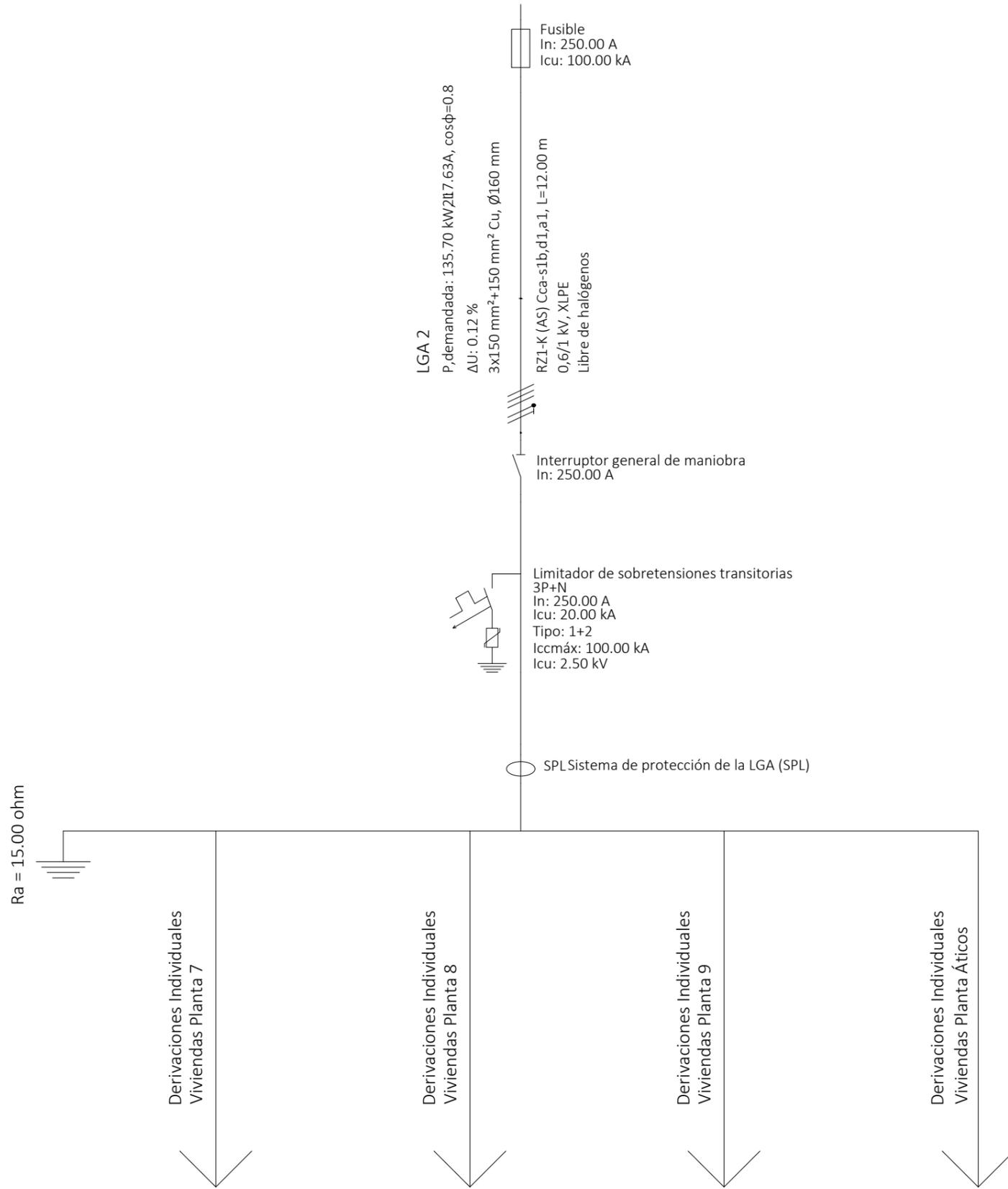
Estructura Metálica-Cercha -Pórticos

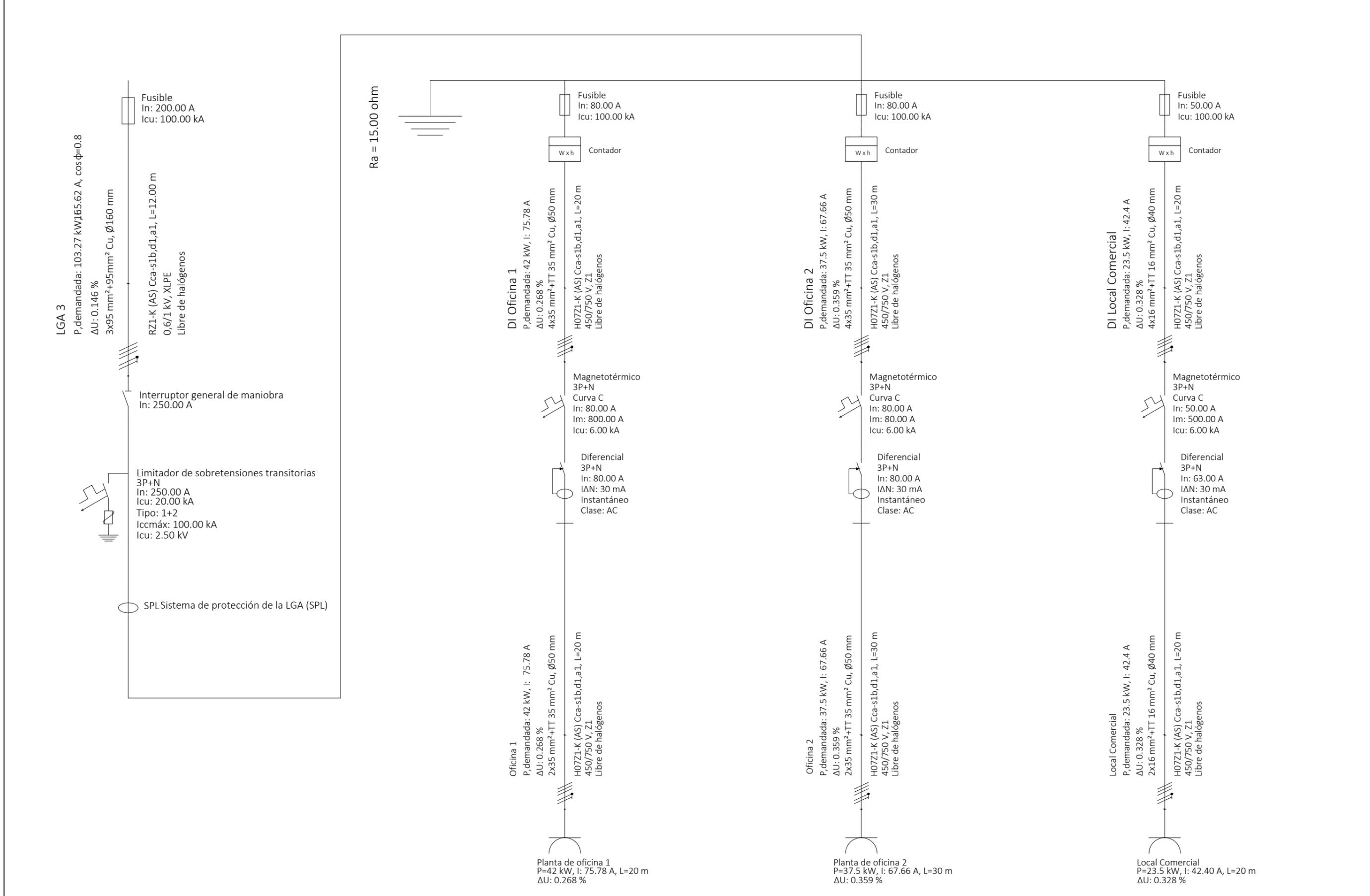


	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Esquema Unifilar	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: IE01
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: S/E	

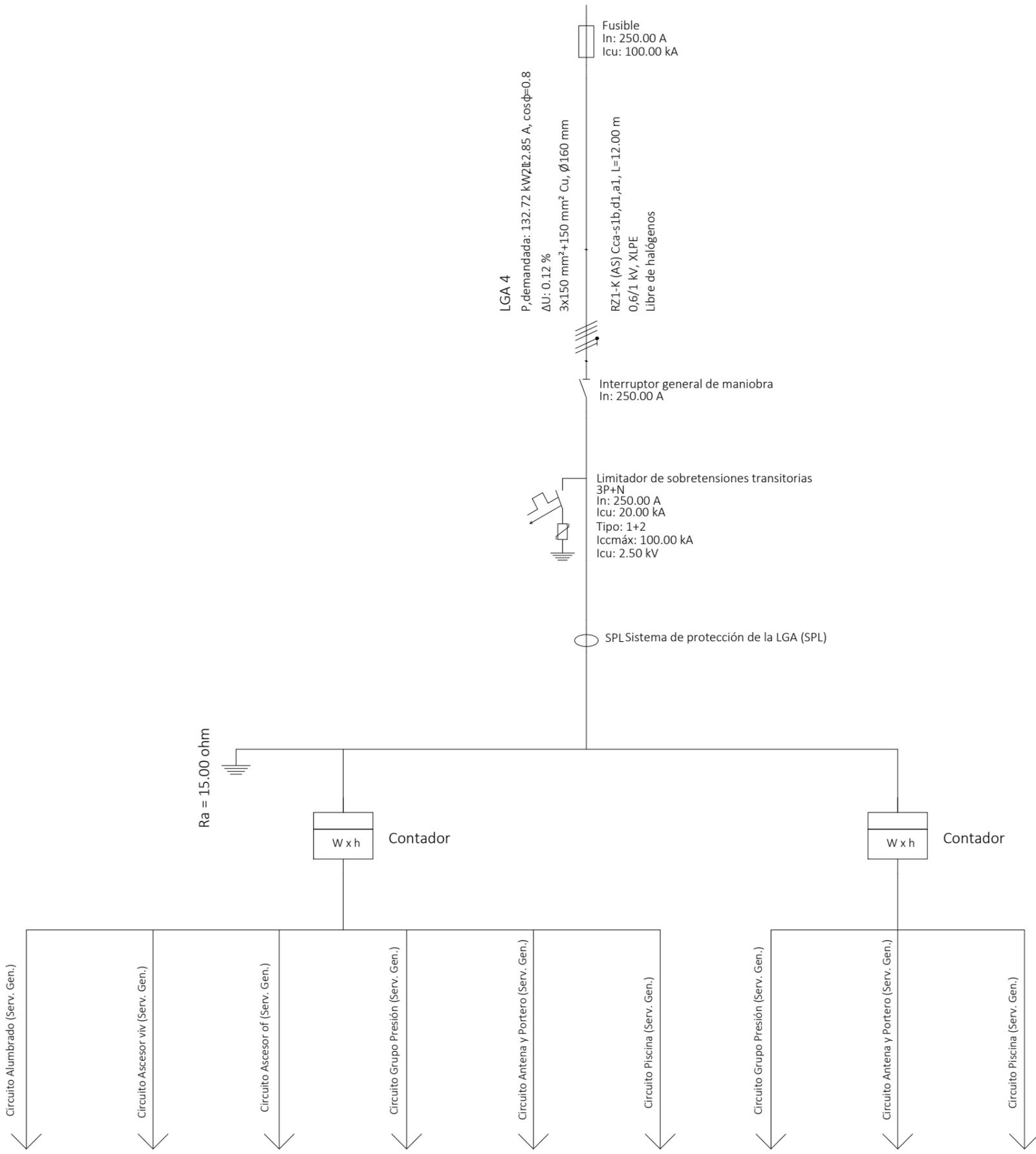








TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES 	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Esquema Unifilar - LGA 3	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: IE05
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: S/E	



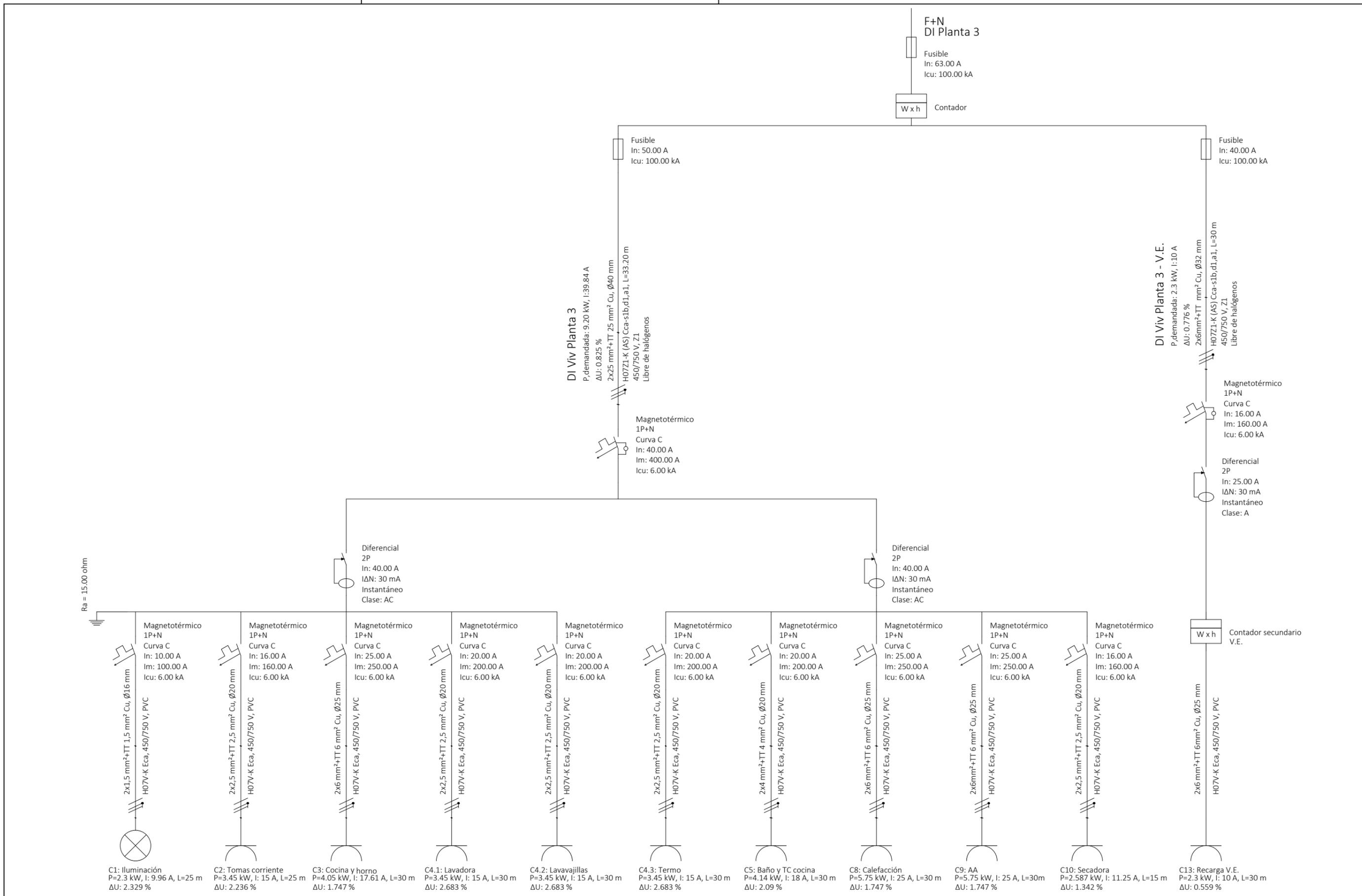
TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Plano: **Esquema Unifilar - LGA 4**
Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**
Escala: **S/E**

Nº Plano: **IE06**

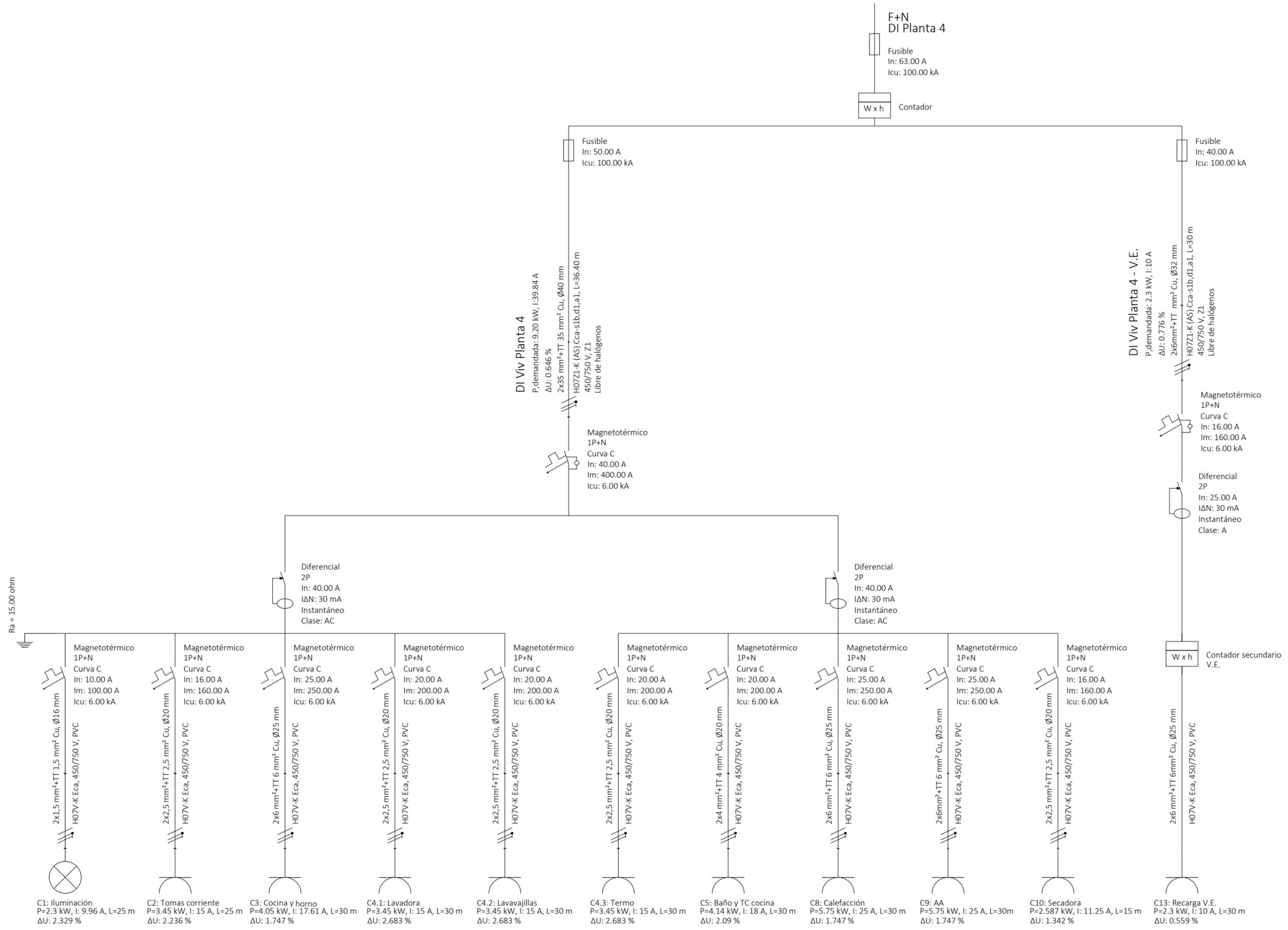


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Plano: **Esquema Unifilar - D.I. e I.I. Viviendas Planta 3**
Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**
Escala: **S/E**
Nº Plano: **IE07**



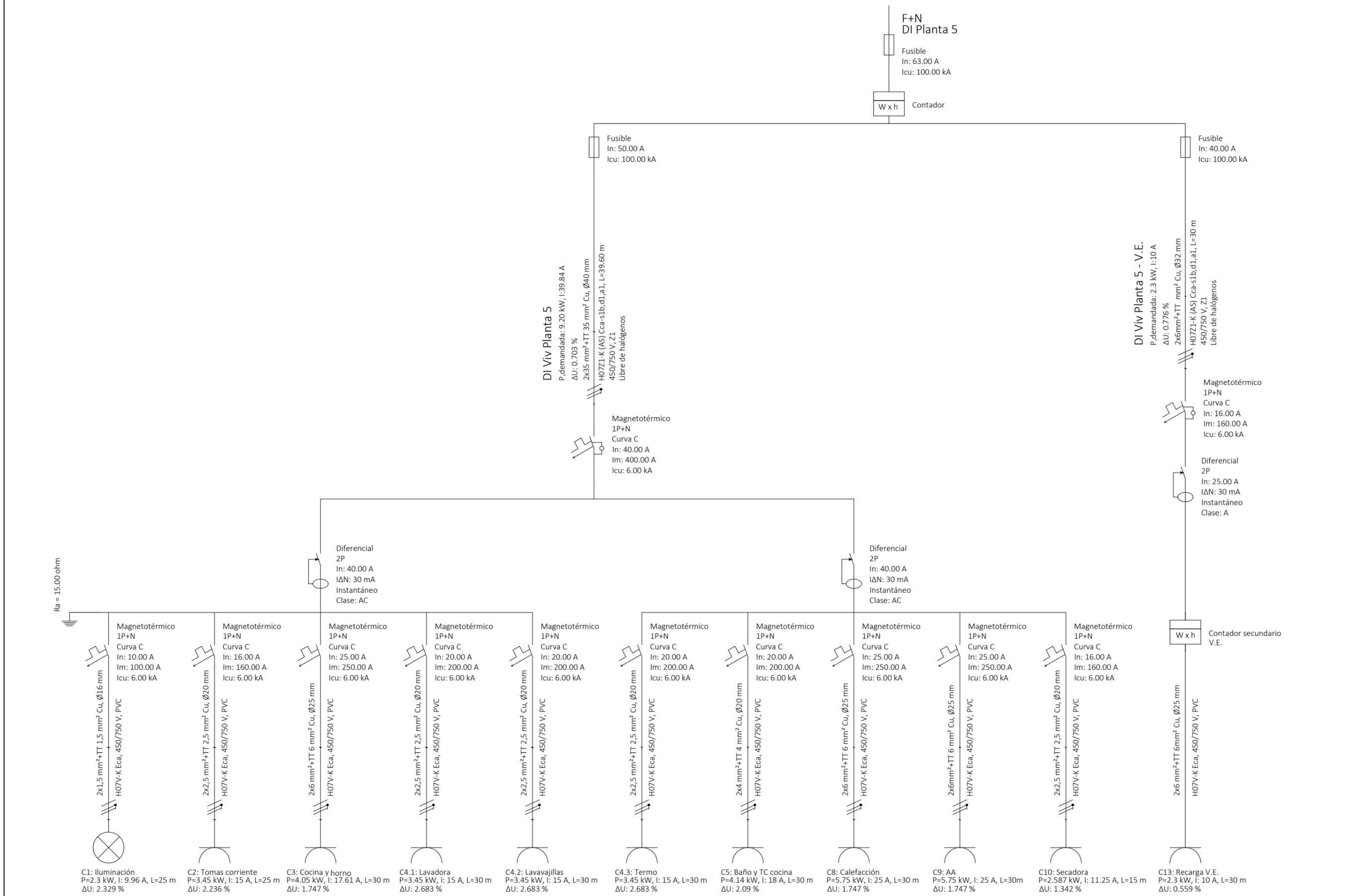
TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Plano: **Esquema Unifilar - D.I. e I.I. Viviendas Planta 4**
Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**
Escala: **S/E**

Nº Plano: **IE08**

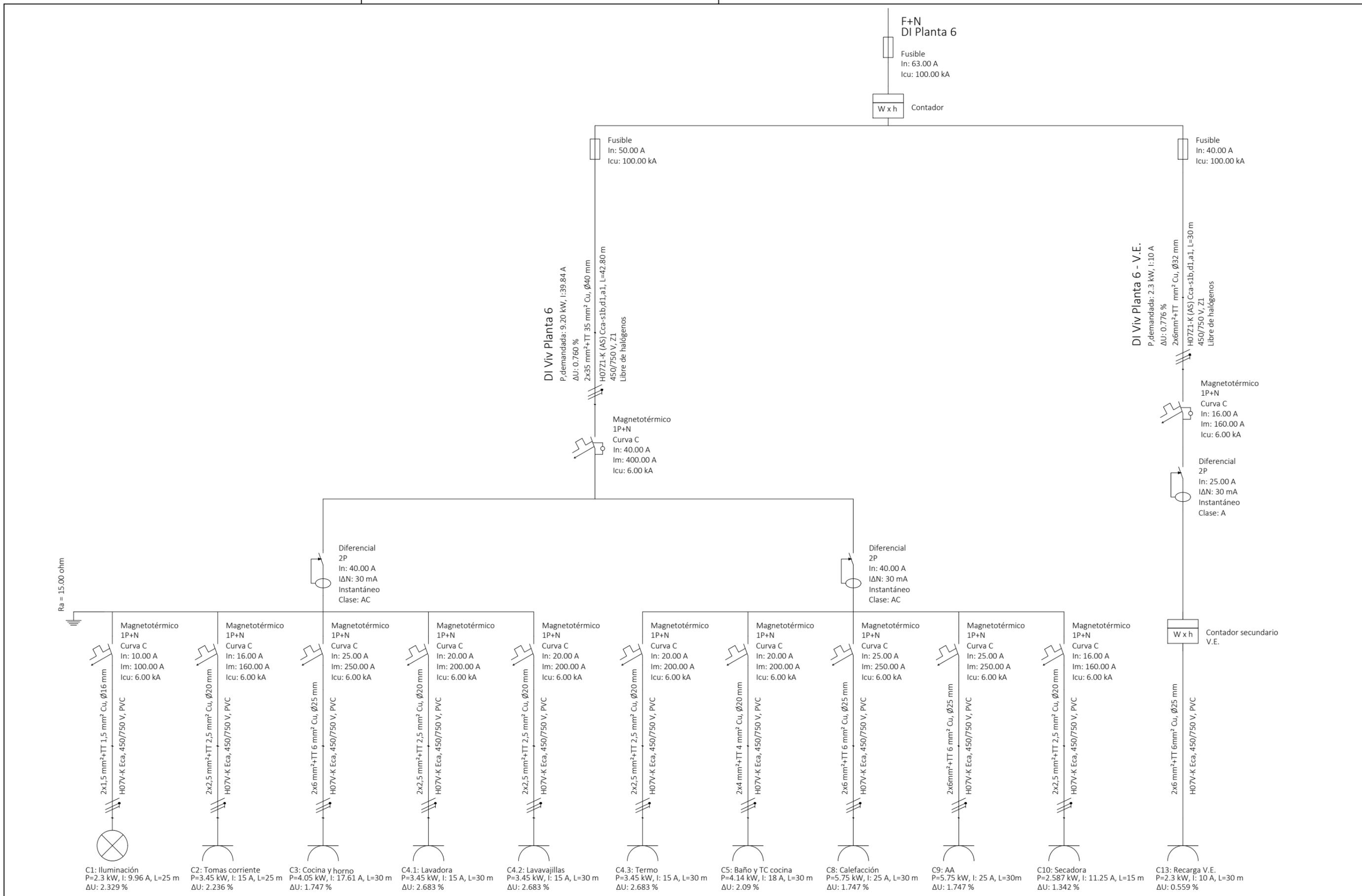


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

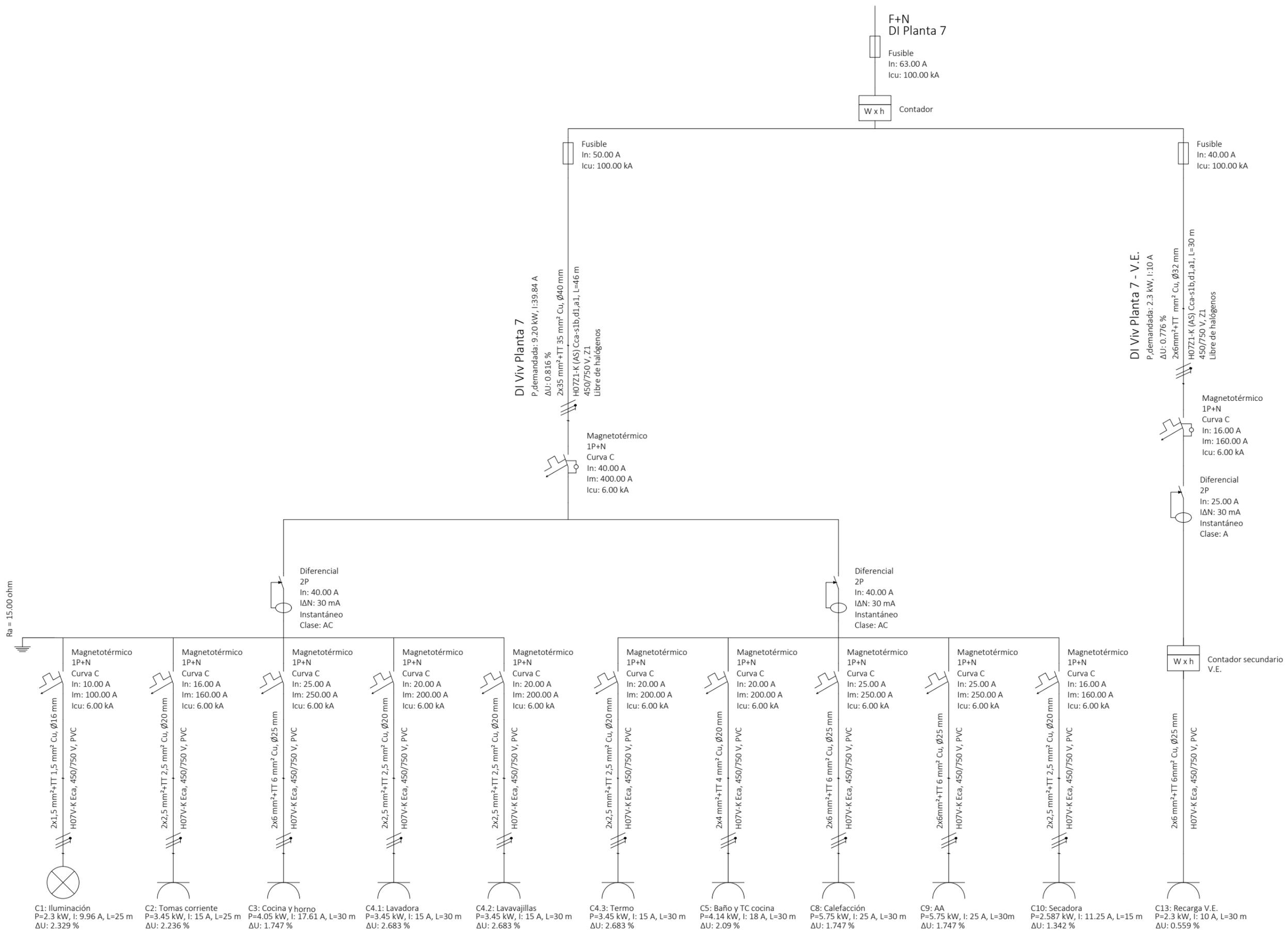
Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Plano: **Esquema Unifilar - D.I. e I.I. Viviendas Planta 5**
 Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

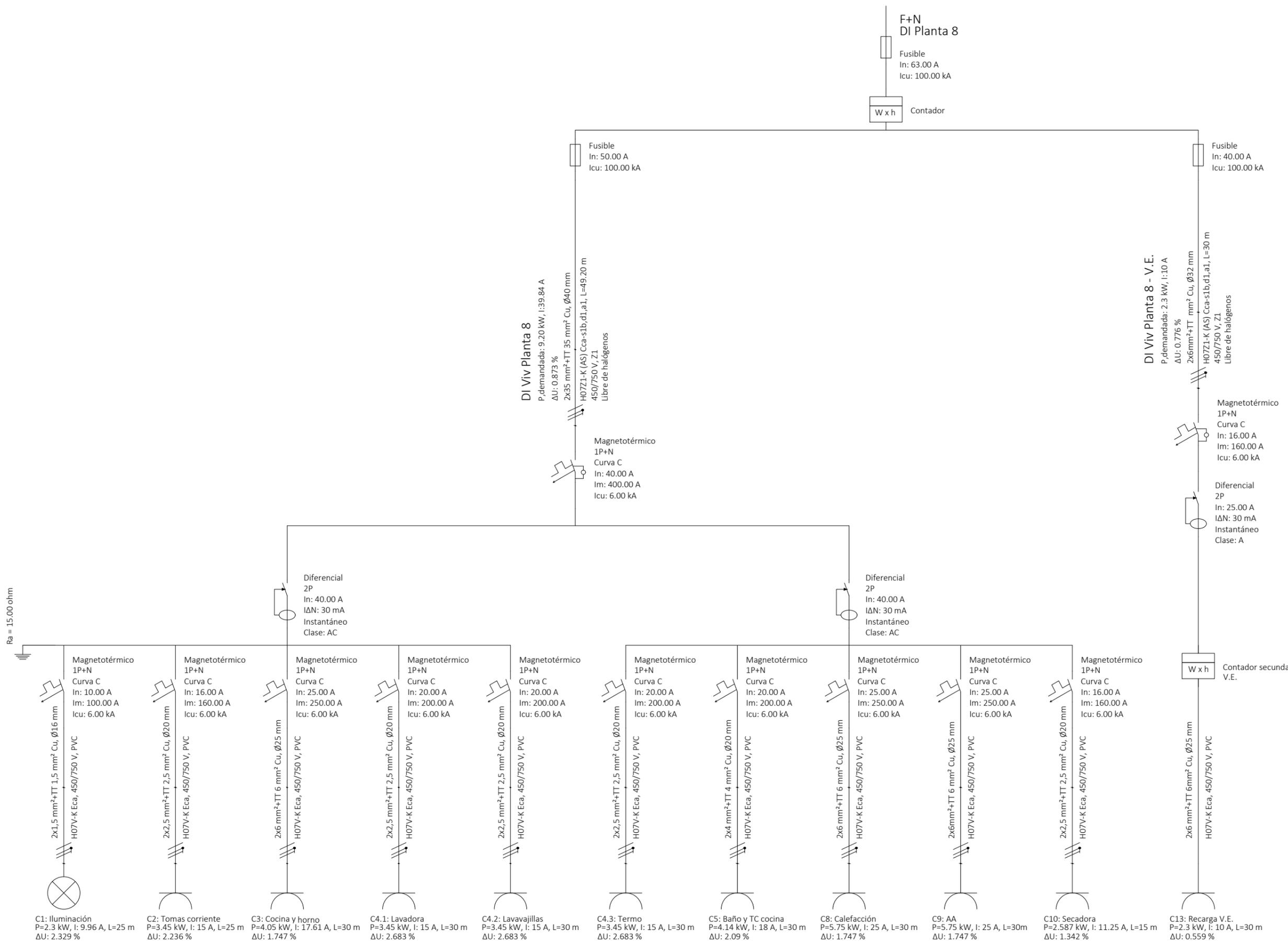
Fecha: **Diciembre 2019**
 Escala: **S/E**
 Nº Plano: **1**



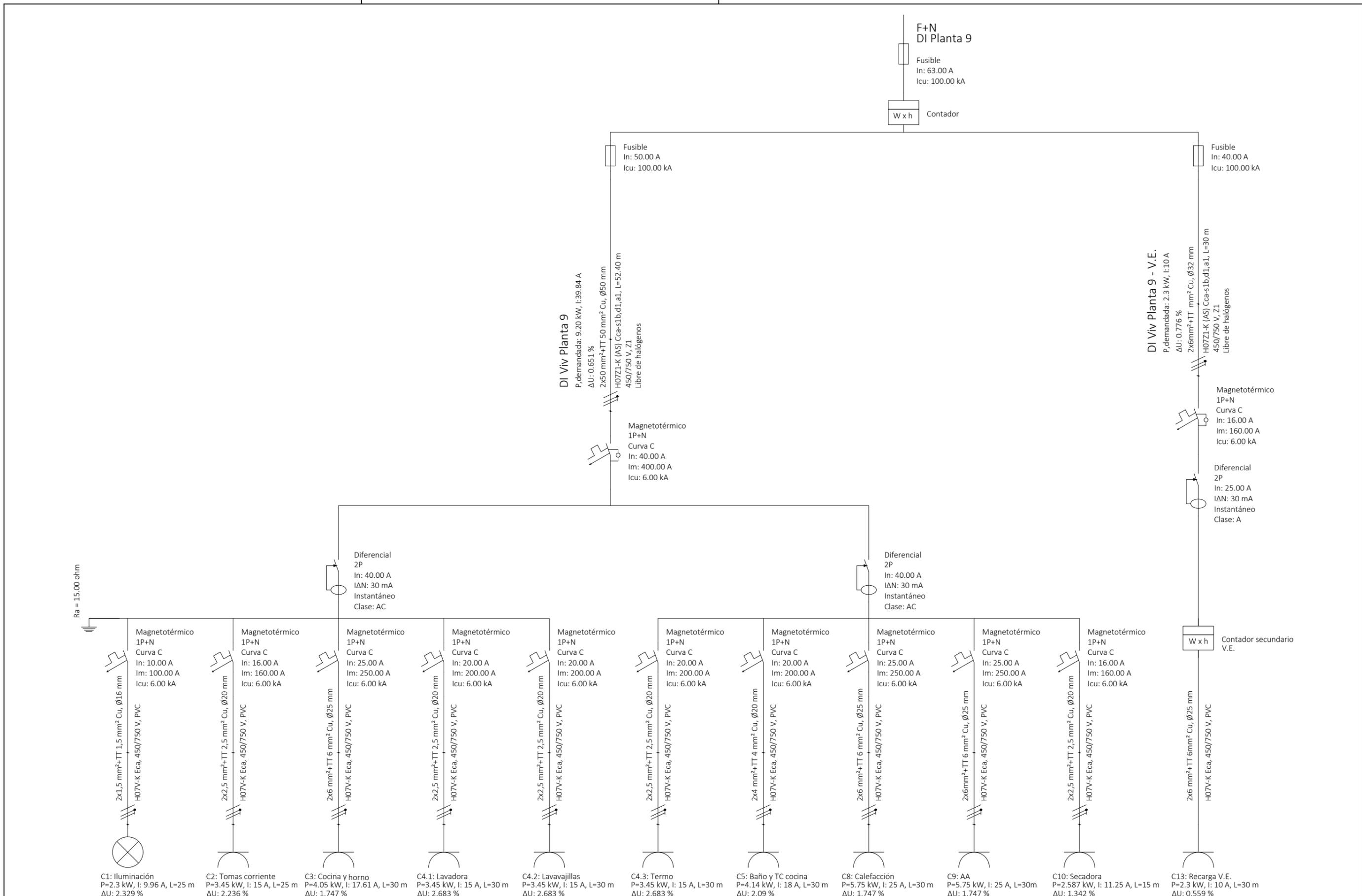
	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Esquema Unifilar - D.I. e I.I. Viviendas Planta 6	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: IE09
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: S/E	



	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Esquema Unifilar - D.I. e I.I. Viviendas Planta 7	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: IE10
	Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: S/E		



	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Esquema Unifilar - D.I. e I.I. Viviendas Planta 8	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: IE11
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: S/E	

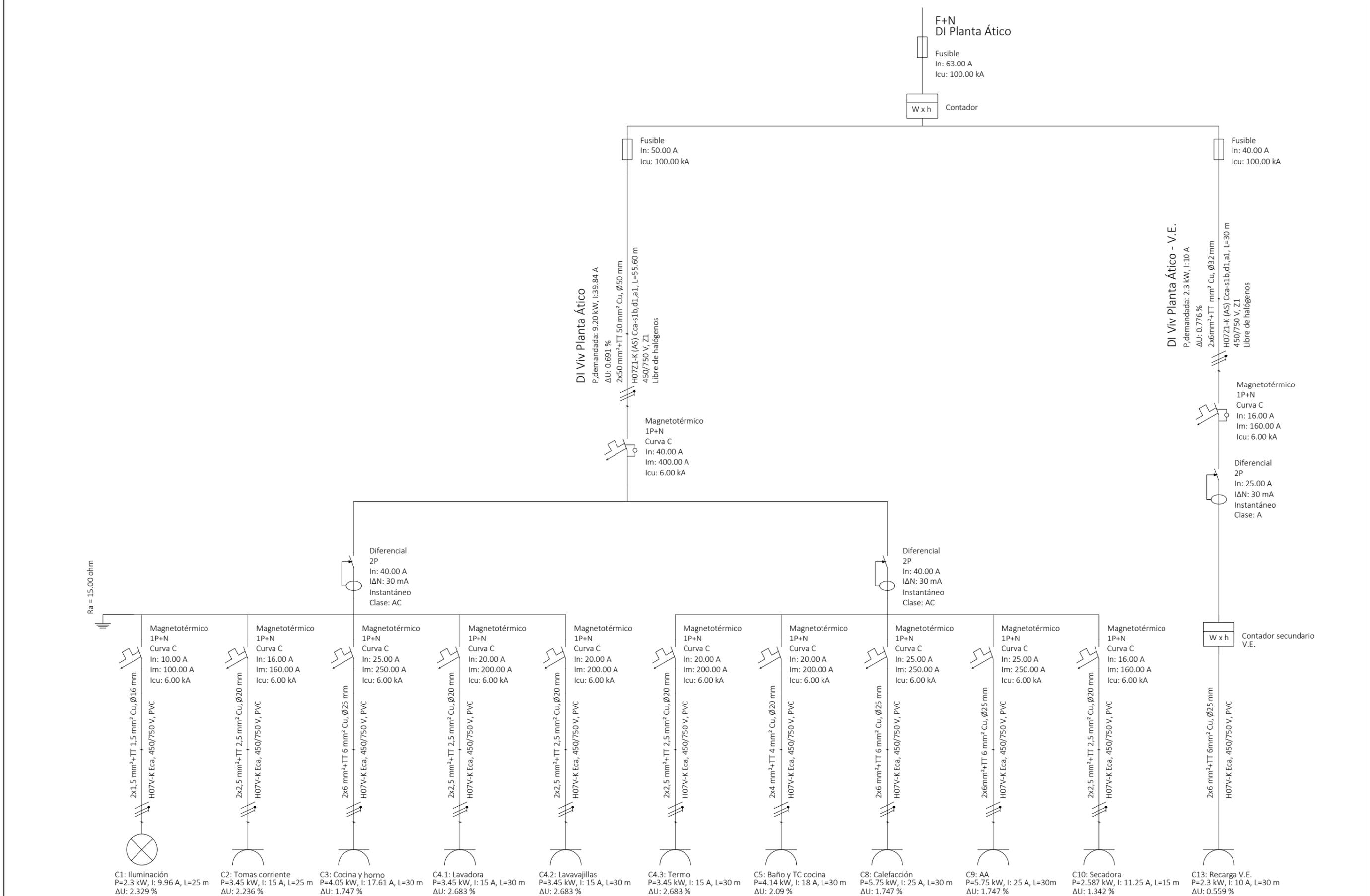


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Plano: **Esquema Unifilar - D.I. e I.I. Viviendas Planta 9**
 Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**
 Escala: **S/E**
 Nº Plano: **IE12**

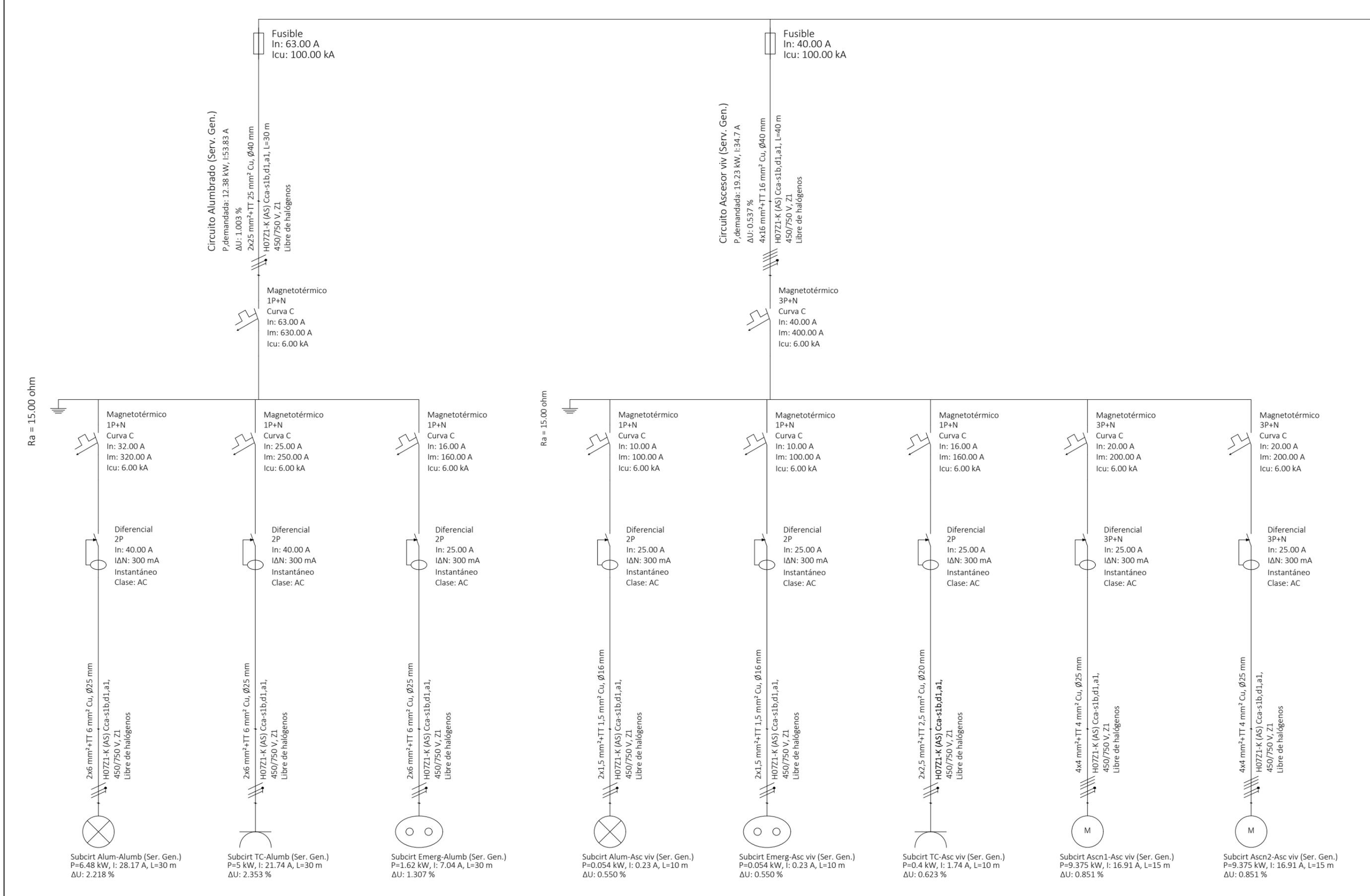


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Plano: **Esquema Unifilar - D.I. e I.I. Viviendas Planta Ático**
 Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**
 Escala: **S/E**
 Nº Plano: **IE13**

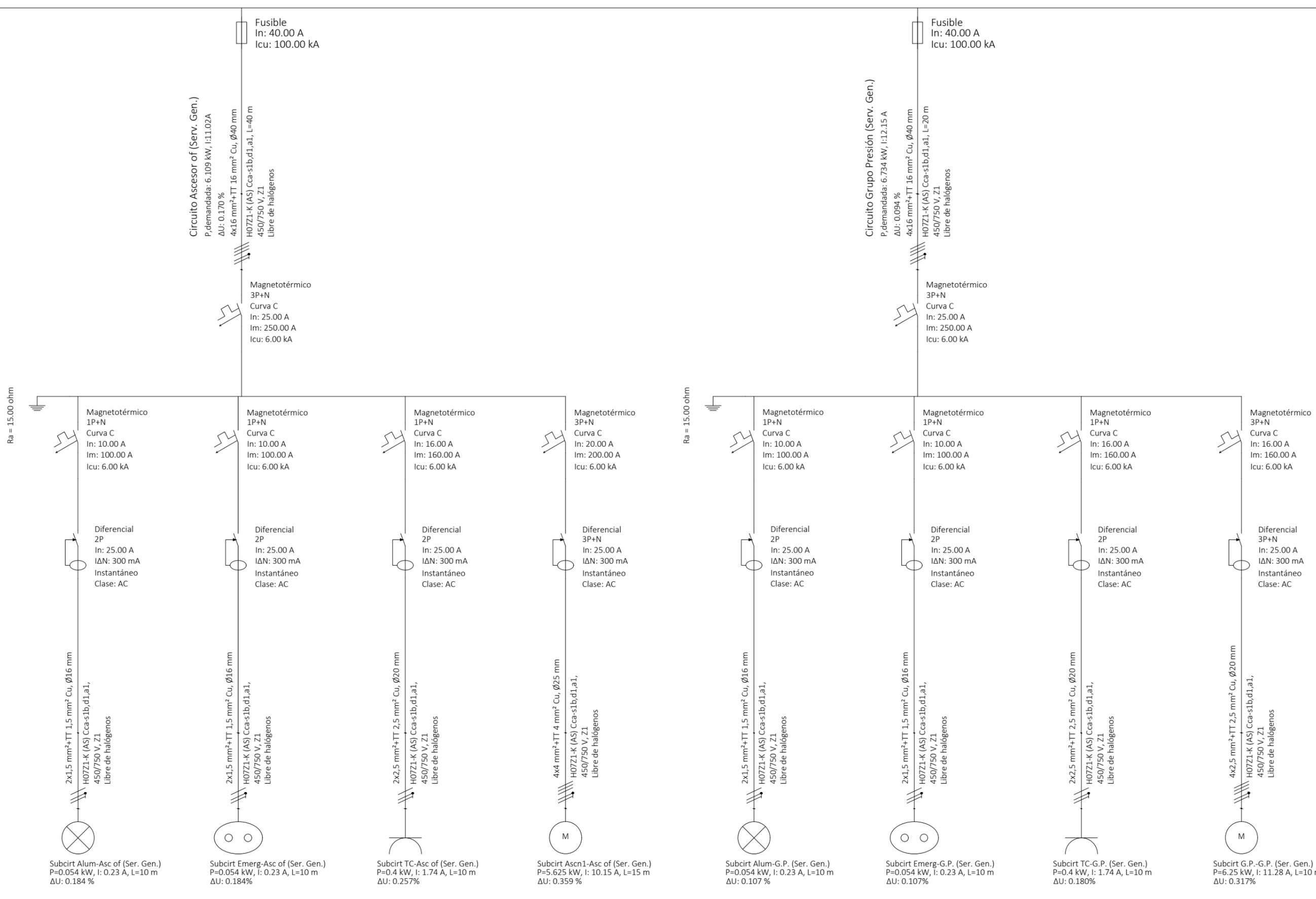


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

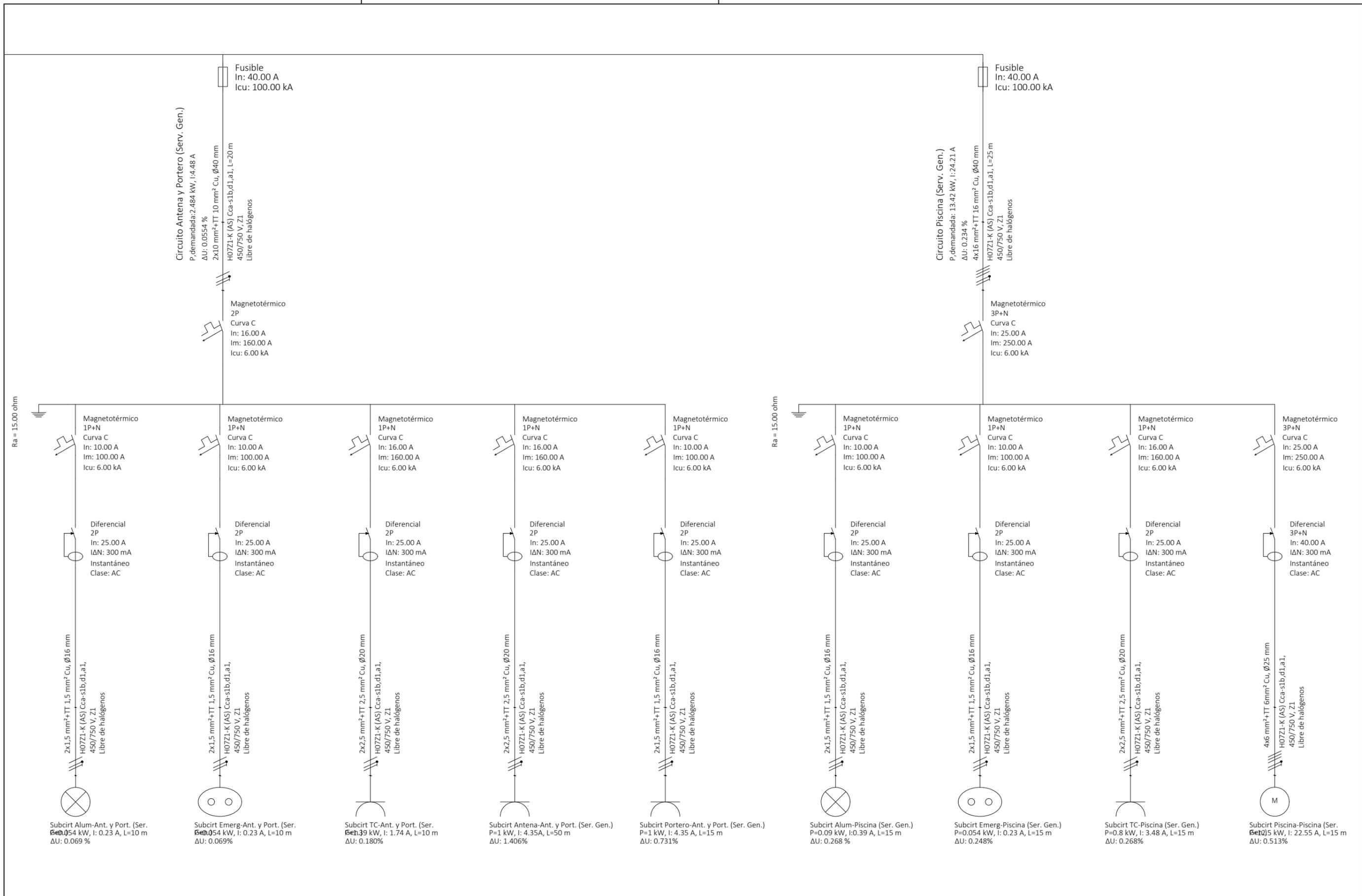
Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Plano: **Esquema Unifilar - Servicios Generales - Alumb y Ascen Viv**
 Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

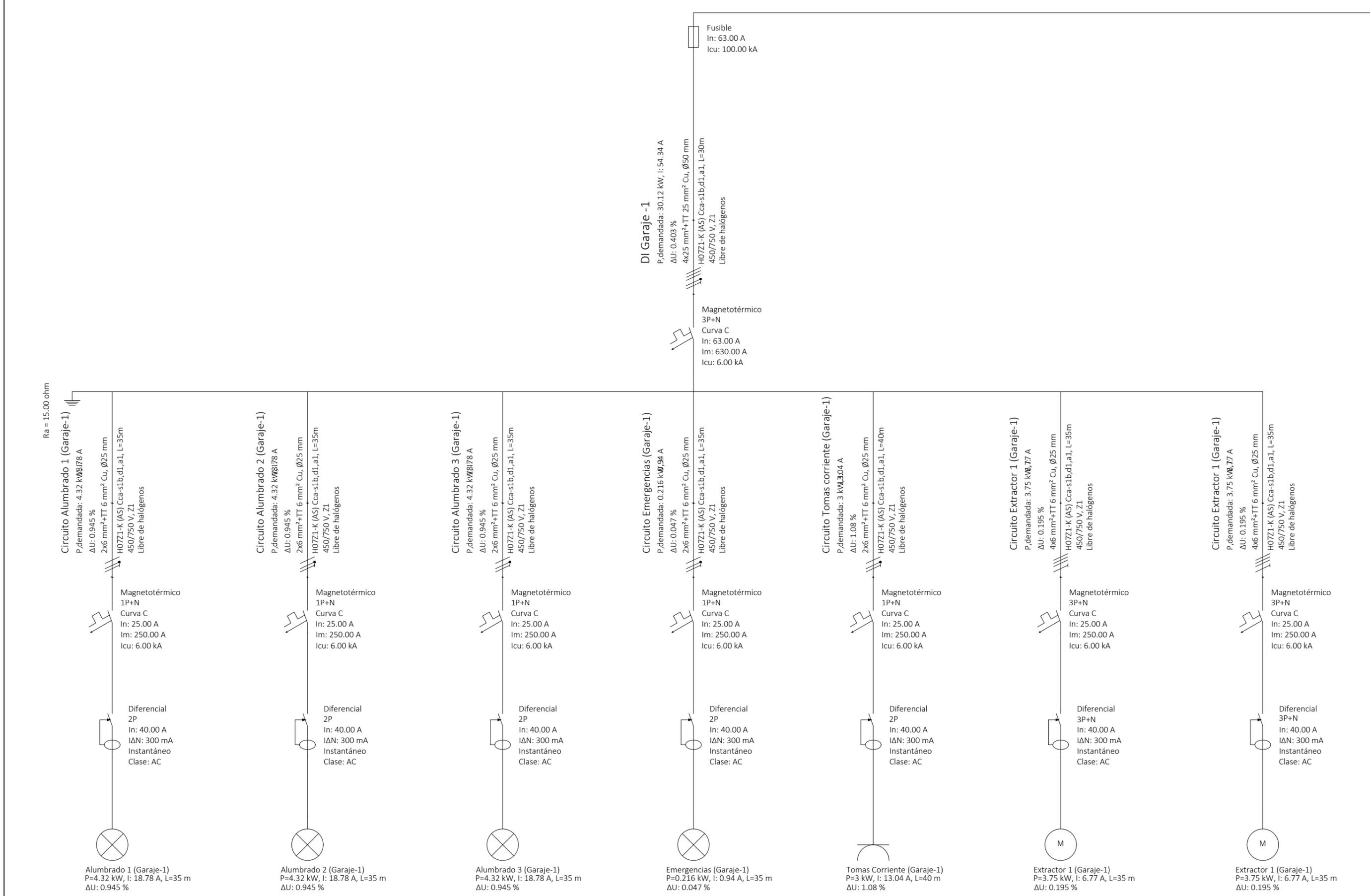
Fecha: **Diciembre 2019**
 Escala: **S/E**
 Nº Plano: **IE14**



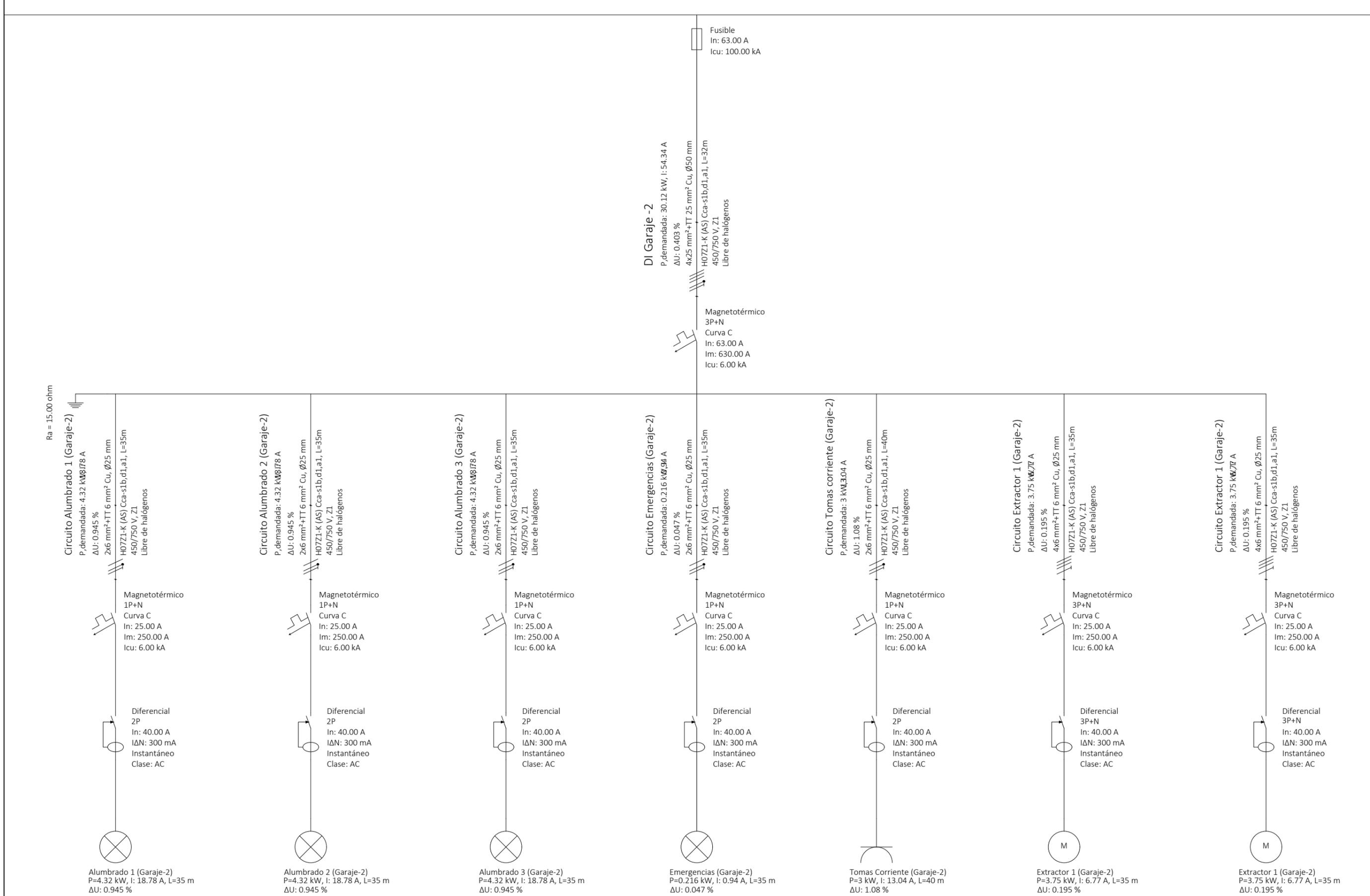
	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Esquema Unifilar - Servicios Generales - Ascen Of y G.Pres.	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: IE15
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: S/E	



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES 	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m ²) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Esquema Unifilar - Servicios Generales - Telecom y Pisc	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: IE16
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: S/E	



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES 	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Esquema Unifilar - D.I. e I.I. Garaje 1	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: IE17
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: S/E	

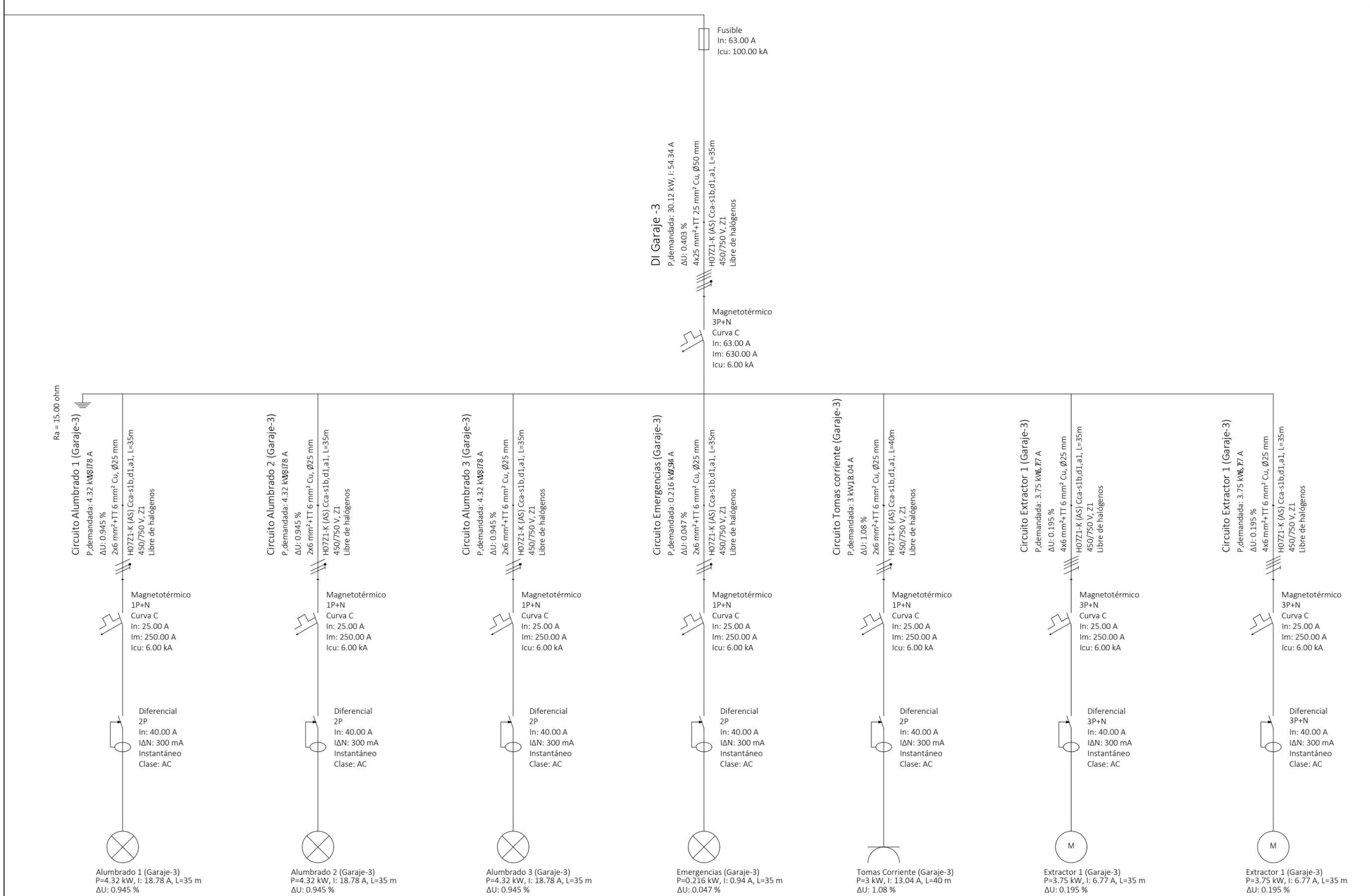


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Plano: **Esquema Unifilar - D.I. e I.I. Garaje 2**
 Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**
 Escala: **S/E**
 Nº Plano: **IE18**



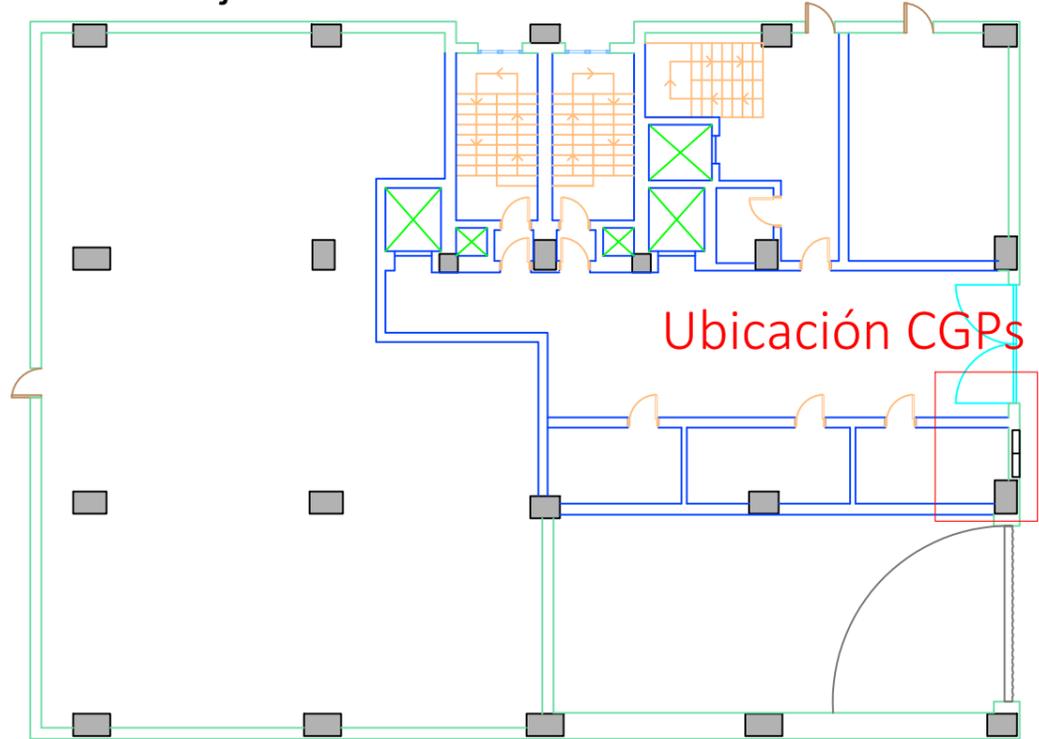
TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Plano: **Esquema Unifilar - D.I. e I.I. Garaje 3**
Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

Fecha: **Diciembre 2019**
Escala: **S/E**
Nº Plano: **IE19**

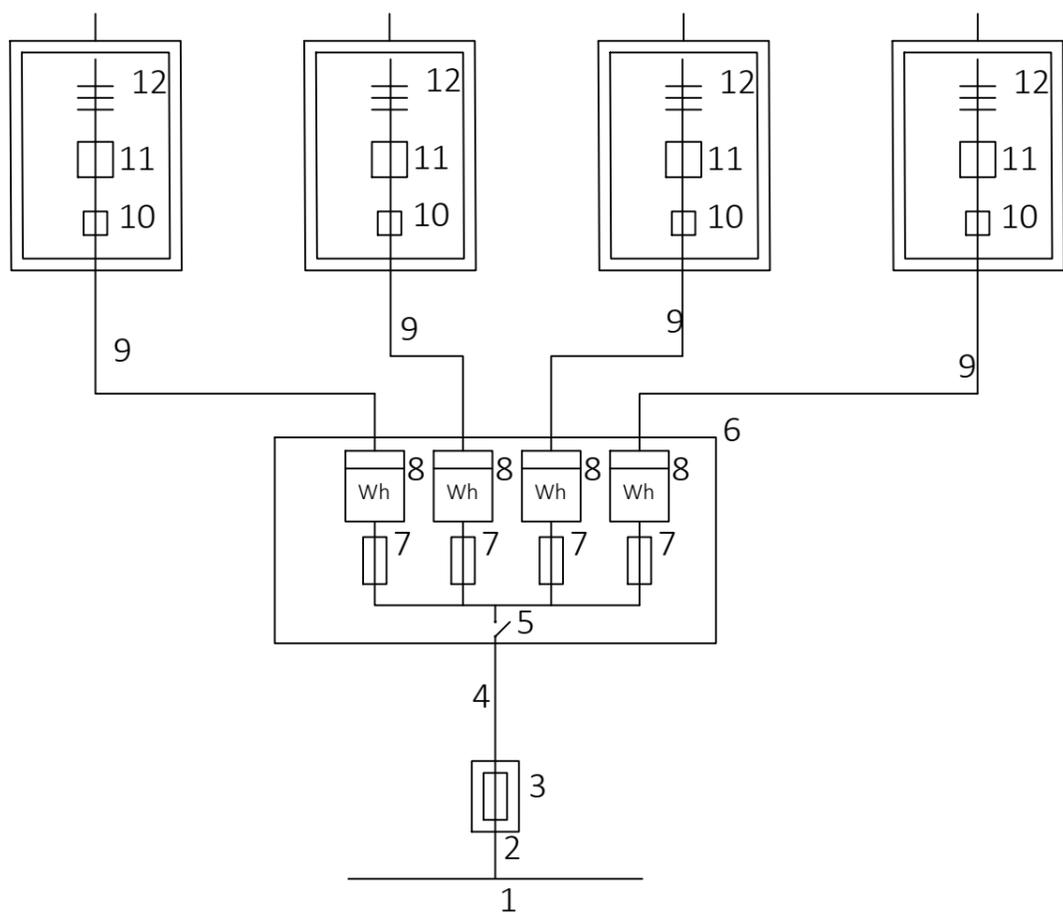
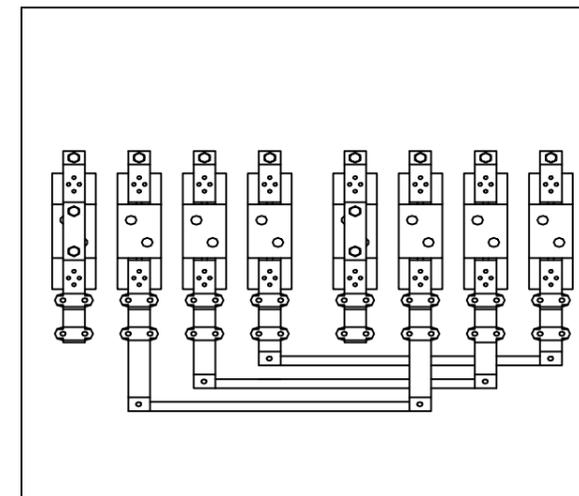
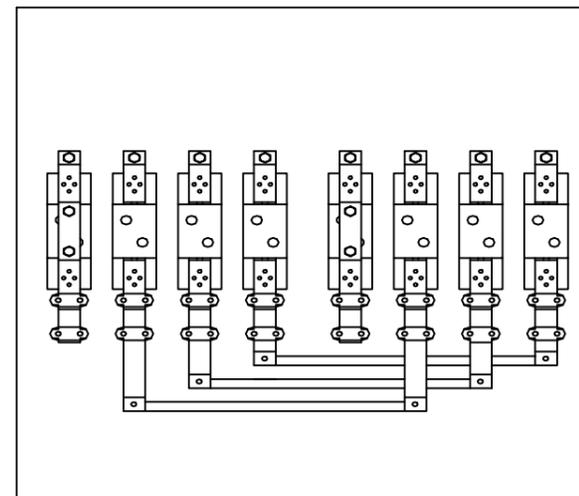
Planta Baja



Ubicación CGPs

CGP Esquema 11

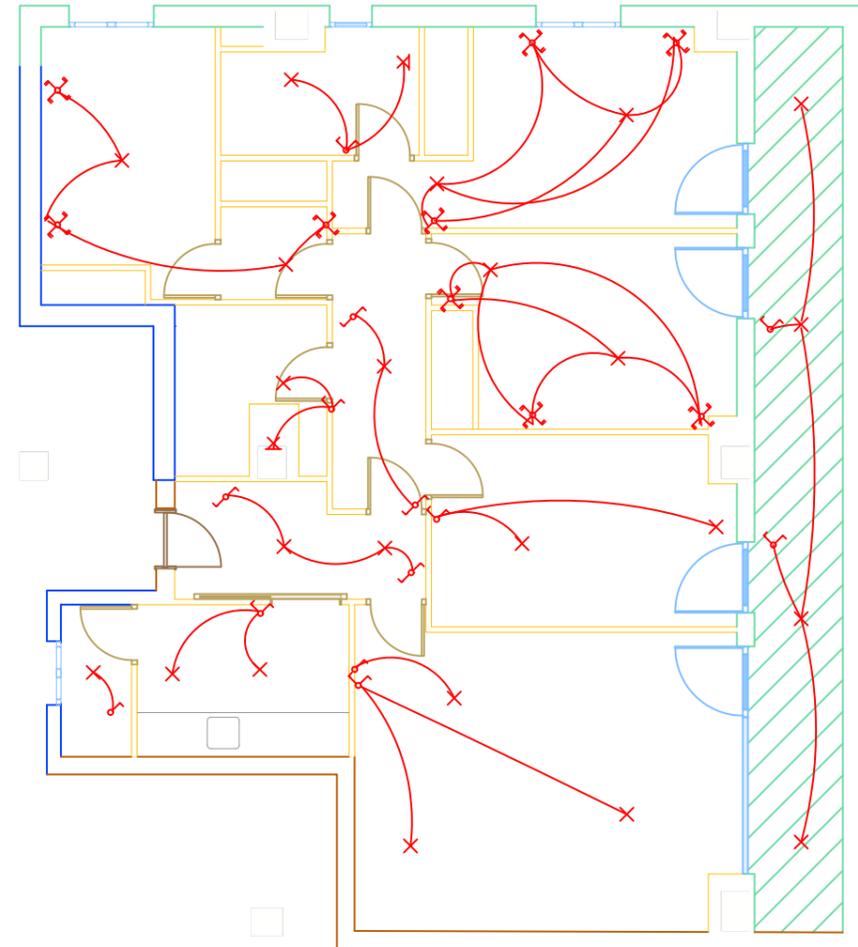
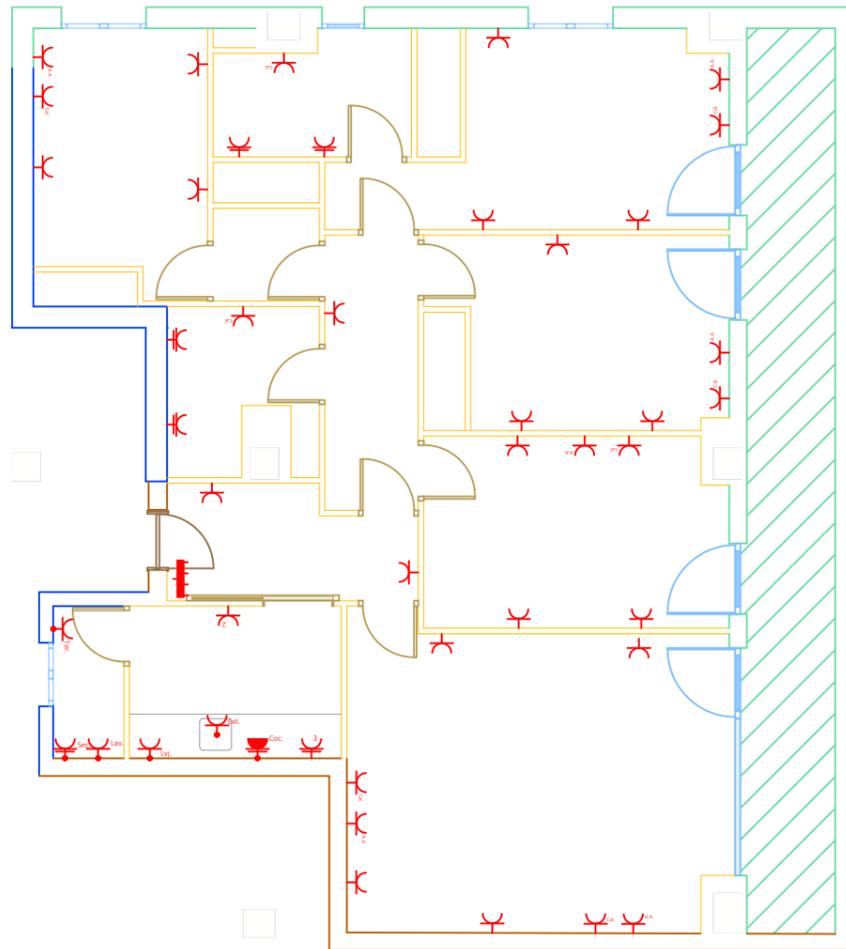
BUC 250/250



- 1: Red de distribución
- 2: Acometida
- 3: Caja General de Protección
- 4; LGA
- 5: IGM
- 6: Emplazamiento contadores
- 7: Derivación Individual
- 8: Fusibles
- 9: Contador
- 10: Caja para ICP
- 11: CGMP
- 12: Instalación Interior

Planta Vivienda Impar - A

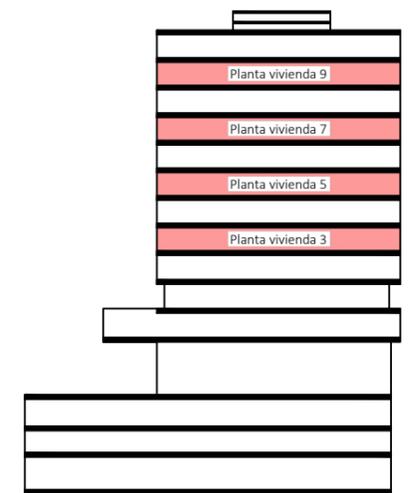
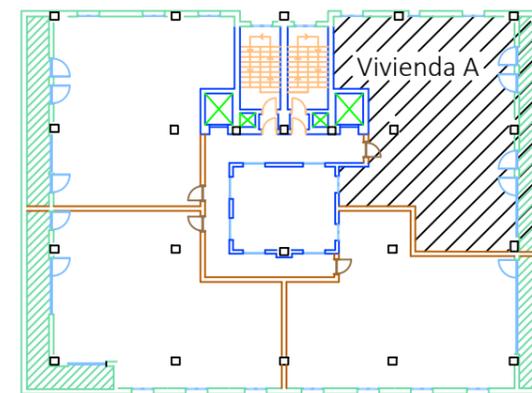
Planta Vivienda Impar - A



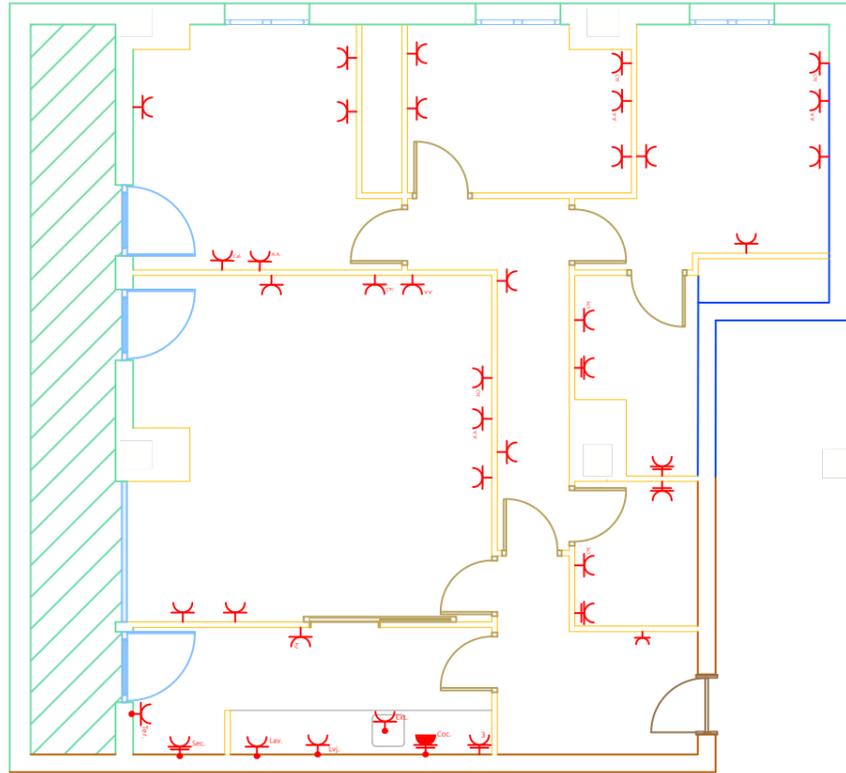
Leyenda	
	Cuadro individual
	Toma de extractor
	Toma de termo eléctrico
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general
	Toma de cocina
	Toma de lavadora
	Toma de lavavajillas
	Toma de secadora
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Toma de calefacción
	Toma de A.A.

Leyenda	
	Posición de la toma de iluminación
	Toma de iluminación en la pared
	Interruptor
	Interruptor doble
	Conmutador
	Conmutador doble
	Cruzamiento

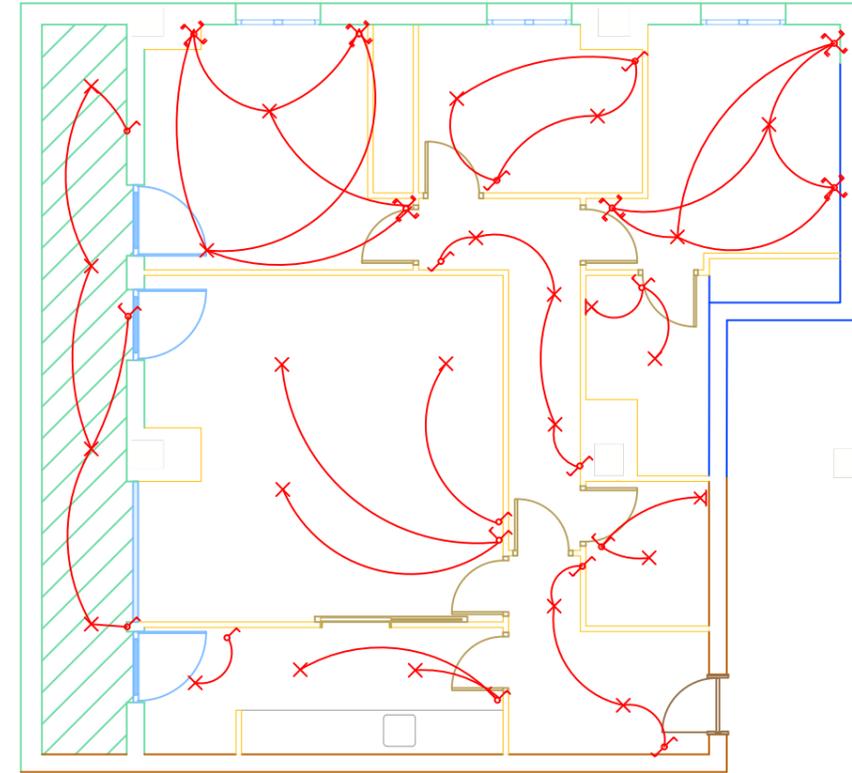
Las conexiones entre luminaria e interruptores no simbolizan su trazado real. El trazado se realizará según el apartado 2.1 Prescripciones generales de la ITC-BT-21, perteneciente al punto 2 Instalación y colocación de los tubos.



Planta Vivienda Impar B



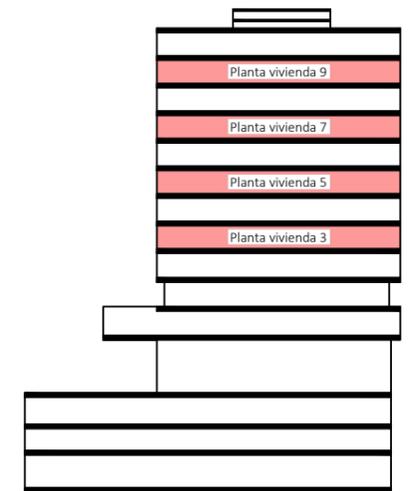
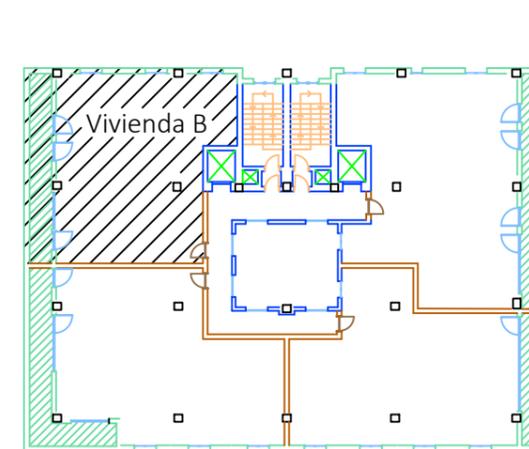
Planta Vivienda Impar B



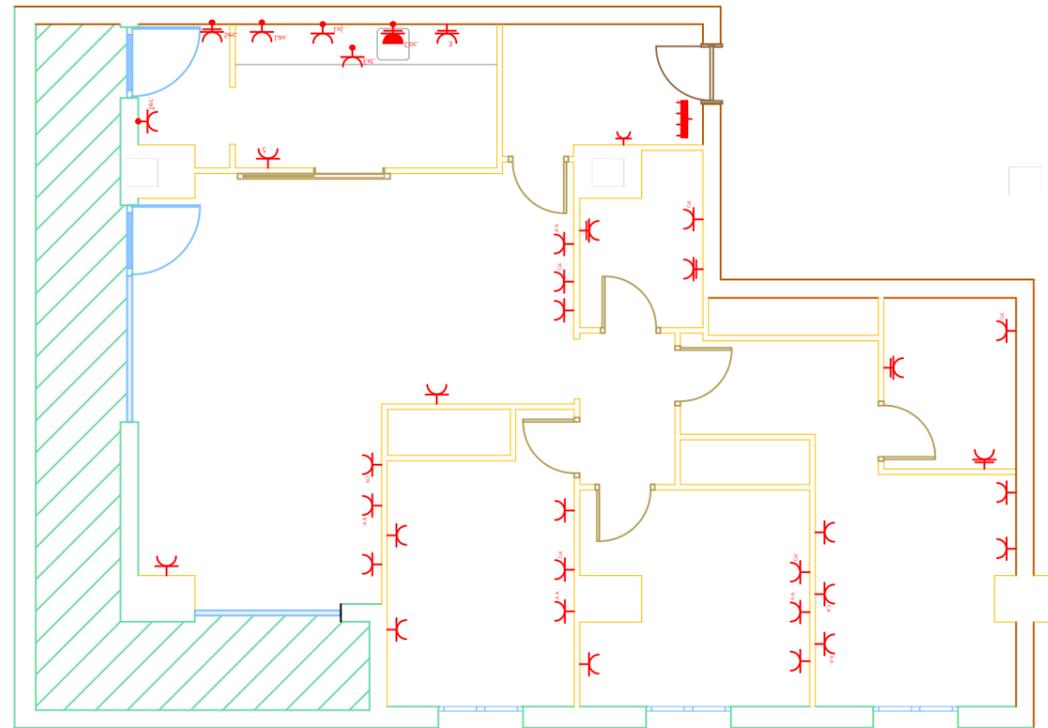
Leyenda	
	Cuadro individual
	Toma de extractor
	Toma de termo eléctrico
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general
	Toma de cocina
	Toma de lavadora
	Toma de lavavajillas
	Toma de secadora
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Toma de calefacción
	Toma de A.A.

Leyenda	
	Posición de la toma de iluminación
	Toma de iluminación en la pared
	Interruptor
	Interruptor doble
	Conmutador
	Conmutador doble
	Cruzamiento

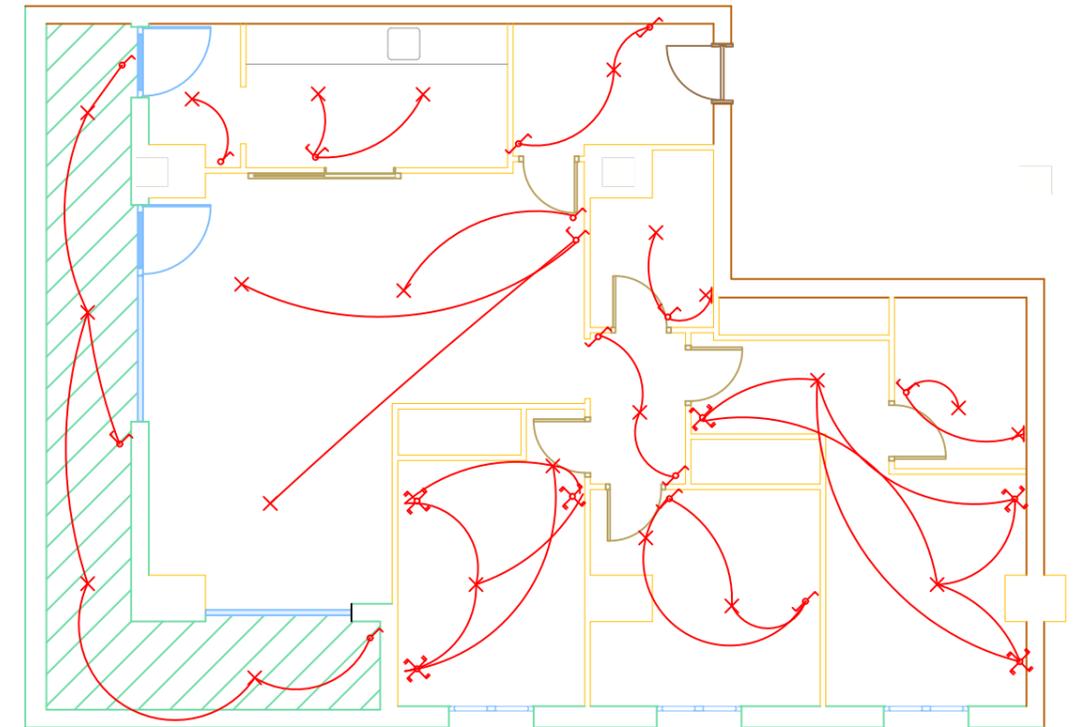
Las conexiones entre luminaria e interruptores no simbolizan su trazado real. El trazado se realizará según el apartado 2.1 Prescripciones generales de la ITC-BT-21, perteneciente al punto 2 Instalación y colocación de los tubos.



Planta Vivienda Impar C



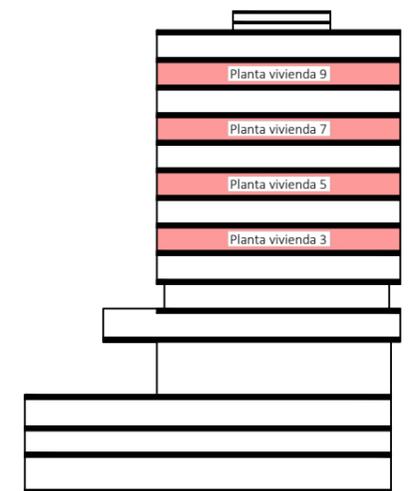
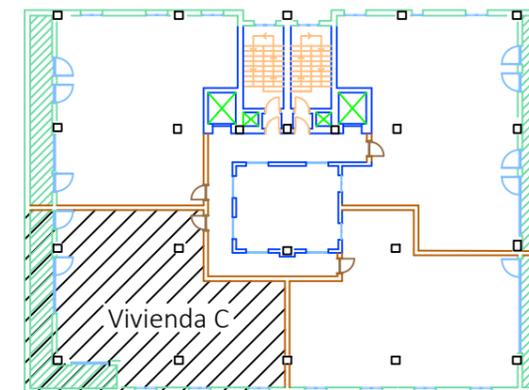
Planta Vivienda Impar C



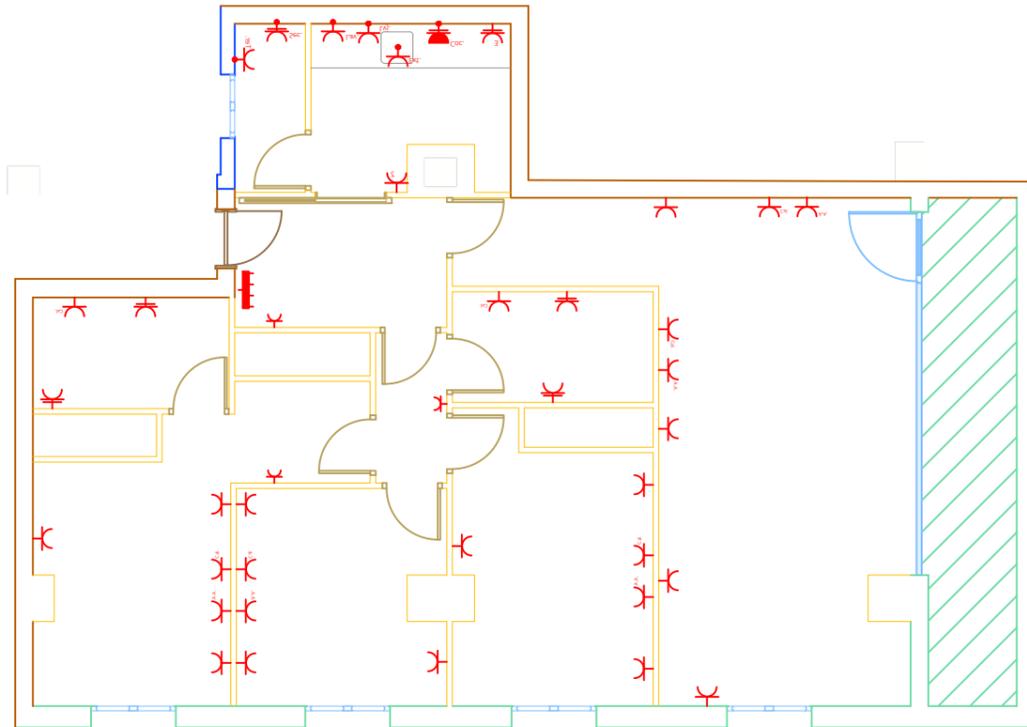
Leyenda	
	Cuadro individual
	Toma de extractor
	Toma de termo eléctrico
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general
	Toma de cocina
	Toma de lavadora
	Toma de lavavajillas
	Toma de secadora
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Toma de calefacción
	Toma de A.A.

Leyenda	
	Posición de la toma de iluminación
	Toma de iluminación en la pared
	Interruptor
	Interruptor doble
	Conmutador
	Conmutador doble
	Cruzamiento

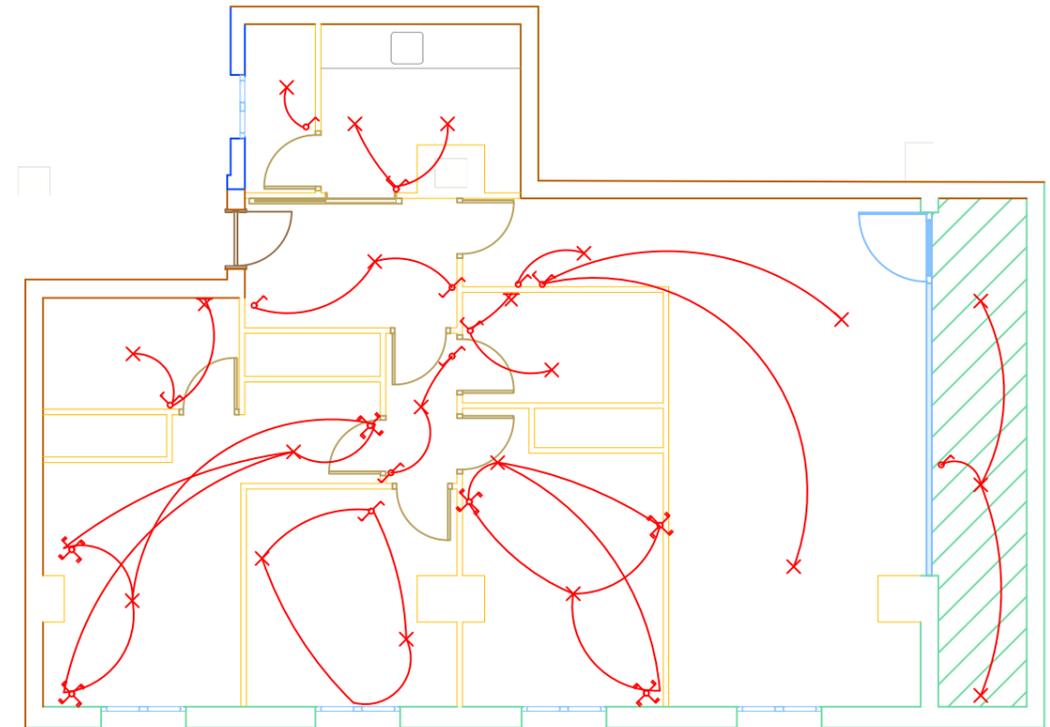
Las conexiones entre luminaria e interruptores no simbolizan su trazado real. El trazado se realizará según el apartado 2.1 Prescripciones generales de la ITC-BT-21, perteneciente al punto 2 Instalación y colocación de los tubos.



Planta Vivienda Impar D



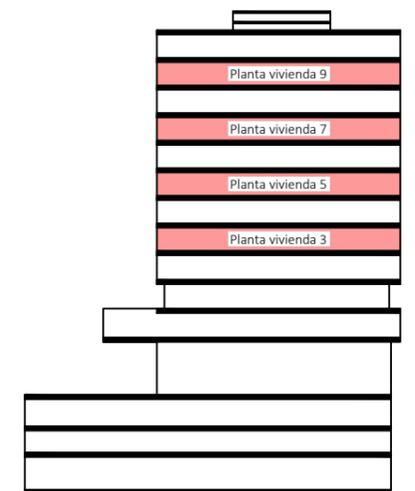
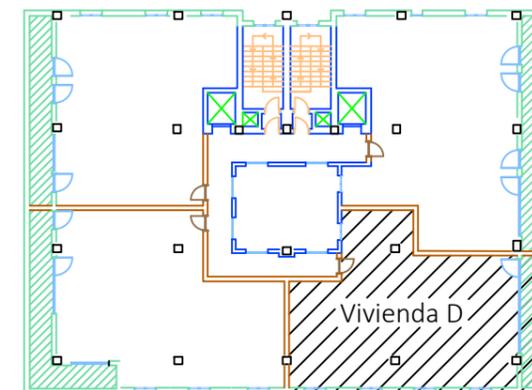
Planta Vivienda Impar D



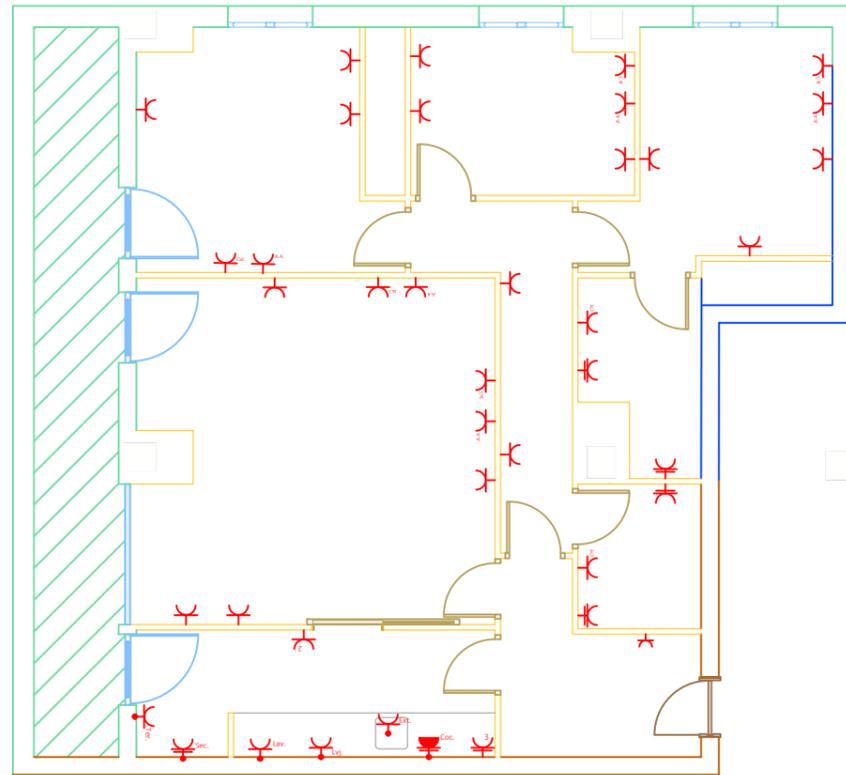
Leyenda	
	Cuadro individual
	Toma de extractor
	Toma de termo eléctrico
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general
	Toma de cocina
	Toma de lavadora
	Toma de lavavajillas
	Toma de secadora
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Toma de calefacción
	Toma de A.A.

Leyenda	
	Posición de la toma de iluminación
	Toma de iluminación en la pared
	Interruptor
	Interruptor doble
	Conmutador
	Conmutador doble
	Cruzamiento

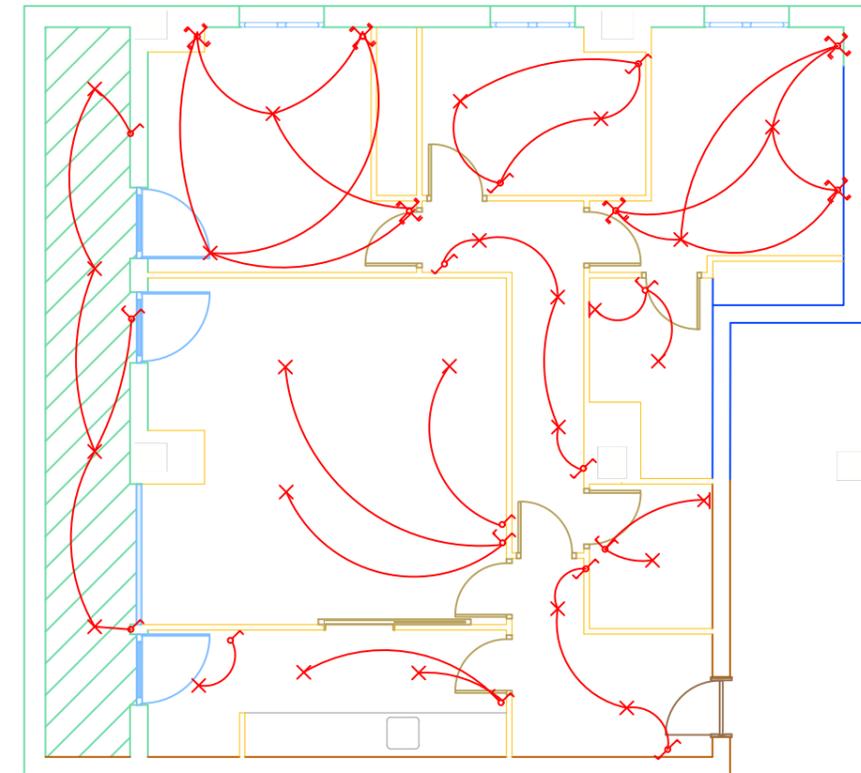
Las conexiones entre luminaria e interruptores no simbolizan su trazado real. El trazado se realizará según el apartado 2.1 Prescripciones generales de la ITC-BT-21, perteneciente al punto 2 Instalación y colocación de los tubos.



Planta Vivienda Impar A



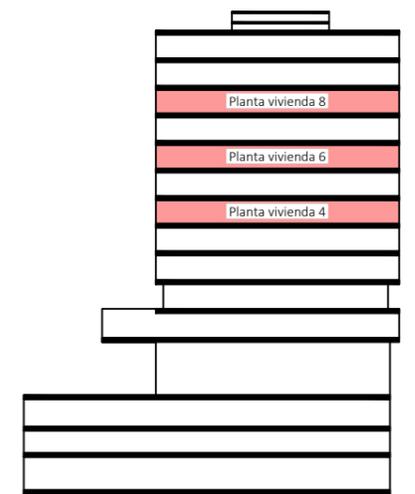
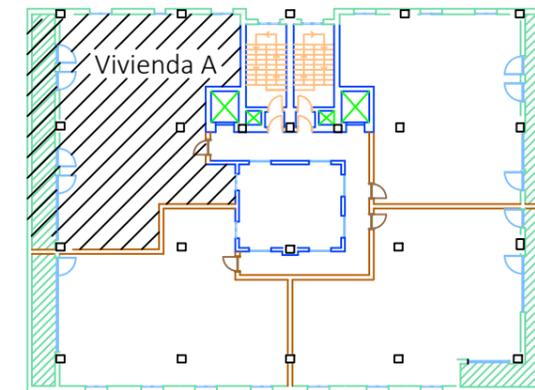
Planta Vivienda Impar A



Leyenda	
	Cuadro individual
	Toma de extractor
	Toma de termo eléctrico
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general
	Toma de cocina
	Toma de lavadora
	Toma de lavavajillas
	Toma de secadora
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Toma de calefacción
	Toma de A.A.

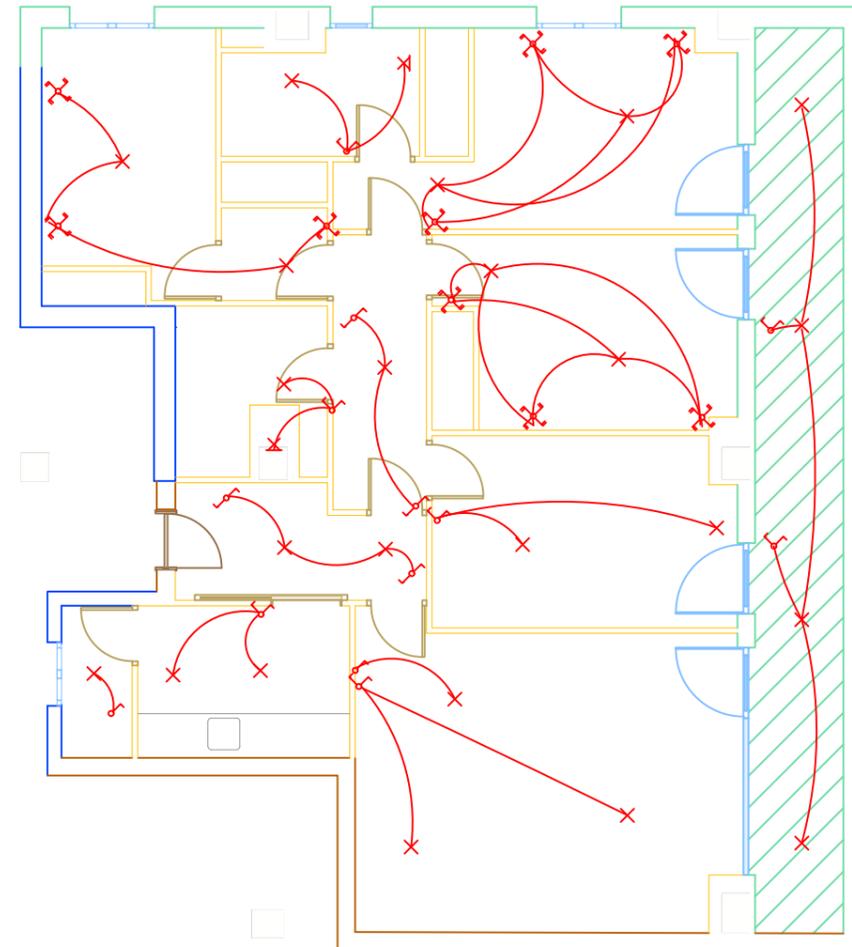
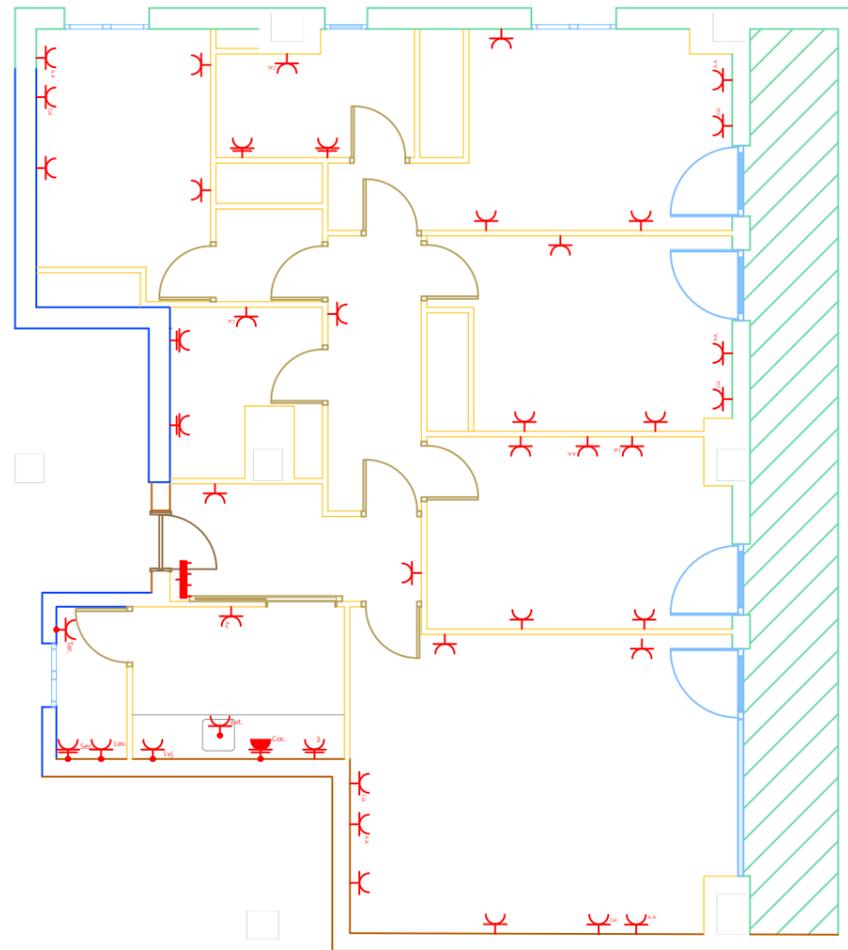
Leyenda	
	Posición de la toma de iluminación
	Toma de iluminación en la pared
	Interruptor
	Interruptor doble
	Conmutador
	Conmutador doble
	Cruzamiento

Las conexiones entre luminaria e interruptores no simbolizan su trazado real. El trazado se realizará según el apartado 2.1 Prescripciones generales de la ITC-BT-21, perteneciente al punto 2 Instalación y colocación de los tubos.



Planta Vivienda Impar - B

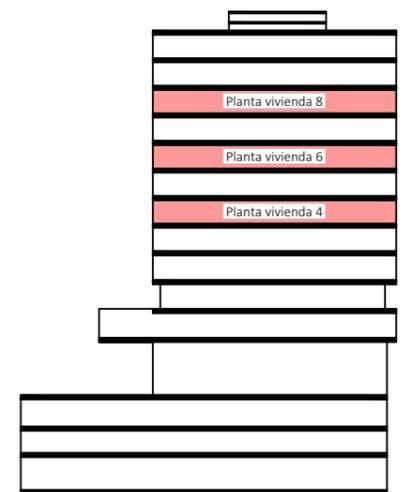
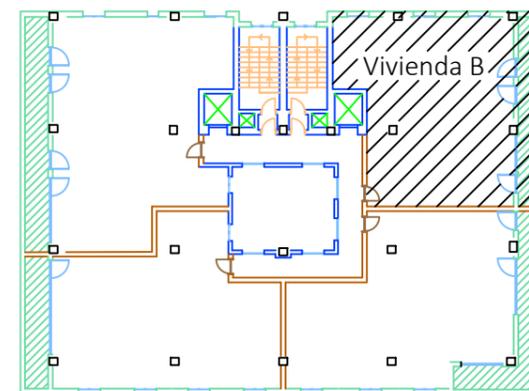
Planta Vivienda Impar - B



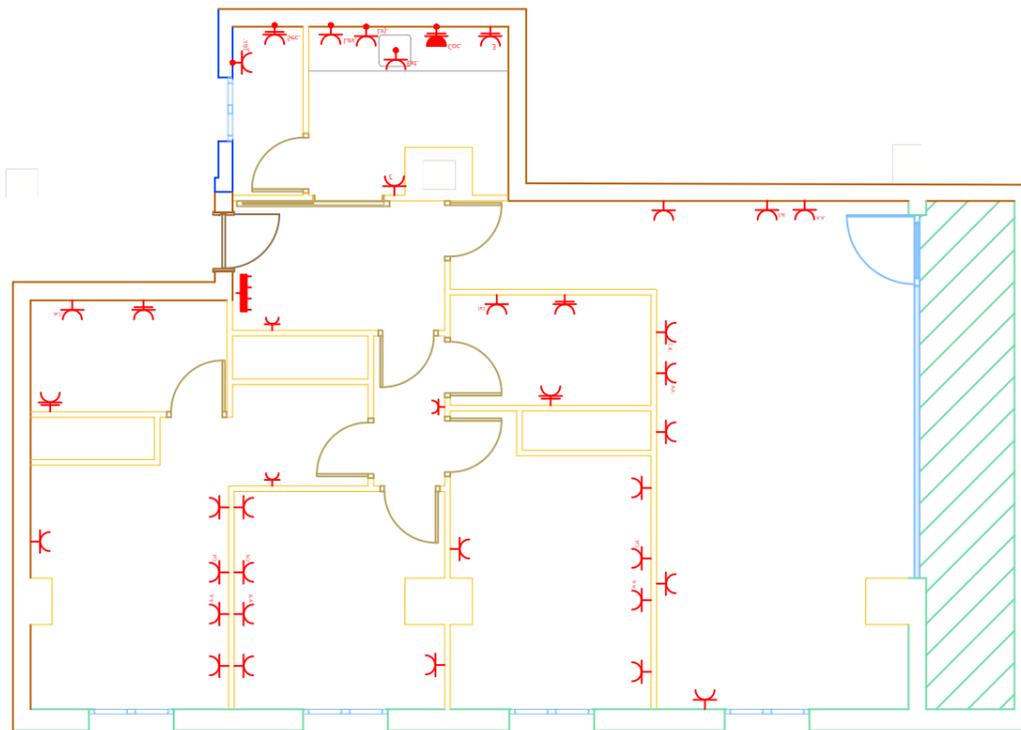
Leyenda	
	Cuadro individual
	Toma de extractor
	Toma de termo eléctrico
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general
	Toma de cocina
	Toma de lavadora
	Toma de lavavajillas
	Toma de secadora
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Toma de calefacción
	Toma de A.A.

Leyenda	
	Posición de la toma de iluminación
	Toma de iluminación en la pared
	Interruptor
	Interruptor doble
	Conmutador
	Conmutador doble
	Cruzamiento

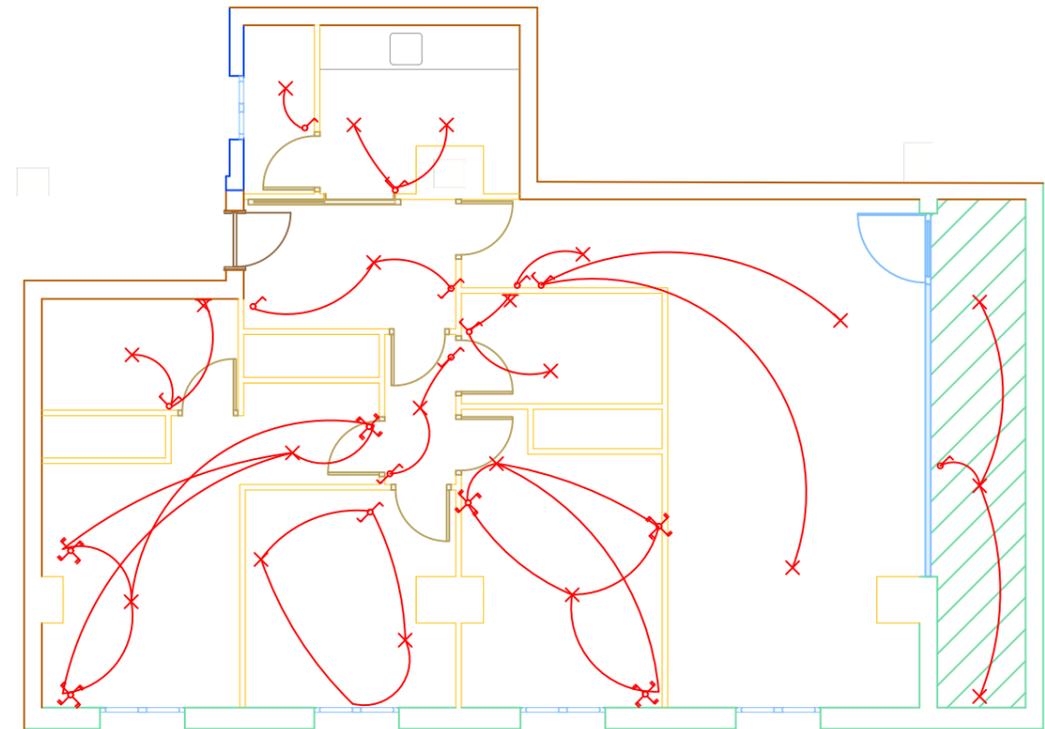
Las conexiones entre luminaria e interruptores no simbolizan su trazado real. El trazado se realizará según el apartado 2.1 Prescripciones generales de la ITC-BT-21, perteneciente al punto 2 Instalación y colocación de los tubos.



Planta Vivienda Impar C



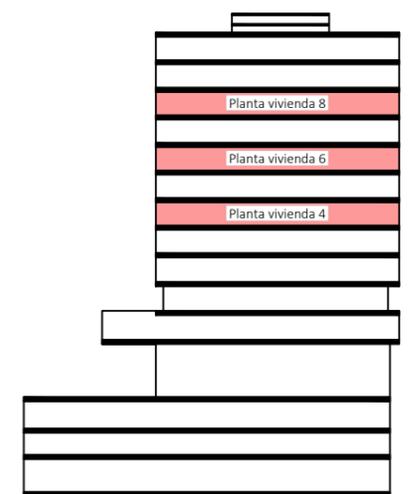
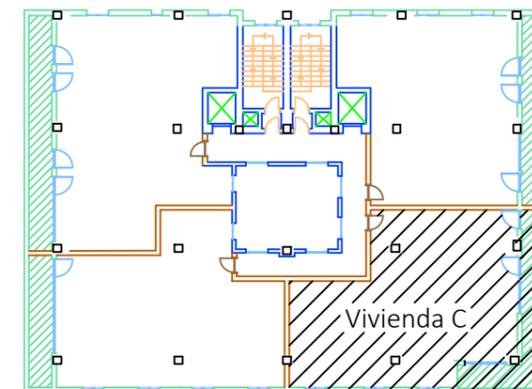
Planta Vivienda Impar C



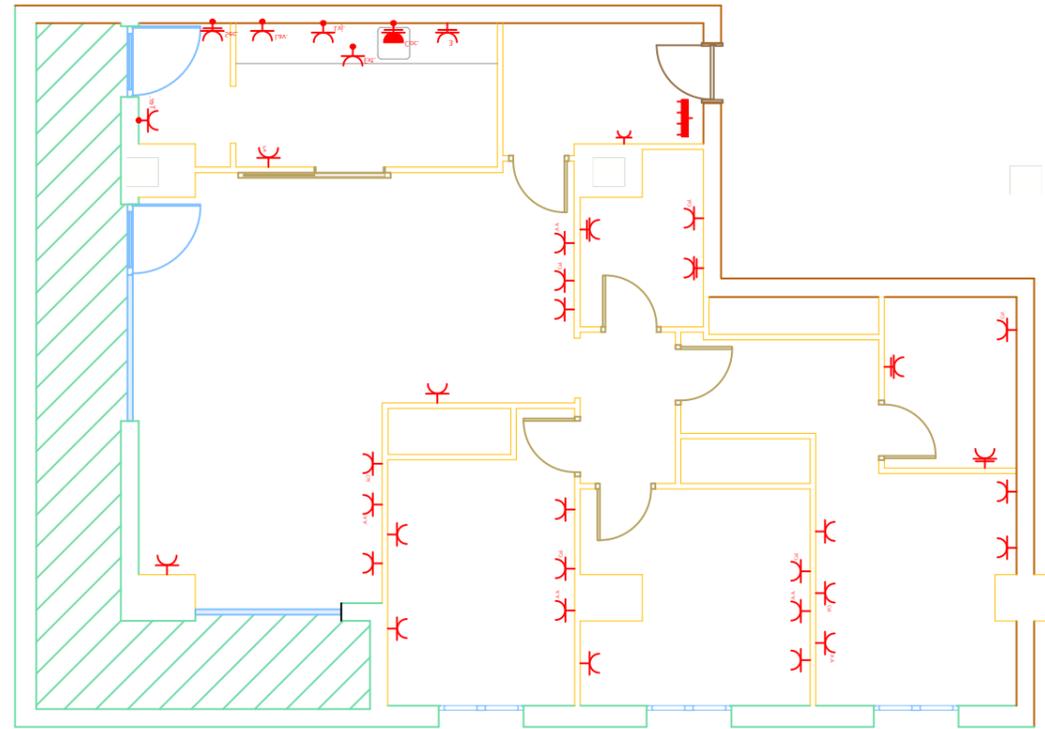
Leyenda	
	Cuadro individual
	Toma de extractor
	Toma de termo eléctrico
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general
	Toma de cocina
	Toma de lavadora
	Toma de lavavajillas
	Toma de secadora
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Toma de calefacción
	Toma de A.A.

Leyenda	
	Posición de la toma de iluminación
	Toma de iluminación en la pared
	Interruptor
	Interruptor doble
	Conmutador
	Conmutador doble
	Cruzamiento

Las conexiones entre luminaria e interruptores no simbolizan su trazado real. El trazado se realizará según el apartado 2.1 Prescripciones generales de la ITC-BT-21, perteneciente al punto 2 Instalación y colocación de los tubos.



Planta Vivienda Impar D

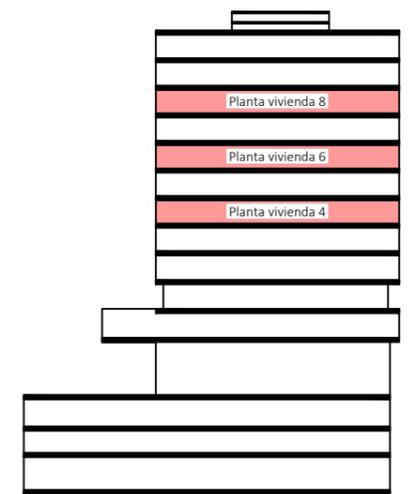
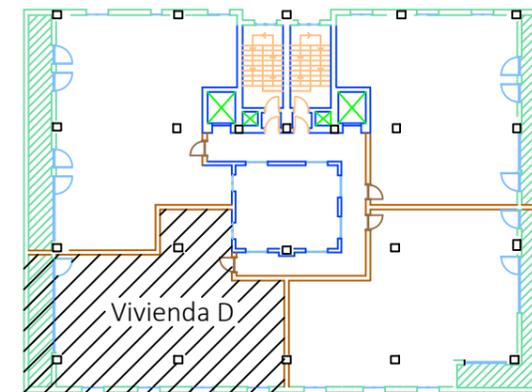
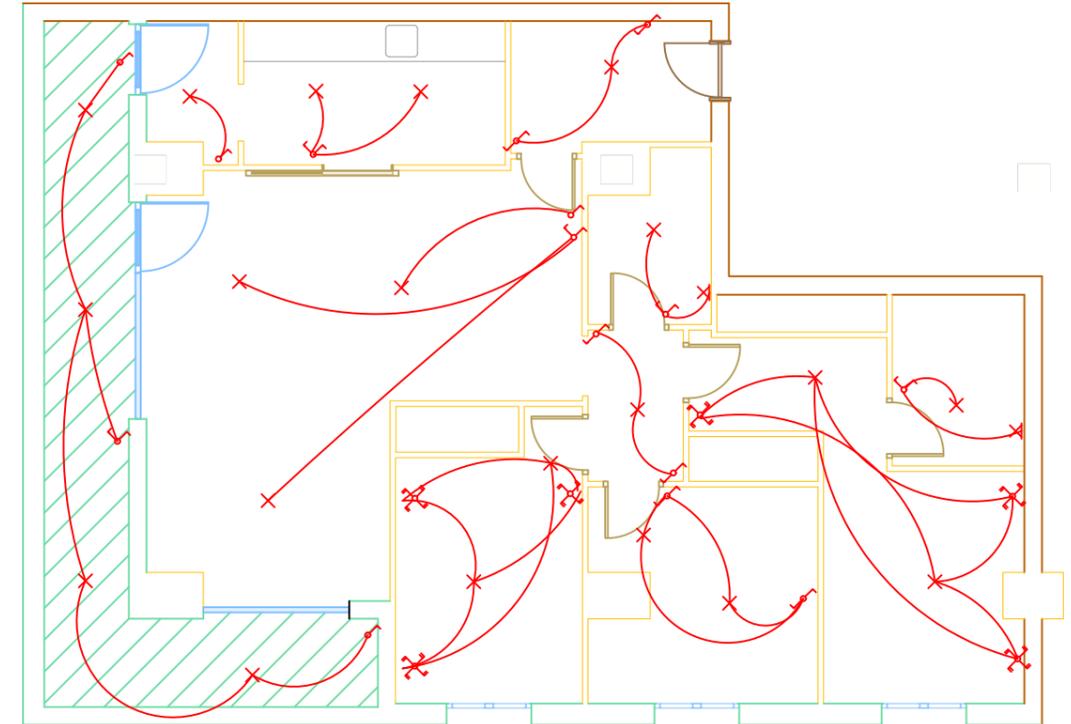


Leyenda	
	Cuadro individual
	Toma de extractor
	Toma de termo eléctrico
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general
	Toma de cocina
	Toma de lavadora
	Toma de lavavajillas
	Toma de secadora
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Toma de calefacción
	Toma de A.A.

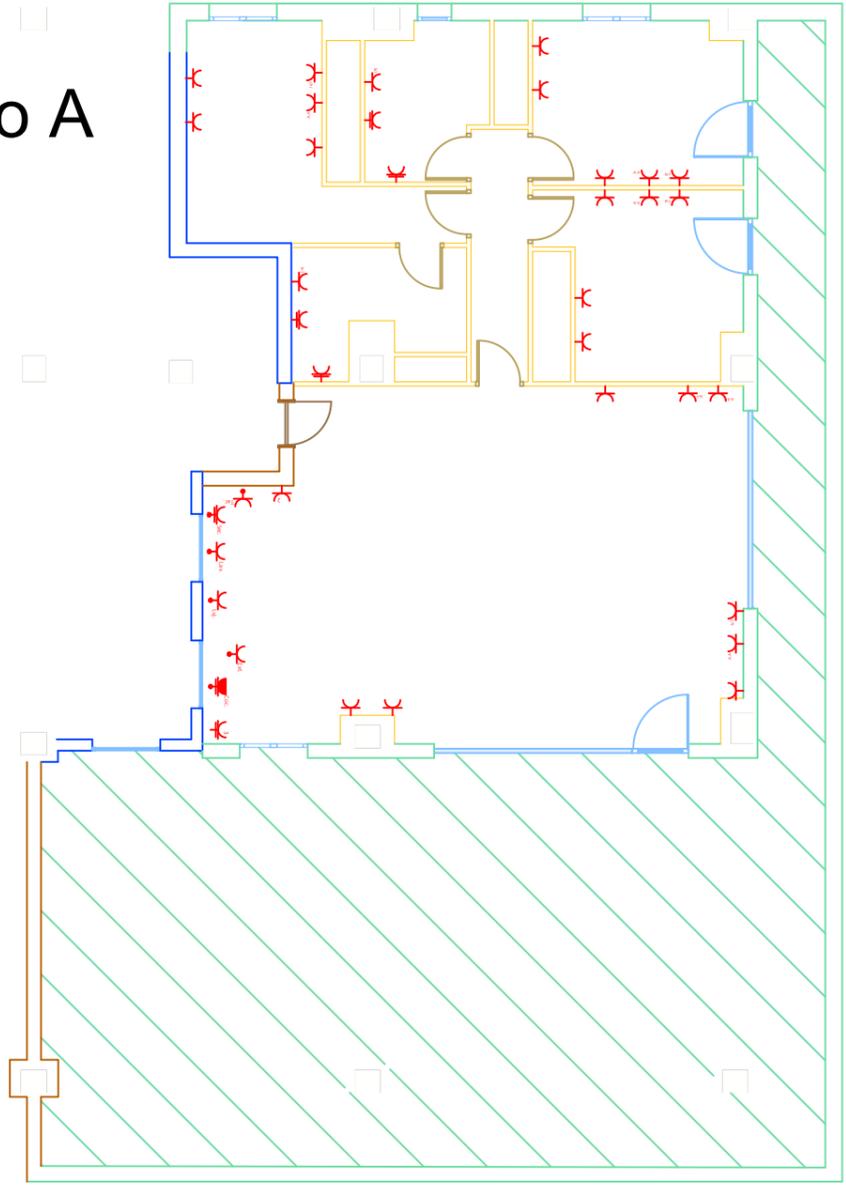
Leyenda	
	Posición de la toma de iluminación
	Toma de iluminación en la pared
	Interruptor
	Interruptor doble
	Conmutador
	Conmutador doble
	Cruzamiento

Las conexiones entre luminaria e interruptores no simbolizan su trazado real. El trazado se realizará según el apartado 2.1 Prescripciones generales de la ITC-BT-21, perteneciente al punto 2 Instalación y colocación de los tubos.

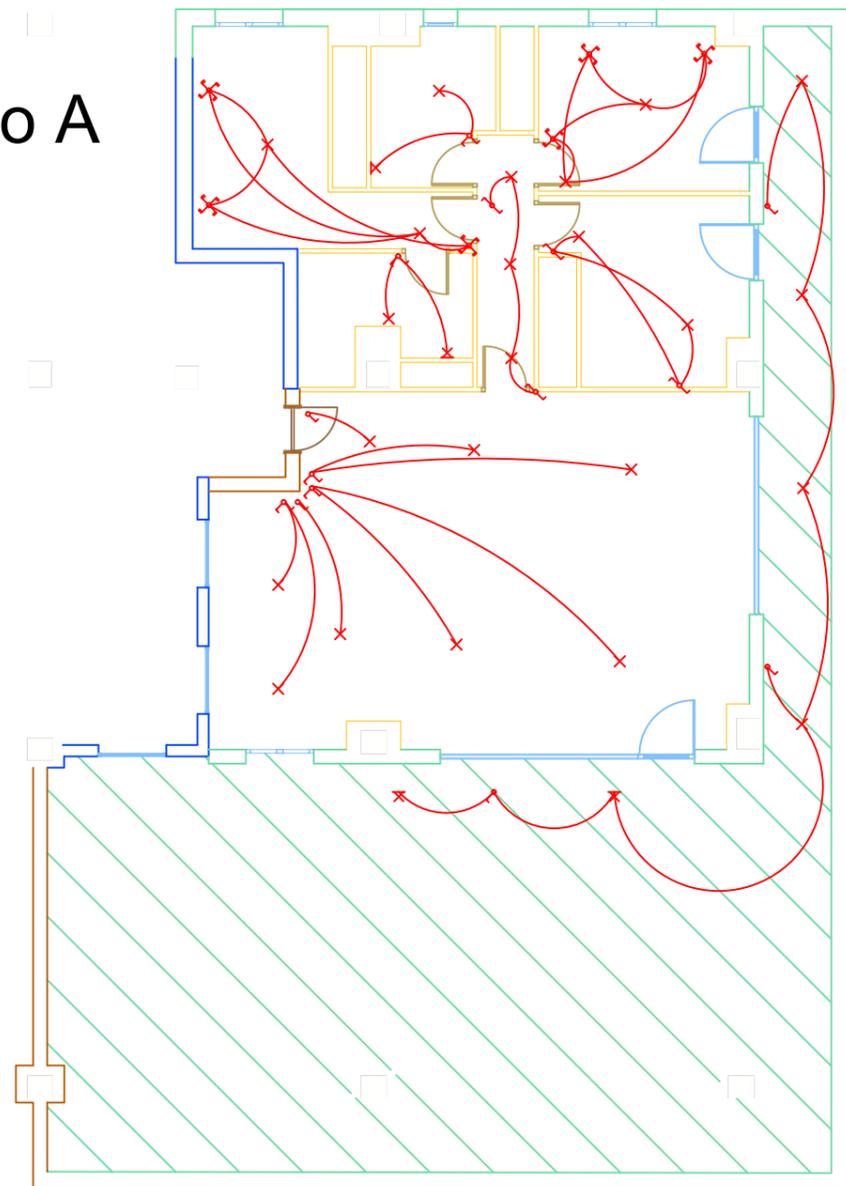
Planta Vivienda Impar D



Planta Ático A



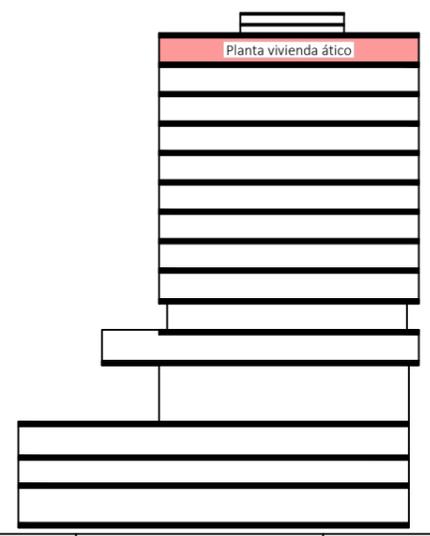
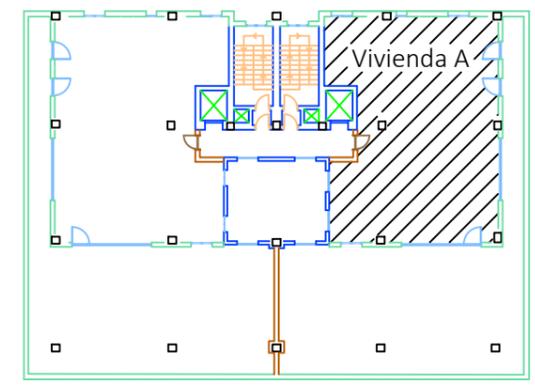
Planta Ático A



Leyenda	
	Cuadro individual
	Toma de extractor
	Toma de termo eléctrico
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general
	Toma de cocina
	Toma de lavadora
	Toma de lavavajillas
	Toma de secadora
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Toma de calefacción
	Toma de A.A.

Leyenda	
	Posición de la toma de iluminación
	Toma de iluminación en la pared
	Interruptor
	Interruptor doble
	Conmutador
	Conmutador doble
	Cruzamiento

Las conexiones entre luminaria e interruptores no simbolizan su trazado real. El trazado se realizará según el apartado 2.1 Prescripciones generales de la ITC-BT-21, perteneciente al punto 2 Instalación y colocación de los tubos.



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

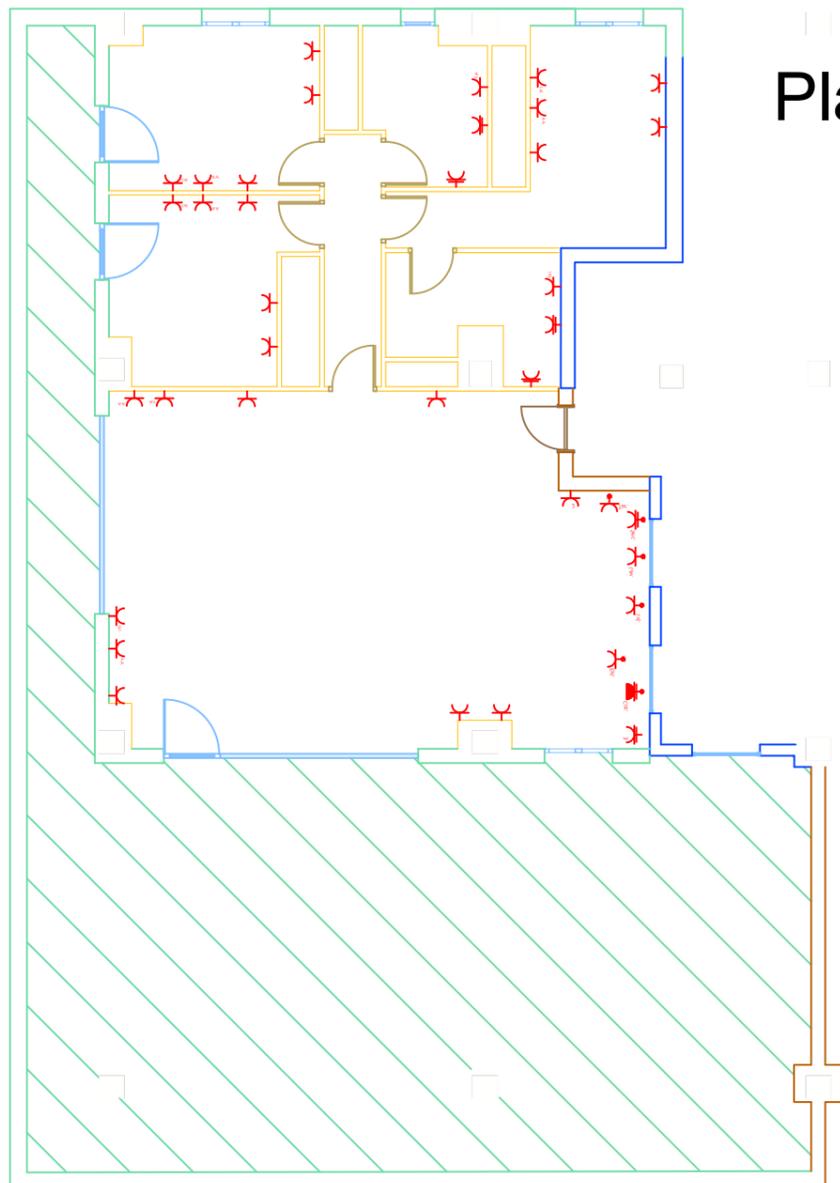
Proyecto: **PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ**

Plano: **Instalación eléctrica Vivienda Ático A**
 Autor: **Pablo José Domínguez Rodríguez**

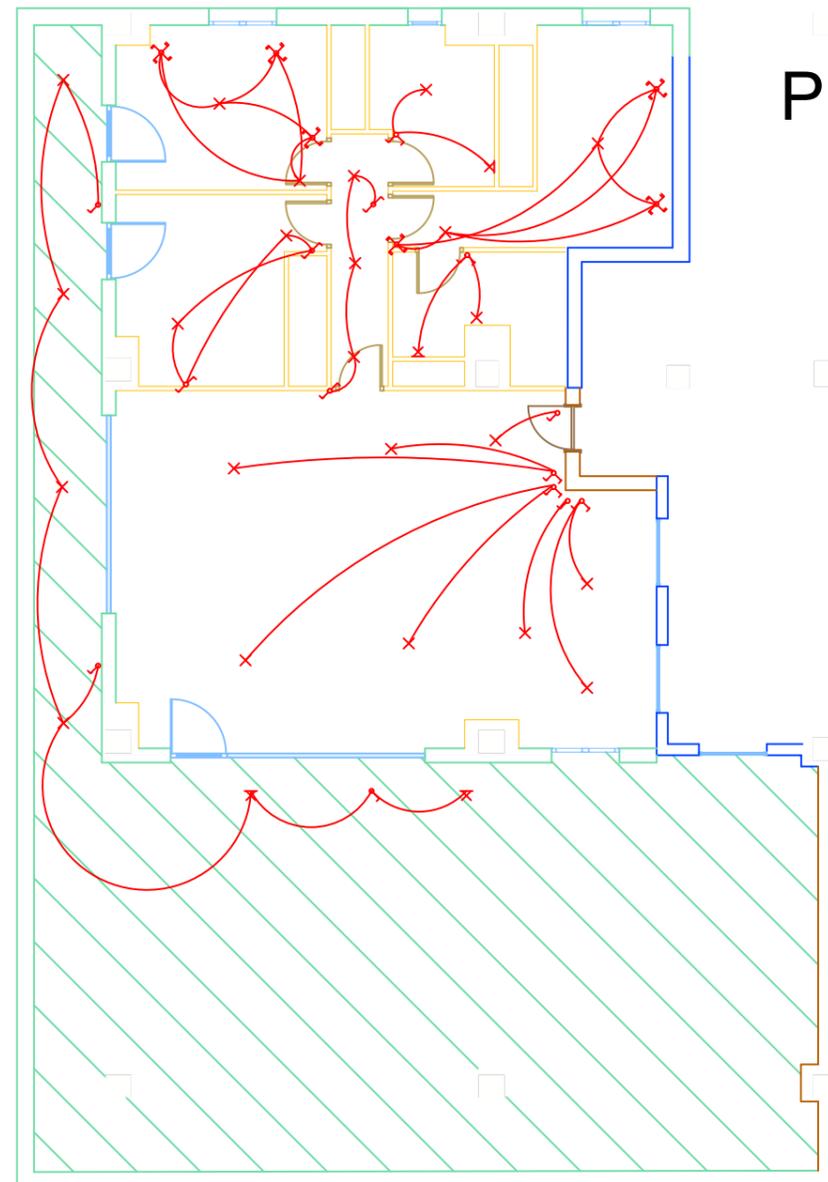
Fecha: **Diciembre 2019**
 Escala: **1:125**

Nº Plano: **IE29**

Planta Ático B



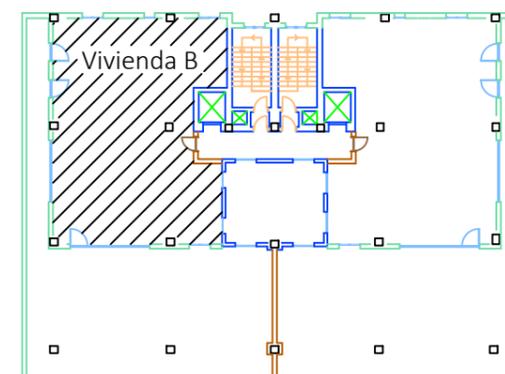
Planta Ático



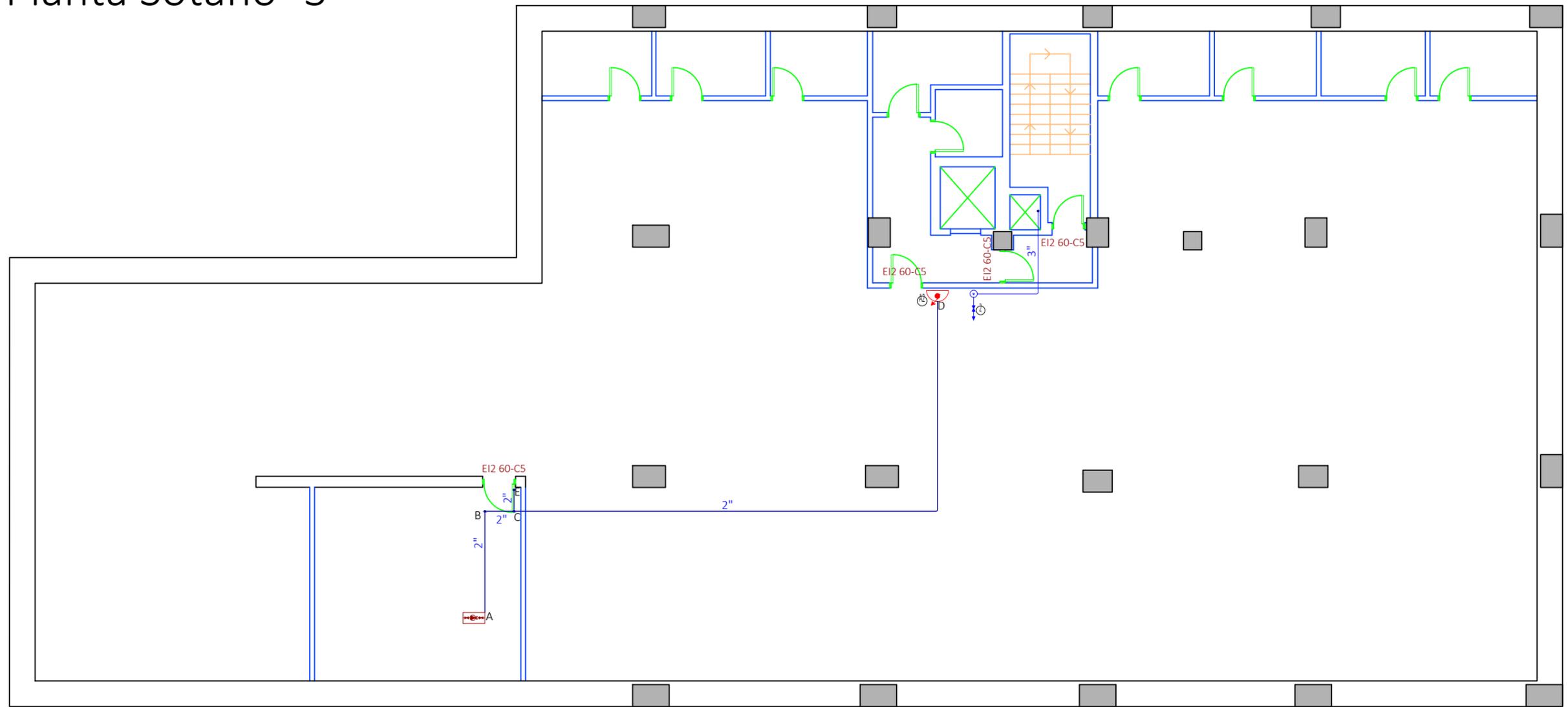
Leyenda	
	Cuadro individual
	Toma de extractor
	Toma de termo eléctrico
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general
	Toma de cocina
	Toma de lavadora
	Toma de lavavajillas
	Toma de secadora
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Toma de calefacción
	Toma de A.A.

Leyenda	
	Posición de la toma de iluminación
	Toma de iluminación en la pared
	Interruptor
	Interruptor doble
	Conmutador
	Conmutador doble
	Cruzamiento

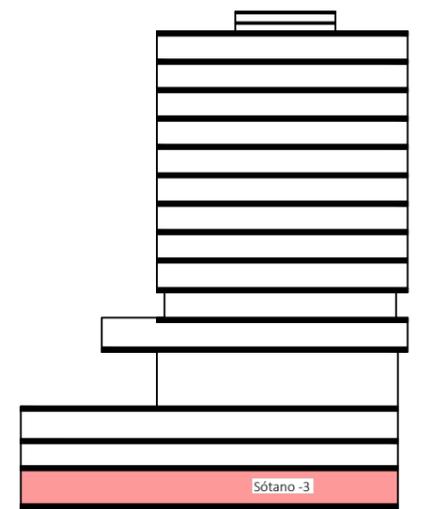
Las conexiones entre luminaria e interruptores no simbolizan su trazado real. El trazado se realizará según el apartado 2.1 Prescripciones generales de la ITC-BT-21, perteneciente al punto 2 Instalación y colocación de los tubos.



Planta Sótano -3



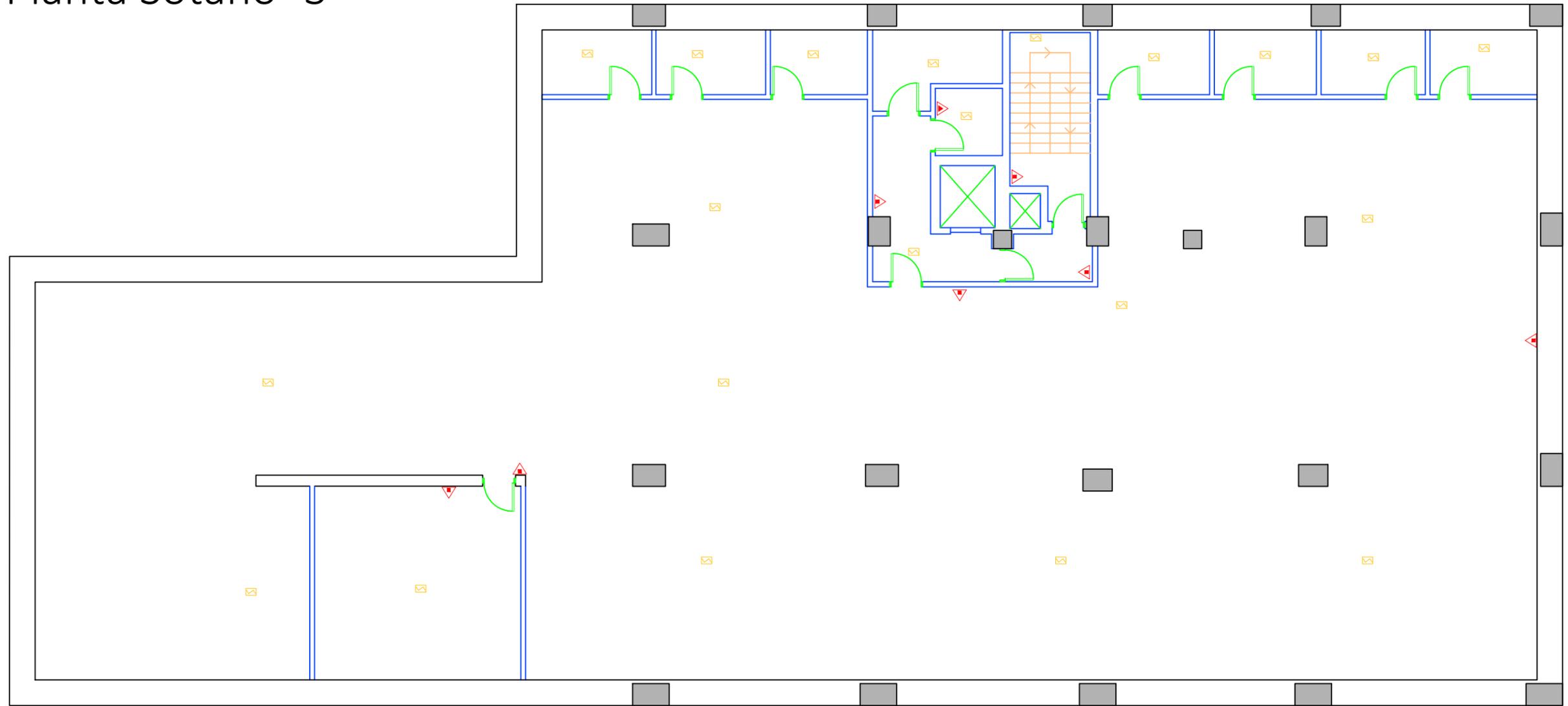
Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro
	Montantes: tubo de acero negro
	Boca de salida (columna seca)
	Grupo de presión
	Boca de incendio equipada, 25mm
E12 60-C5	Resistencia al fuego de puertas de paso



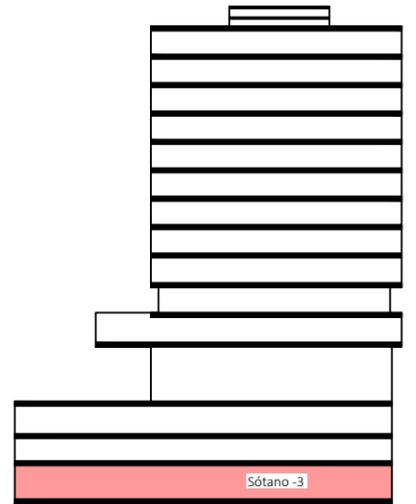
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

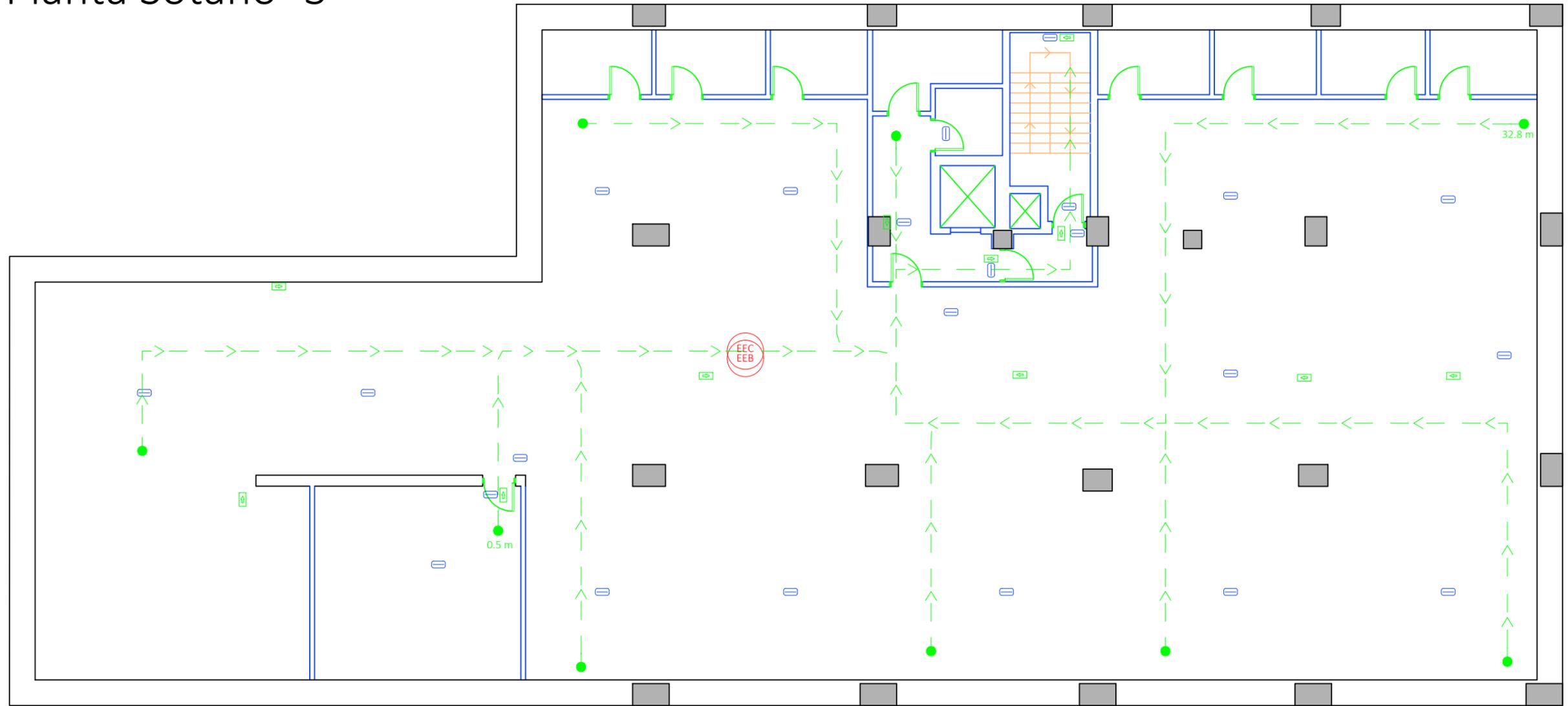
Planta Sótano -3



Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Extintor de anhídrido carbónico (CO2)
	Detector óptico de humos



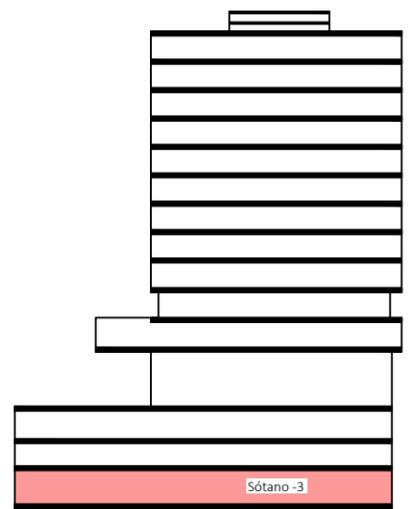
Planta Sótano -3



Leyenda	
	Luminaria de emergencia estanca (fluorescente)
	Señalización (Medios de evacuación)
	Salida de planta
	Vías de evacuación

La iluminancia horizontal mínima (5 lux) de alumbrado de emergencia se verifica en: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y cuadros de distribución del alumbrado (Art. 2.3 SU 4).

-  Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en el eje central de las vías de evacuación (1.28 lux)
-  Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en la banda central de las vías de evacuación (1.25 lux)



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES



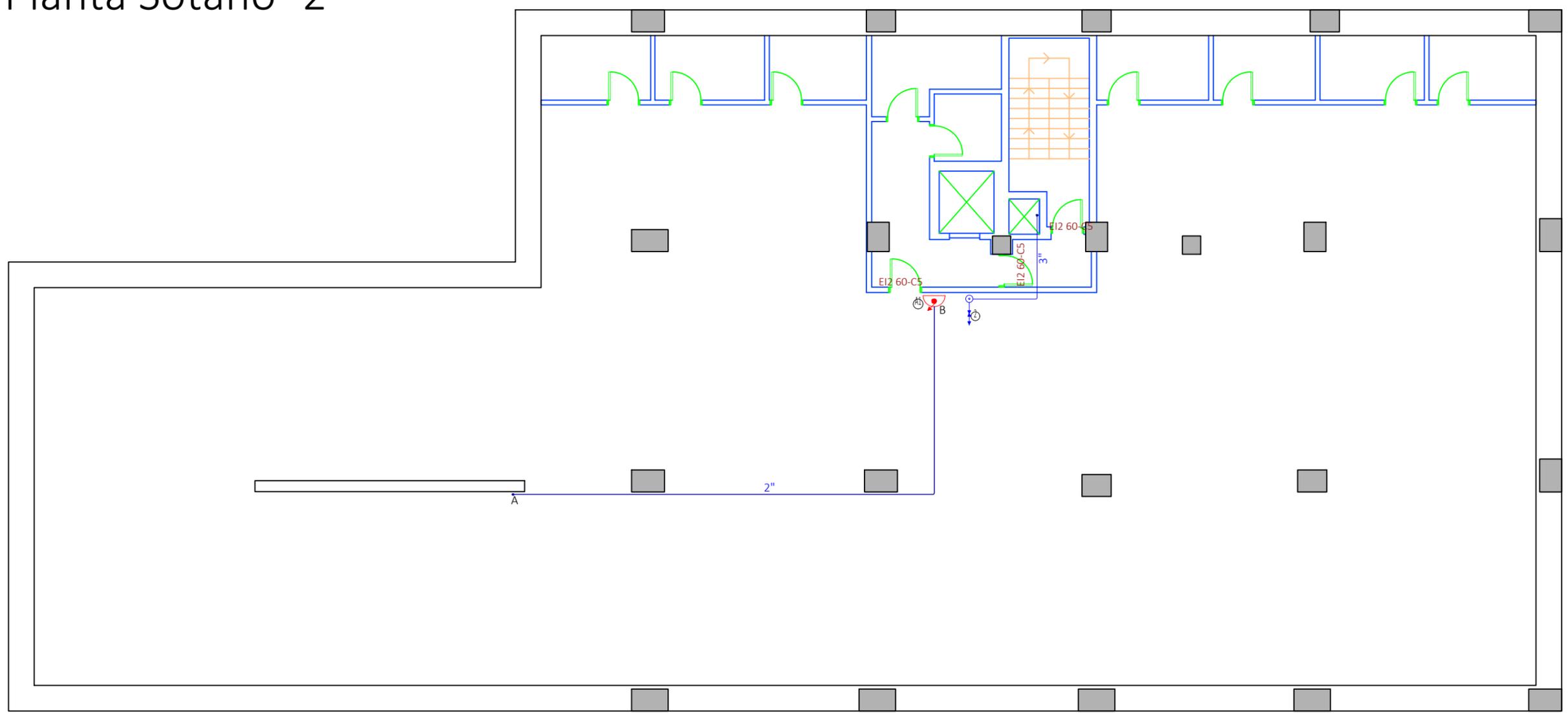
Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ

Plano: PCI_Evacuación - Sótano -3
 Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez

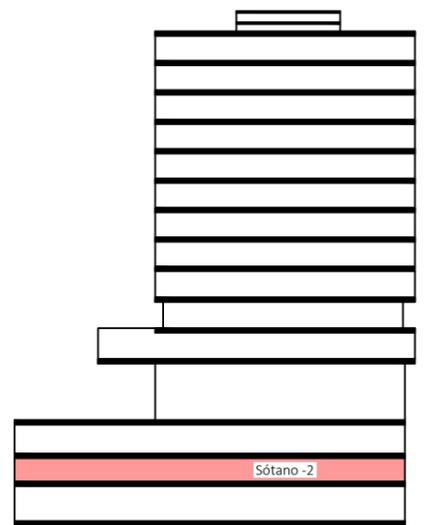
Fecha: Diciembre 2019
 Escala: 1:125

Nº Plano: P03

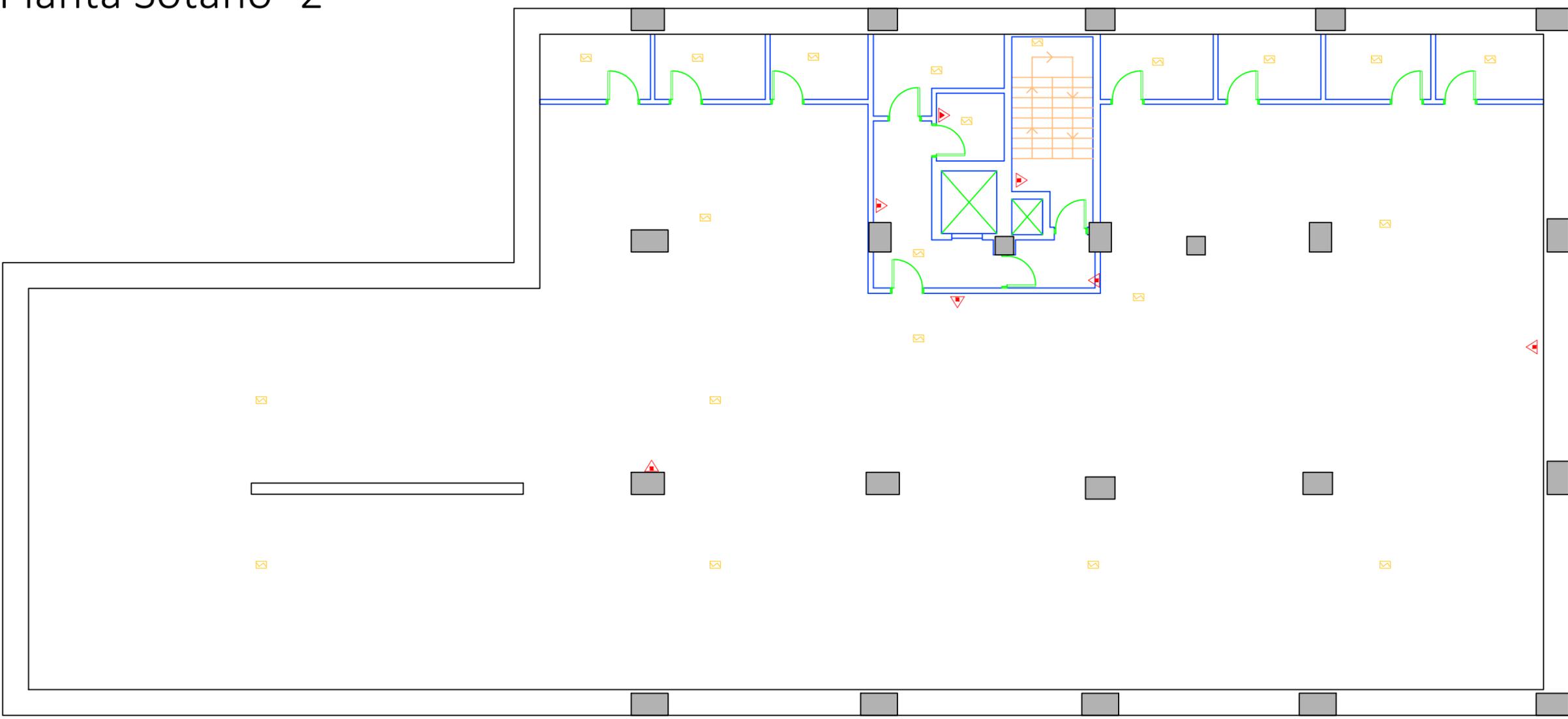
Planta Sótano -2



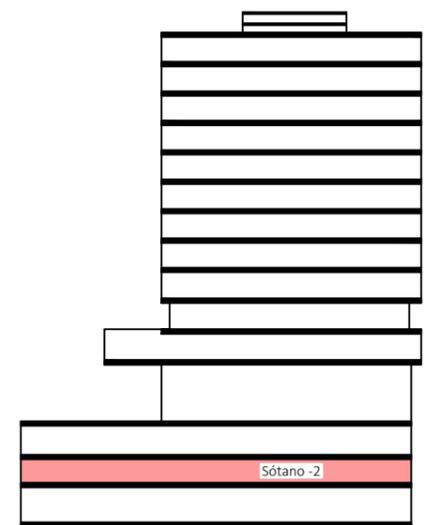
Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro
	Montantes: tubo de acero negro
	Boca de salida (columna seca)
	Grupo de presión
	Boca de incendio equipada, 25mm
E12 60-C5	Resistencia al fuego de puertas de paso



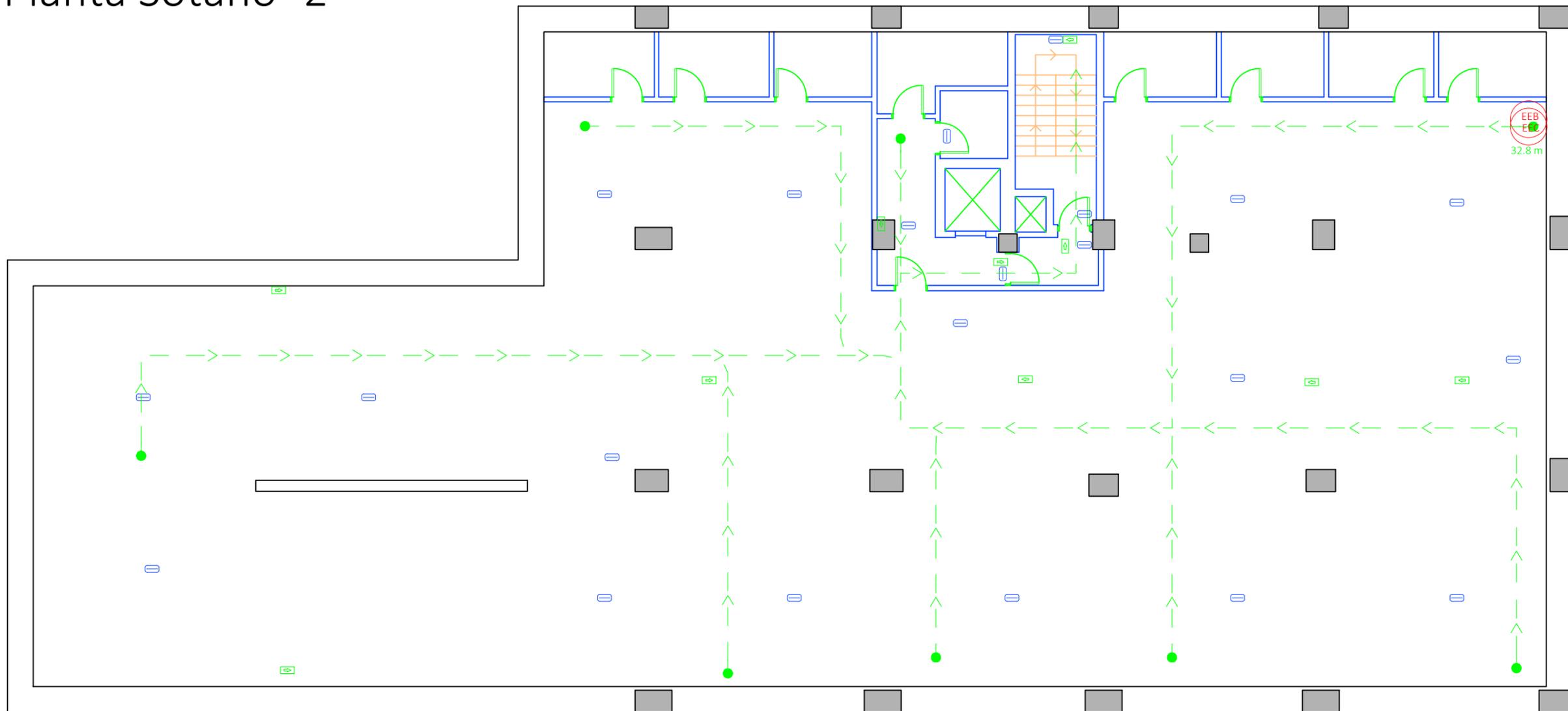
Planta Sótano -2



Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Extintor de anhídrido carbónico (CO2)
	Detector óptico de humos



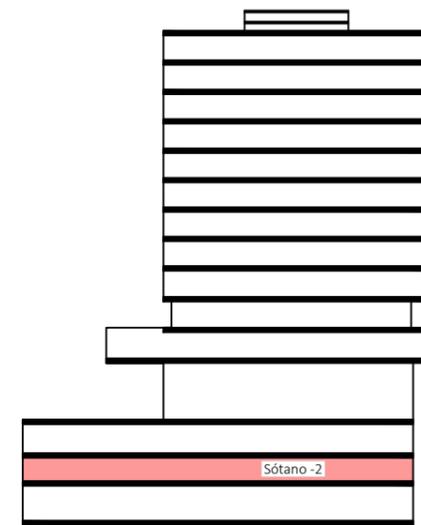
Planta Sótano -2



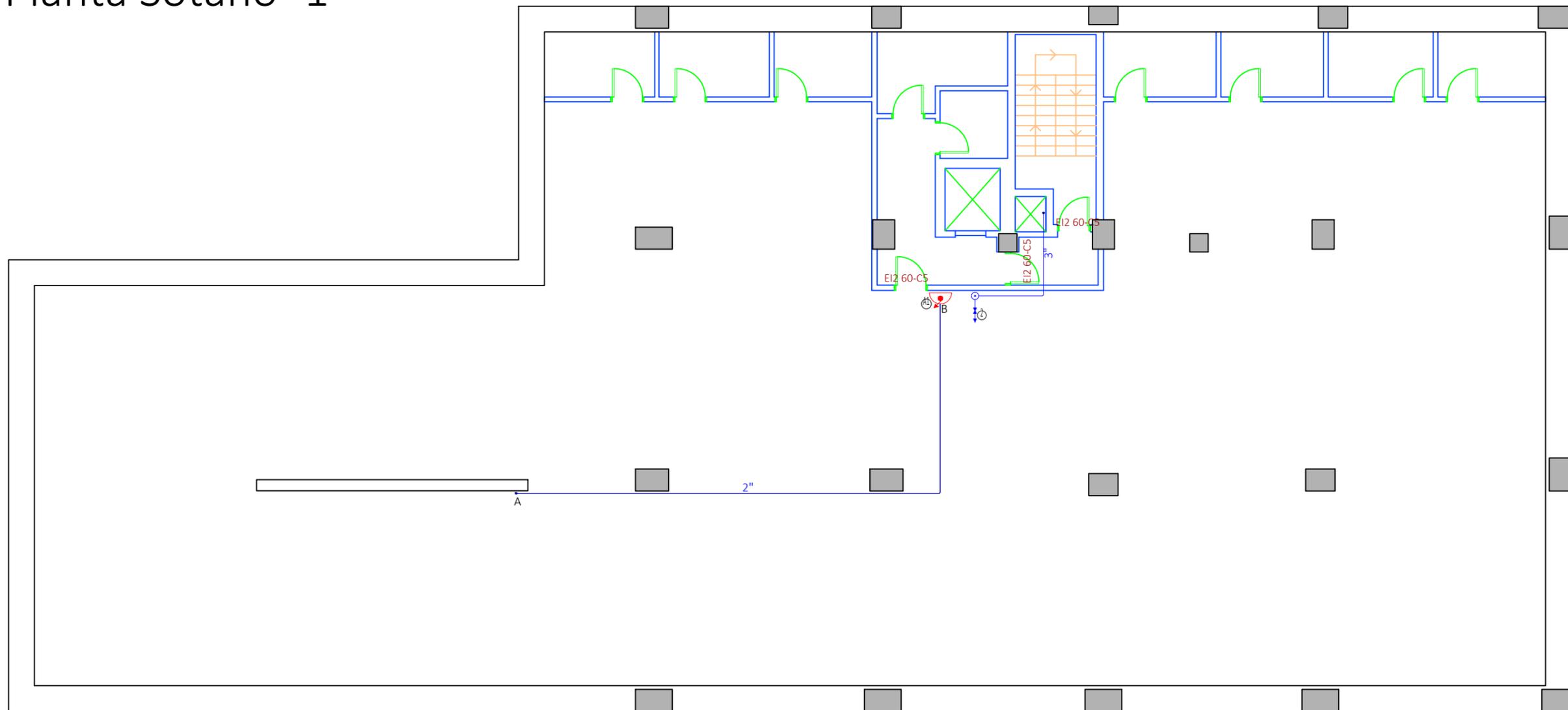
Leyenda	
	Luminaria de emergencia estanca (fluorescente)
	Señalización (Medios de evacuación)
	Salida de planta
	Vías de evacuación

La iluminancia horizontal mínima (5 lux) de alumbrado de emergencia se verifica en: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y cuadros de distribución del alumbrado (Art. 2.3 SU 4).

- Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en el eje central de las vías de evacuación (1.39 lux)
- Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en la banda central de las vías de evacuación (1.29 lux)



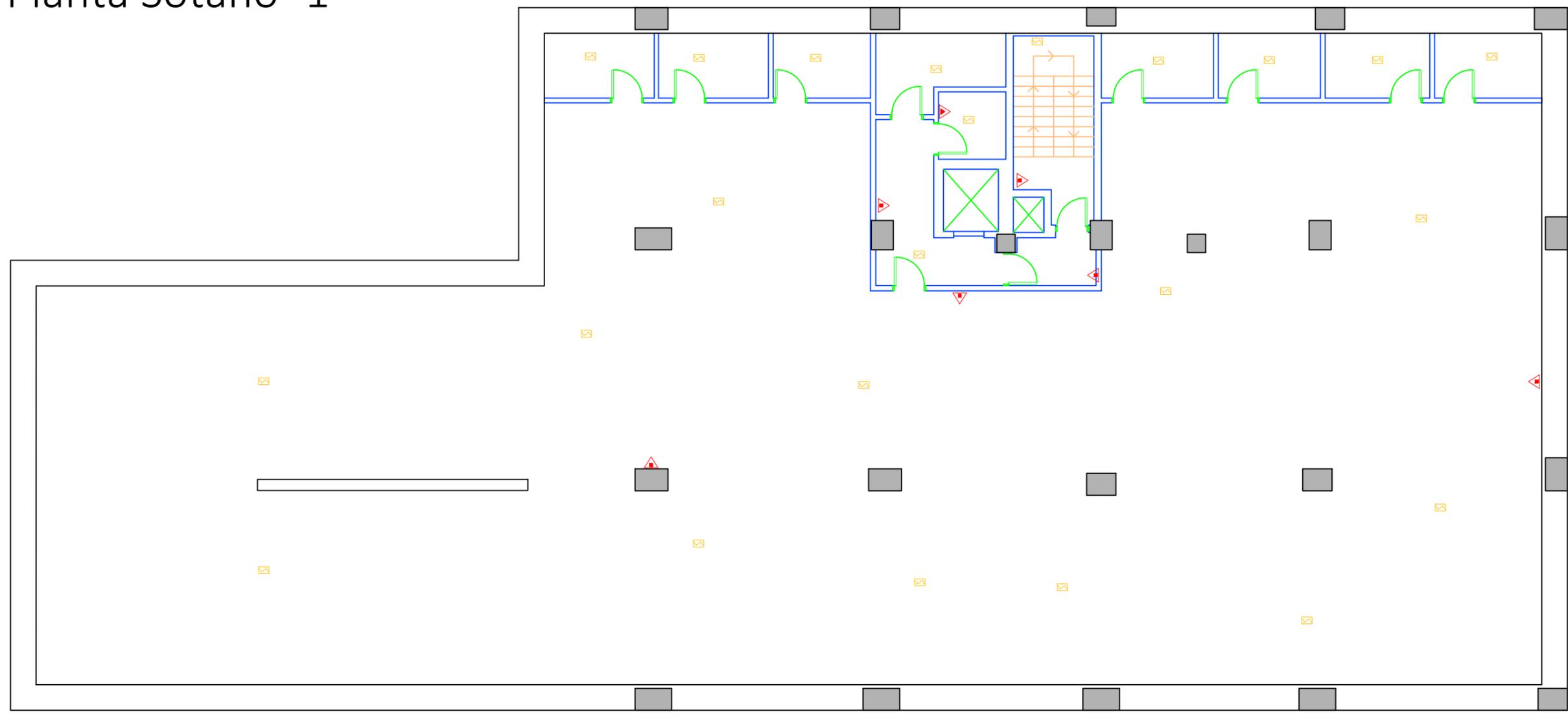
Planta Sótano -1



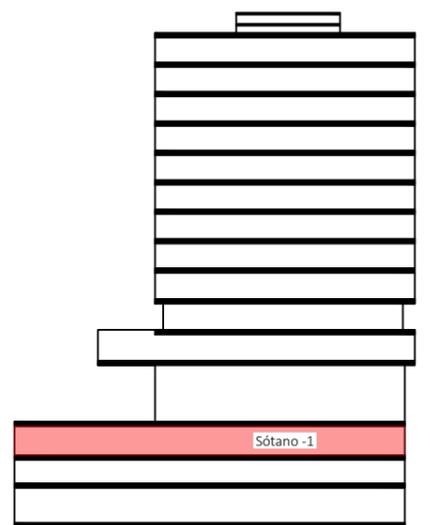
Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro
	Montantes: tubo de acero negro
	Boca de salida (columna seca)
	Grupo de presión
	Boca de incendio equipada, 25mm
EI2 60-C5	Resistencia al fuego de puertas de paso



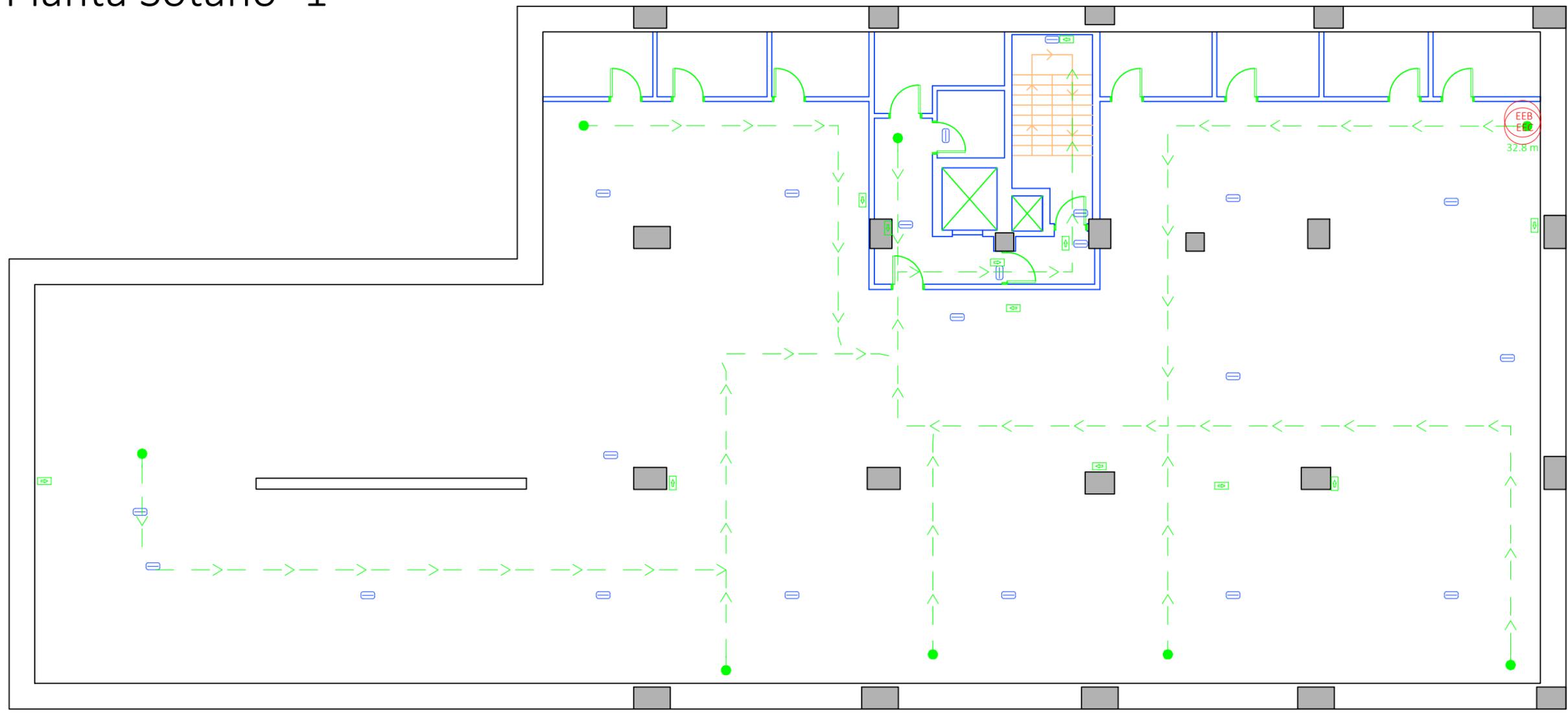
Planta Sótano -1



Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Extintor de anhídrido carbónico (CO2)
	Detector óptico de humos



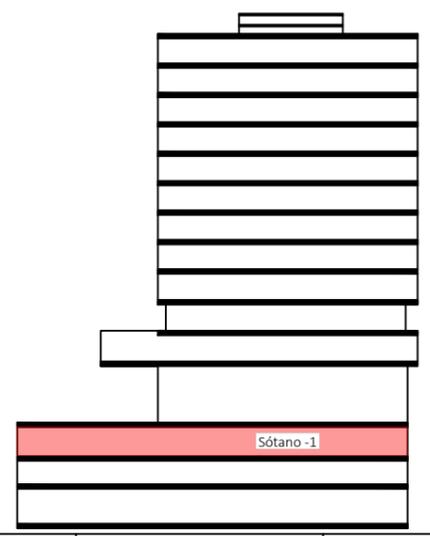
Planta Sótano -1



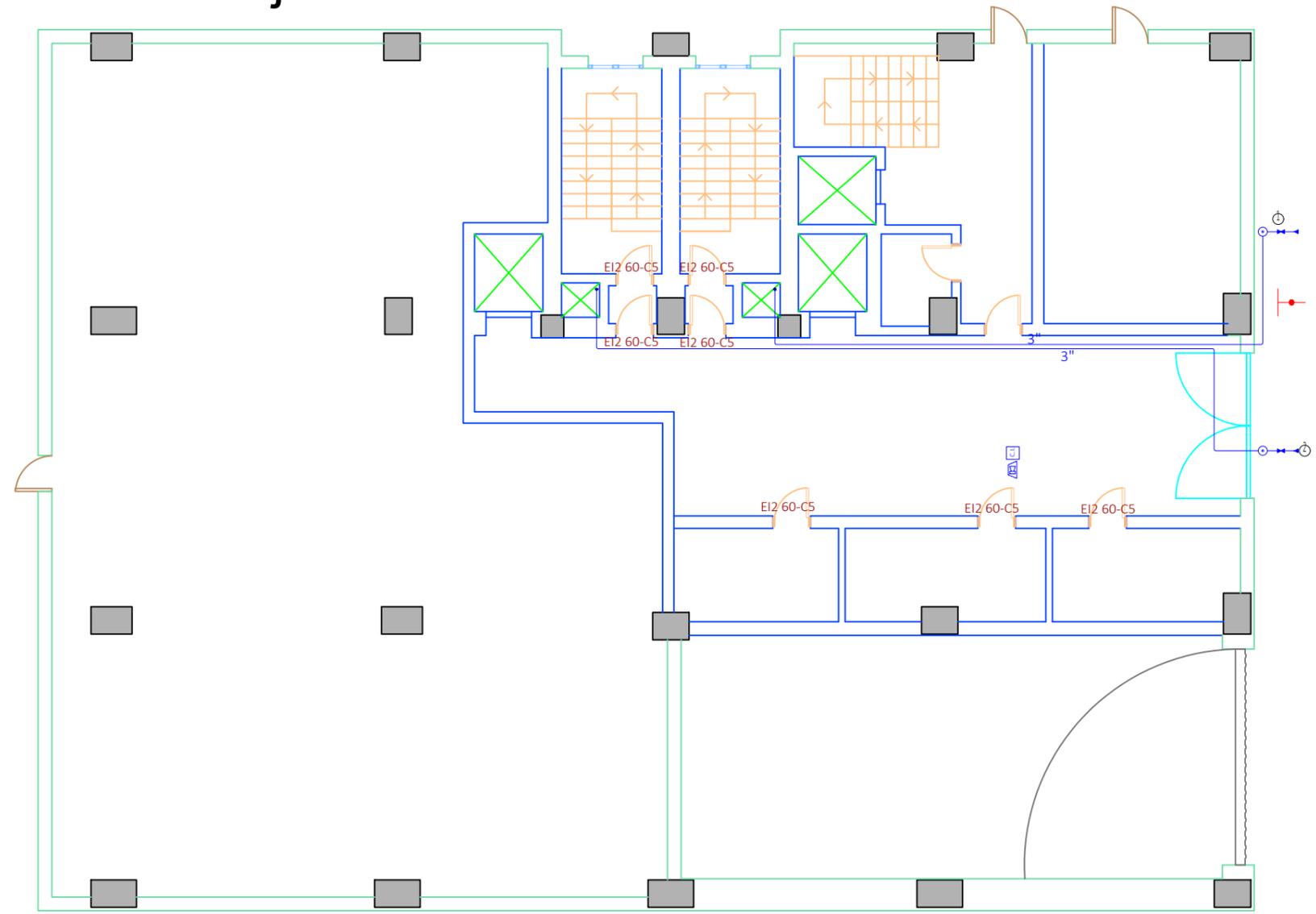
Leyenda	
	Luminaria de emergencia estanca (fluorescente)
	Señalización (Medios de evacuación)
	Salida de planta
	Vías de evacuación

La iluminancia horizontal mínima (5 lux) de alumbrado de emergencia se verifica en: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y cuadros de distribución del alumbrado (Art. 2.3 SU 4).

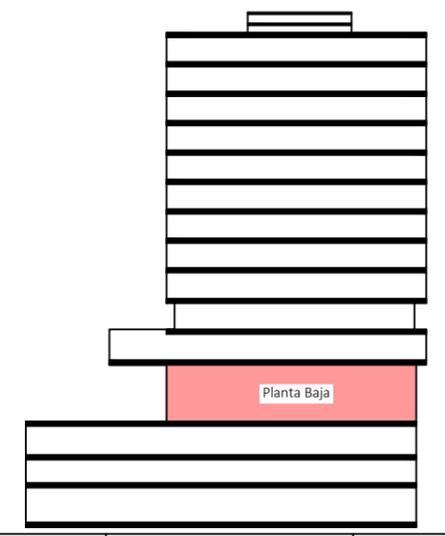
-  EEC Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en el eje central de las vías de evacuación (1.39 lux)
-  EEB Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en la banda central de las vías de evacuación (1.30 lux)



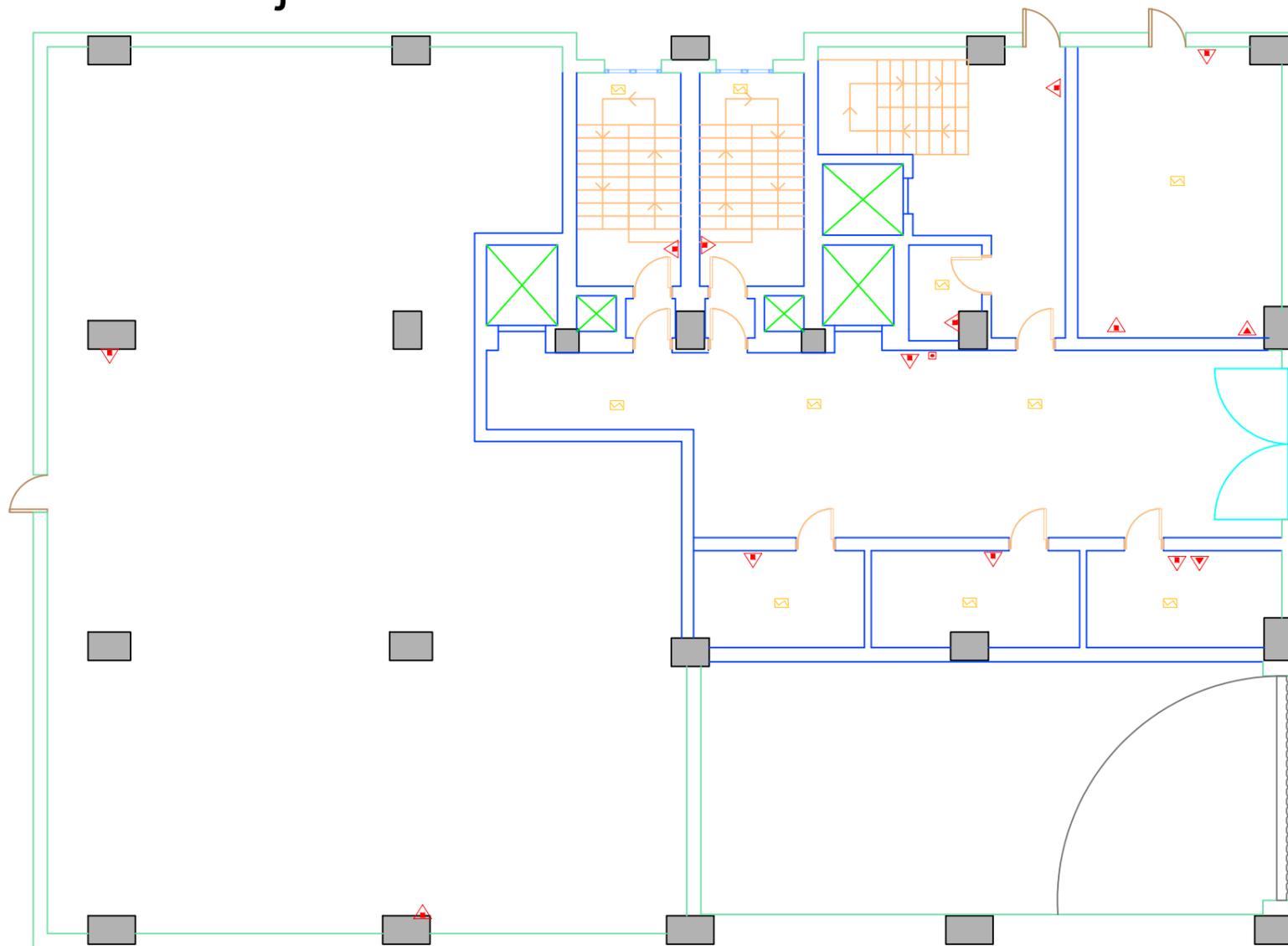
Planta Baja



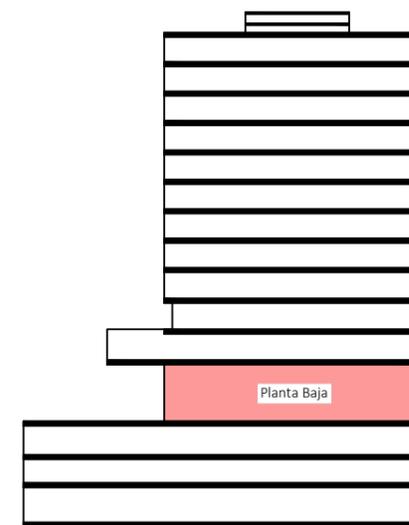
Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro
	Montantes: tubo de acero negro
	Boca de entrada (columna seca)
	Hidrante exterior
	Central incendios
	Central alarma
	Resistencia al fuego de puertas de paso



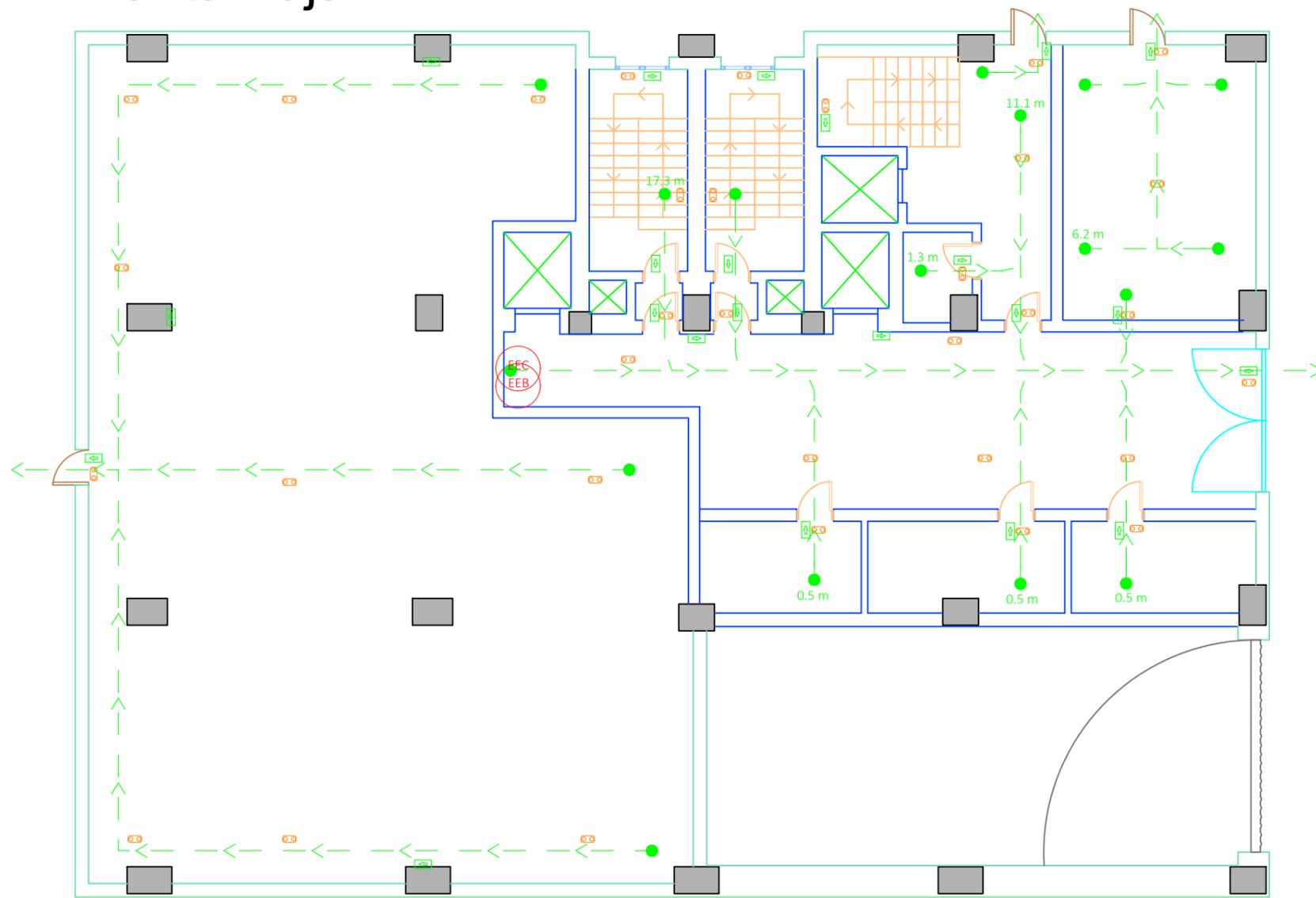
Planta Baja



Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Extintor de anhídrido carbónico (CO2)
	Pulsador alarma
	Detector óptico de humos



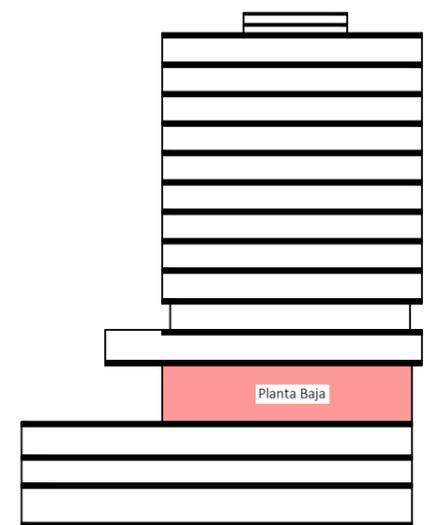
Planta Baja



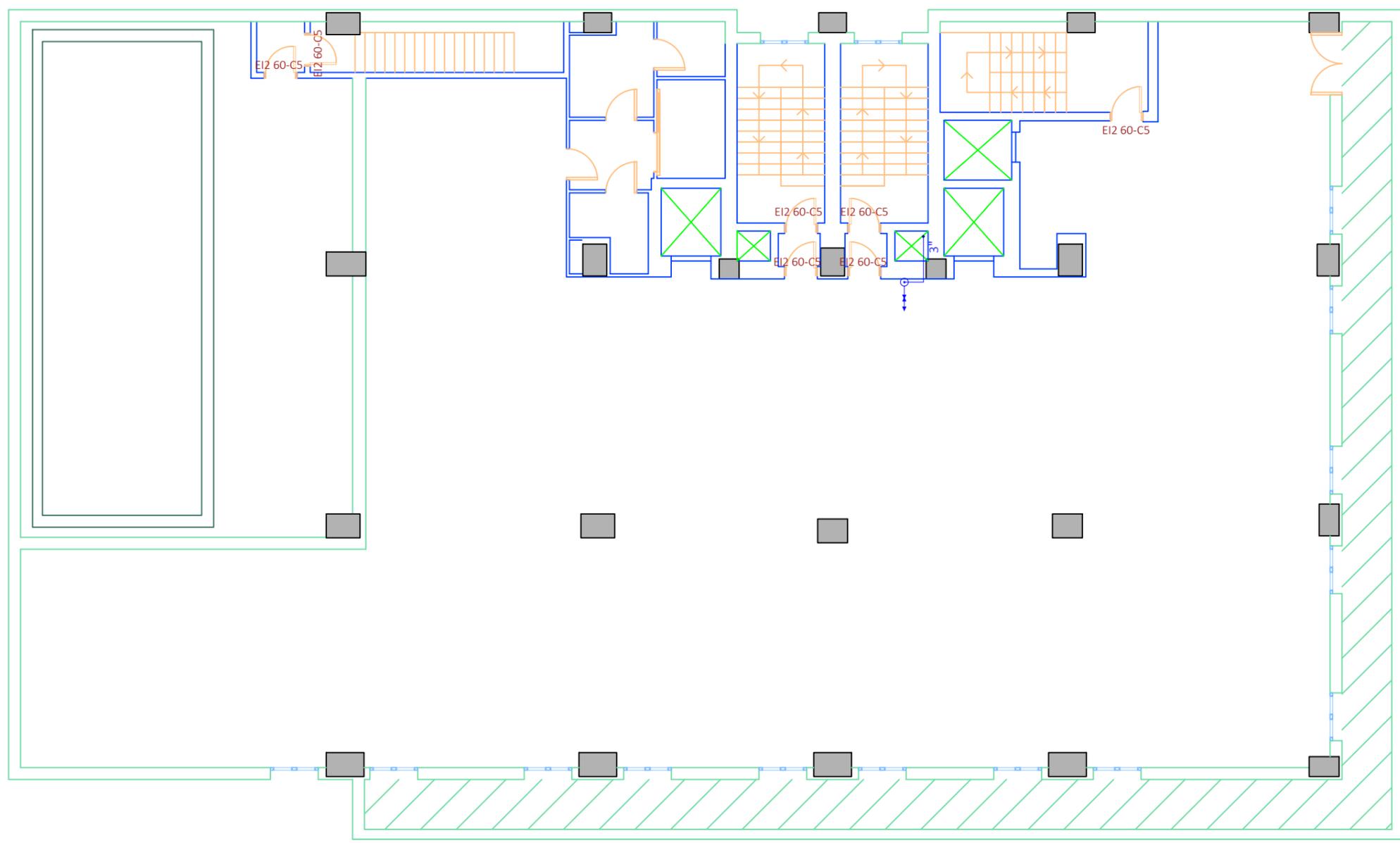
Leyenda	
	Luminaria de emergencia
	Señalización (Medios de evacuación)
	Salida de planta
	Vías de evacuación

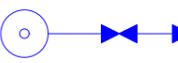
La iluminancia horizontal mínima (5 lux) de alumbrado de emergencia se verifica en: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y cuadros de distribución del alumbrado (Art. 2.3 SU 4).

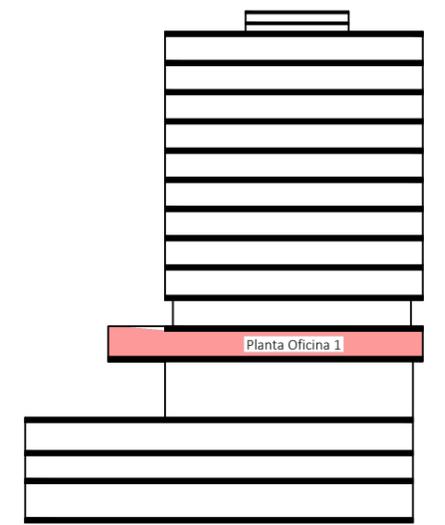
- Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en el eje central de las vías de evacuación (1.33 lux)
- Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en la banda central de las vías de evacuación (1.24 lux)



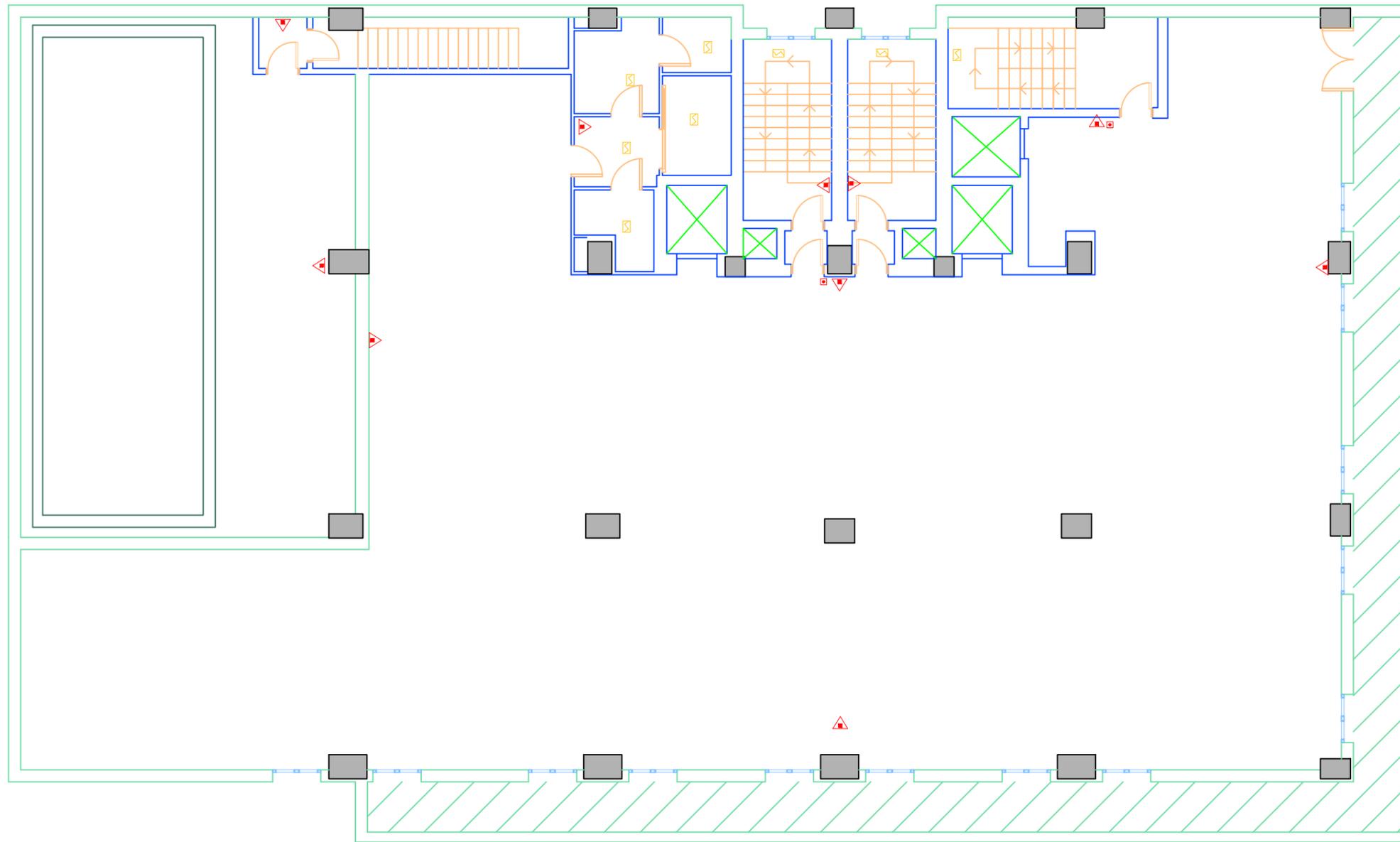
Planta Oficina 1



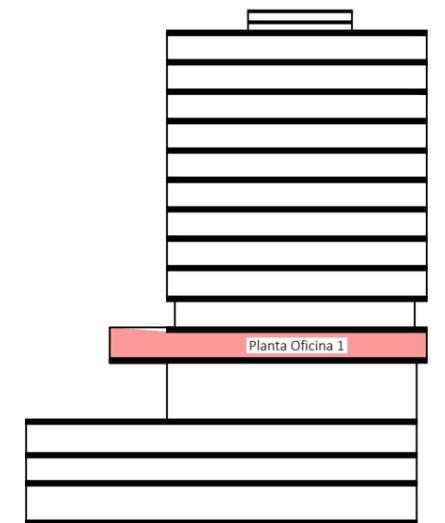
Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro
	Montantes: tubo de acero negro
	Boca de salida (columna seca)
EI2 60-C5	Resistencia al fuego de puertas de paso



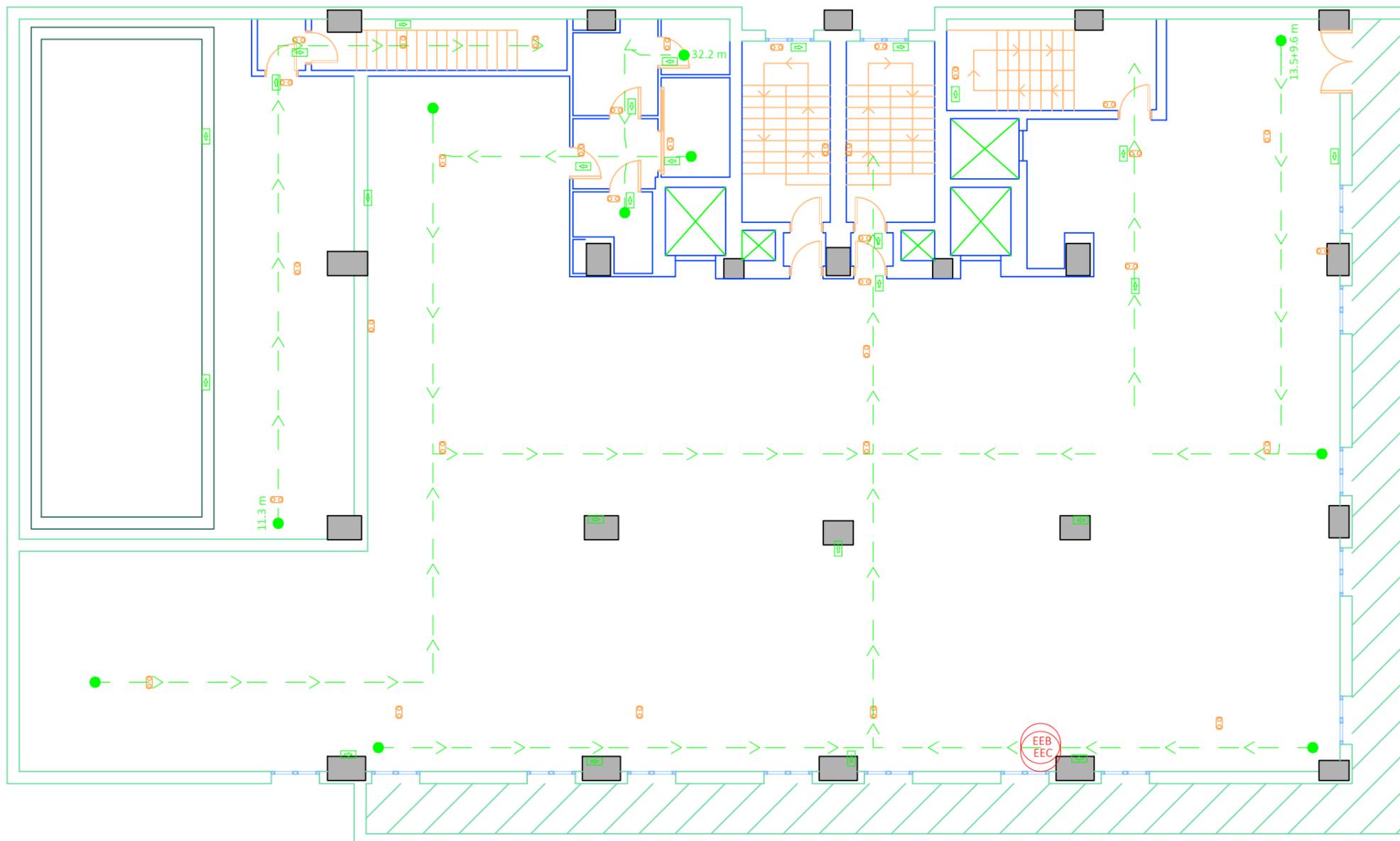
Planta Oficina 1



Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Extintor de anhídrido carbónico (CO2)
	Pulsador alarma
	Detector óptico de humos



Planta Oficina 1

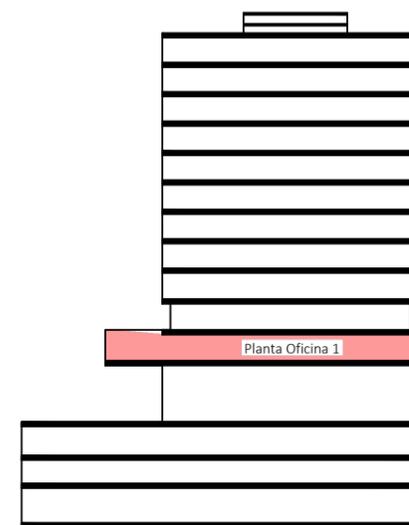


Leyenda	
	Luminaria de emergencia
	Señalización (Medios de evacuación)
	Salida de planta
	Vías de evacuación

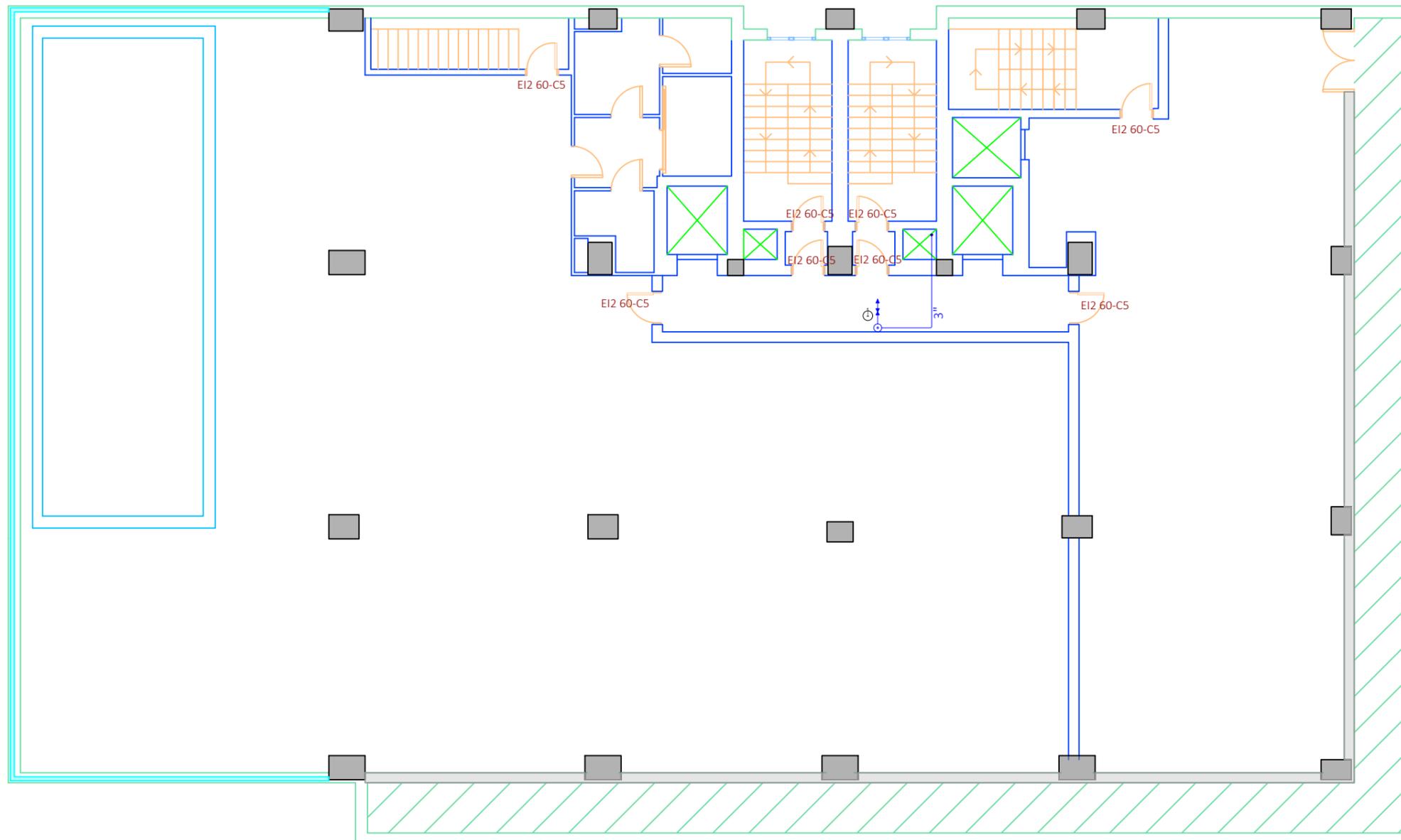
La iluminancia horizontal mínima (5 lux) de alumbrado de emergencia se verifica en: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y cuadros de distribución del alumbrado (Art. 2.3 SU 4).

Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en el eje central de las vías de evacuación (1.29 lux)

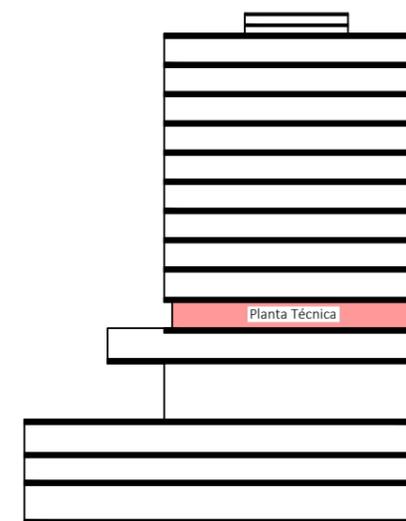
Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en la banda central de las vías de evacuación (1.25 lux)



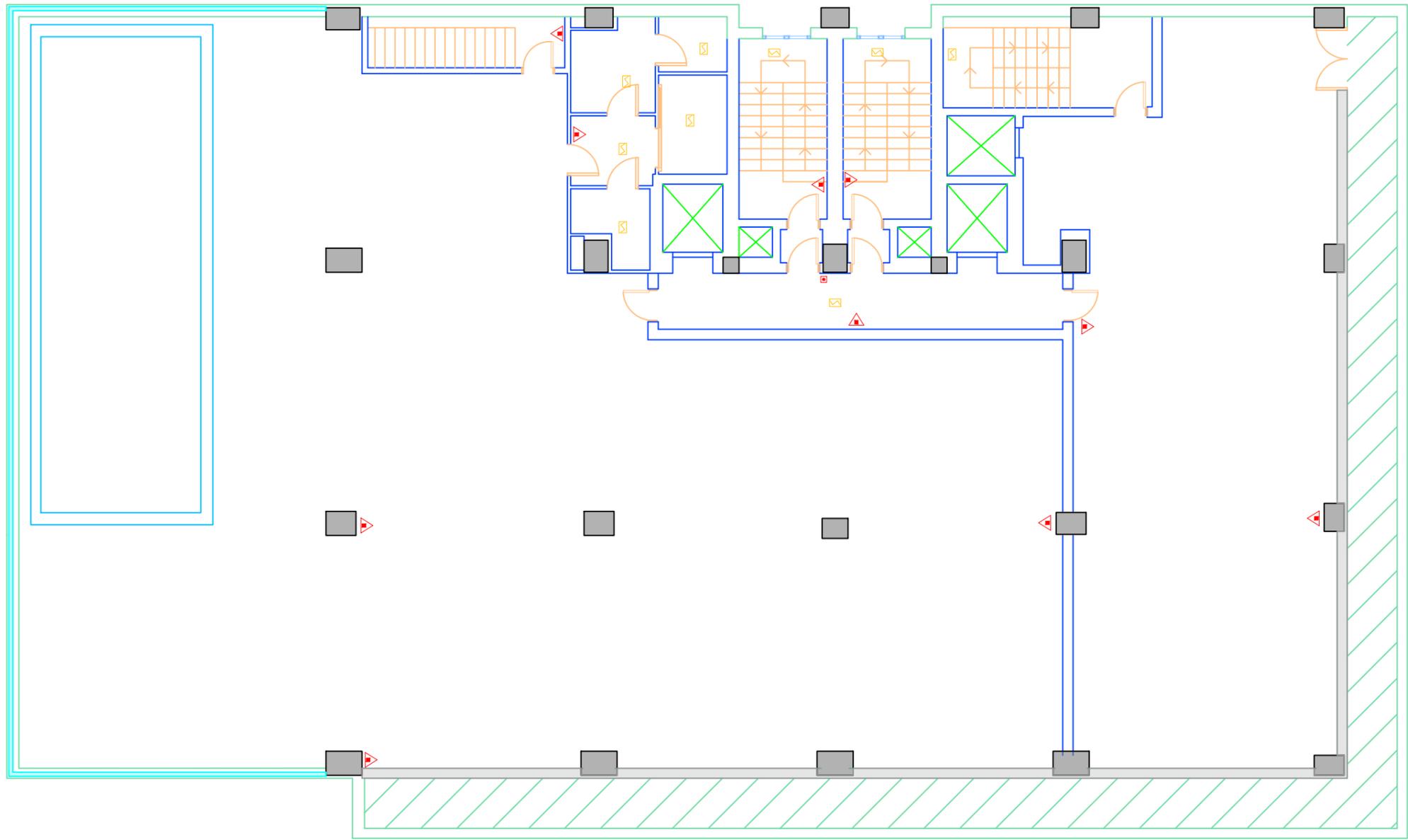
Planta Técnica



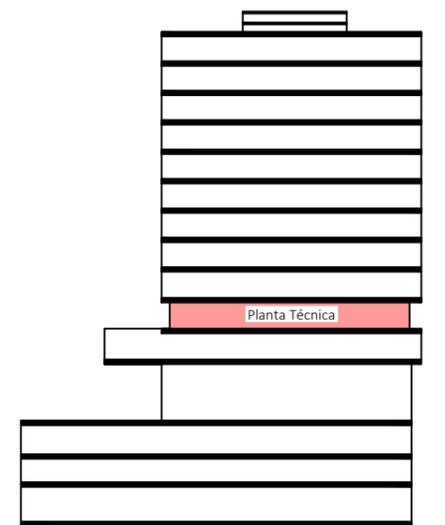
Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro
	Montantes: tubo de acero negro
	Boca de salida (columna seca)
E12 60-C5	Resistencia al fuego de puertas de paso



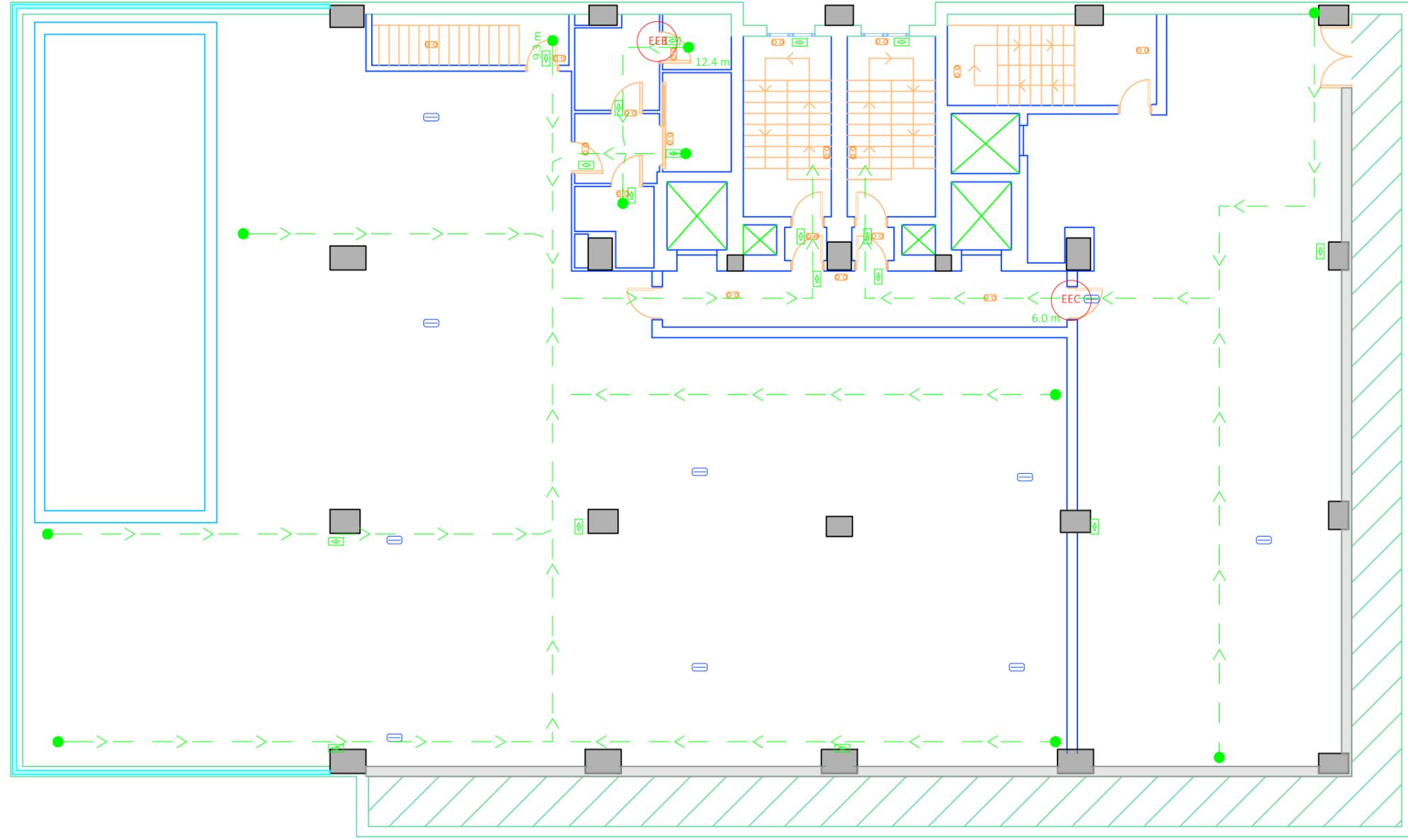
Planta Técnica



Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Extintor de anhídrido carbónico (CO2)
	Pulsador alarma
	Detector óptico de humos



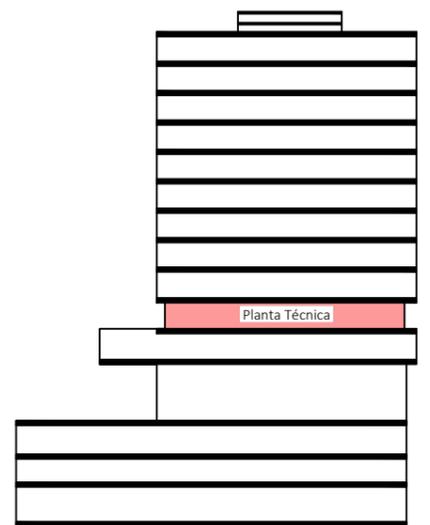
Planta Técnica



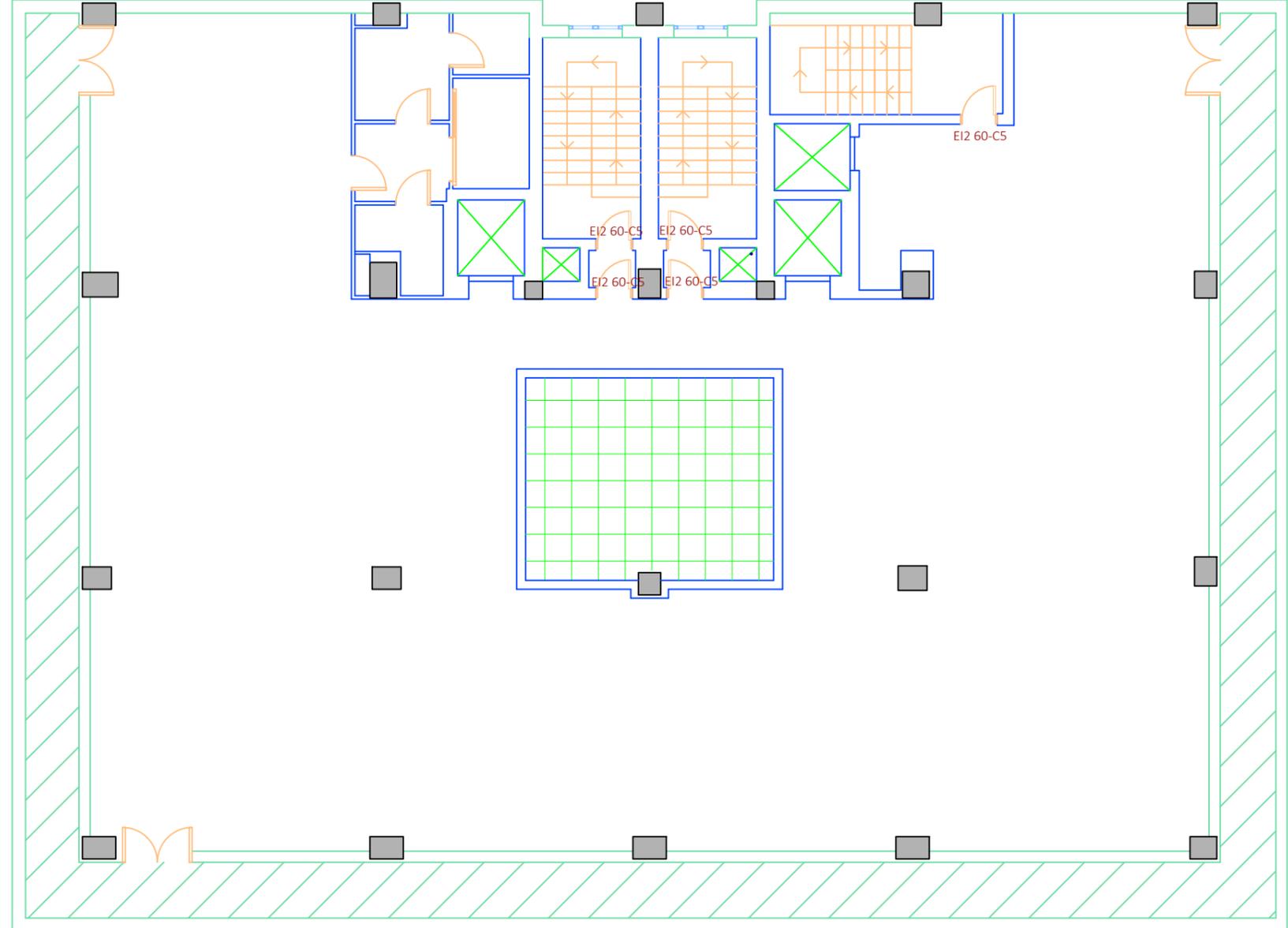
Leyenda	
	Luminaria de emergencia
	Luminaria de emergencia estanca (fluorescente)
	Señalización (Medios de evacuación)
	Salida de planta
	Vías de evacuación

La iluminancia horizontal mínima (5 lux) de alumbrado de emergencia se verifica en: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y cuadros de distribución del alumbrado (Art. 2.3 SU 4).

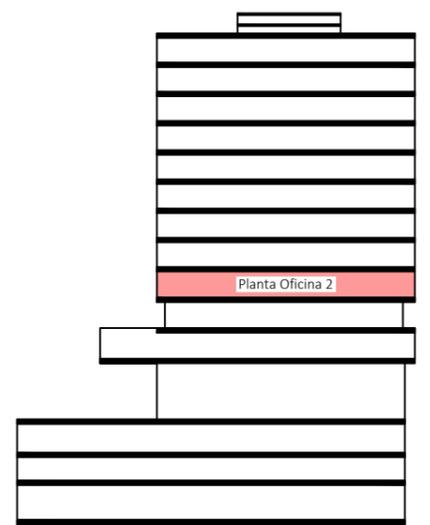
- EEC Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en el eje central de las vías de evacuación (3.07 lux)
- EEB Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en la banda central de las vías de evacuación (2.98 lux)



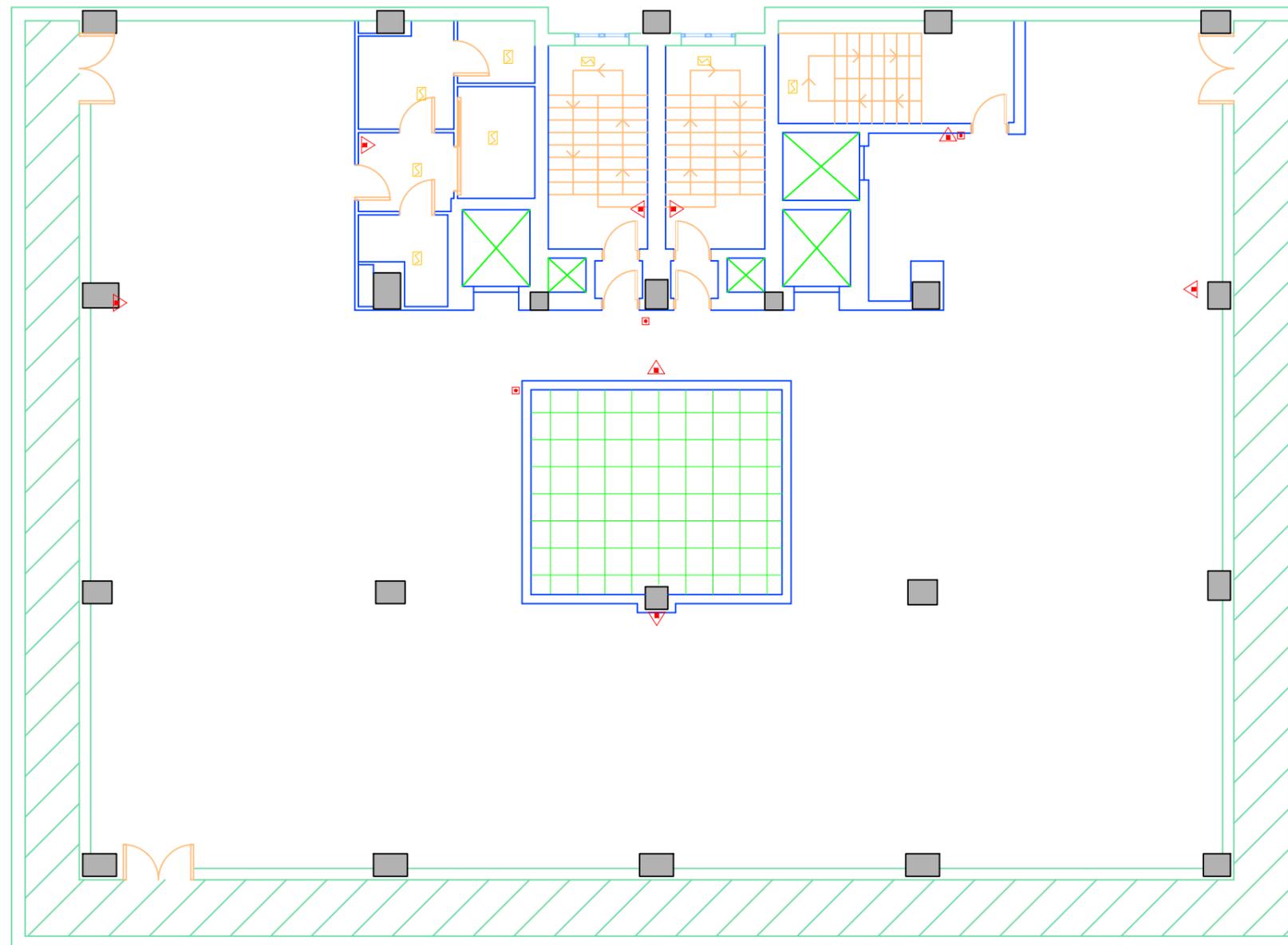
Planta Oficina 2



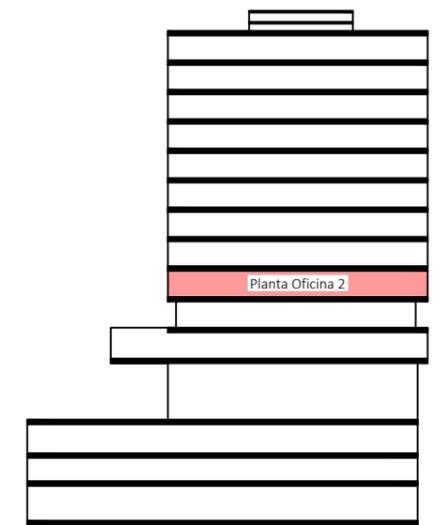
Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro
	Montantes: tubo de acero negro
	Boca de salida (columna seca)
E12 60-C5	Resistencia al fuego de puertas de paso



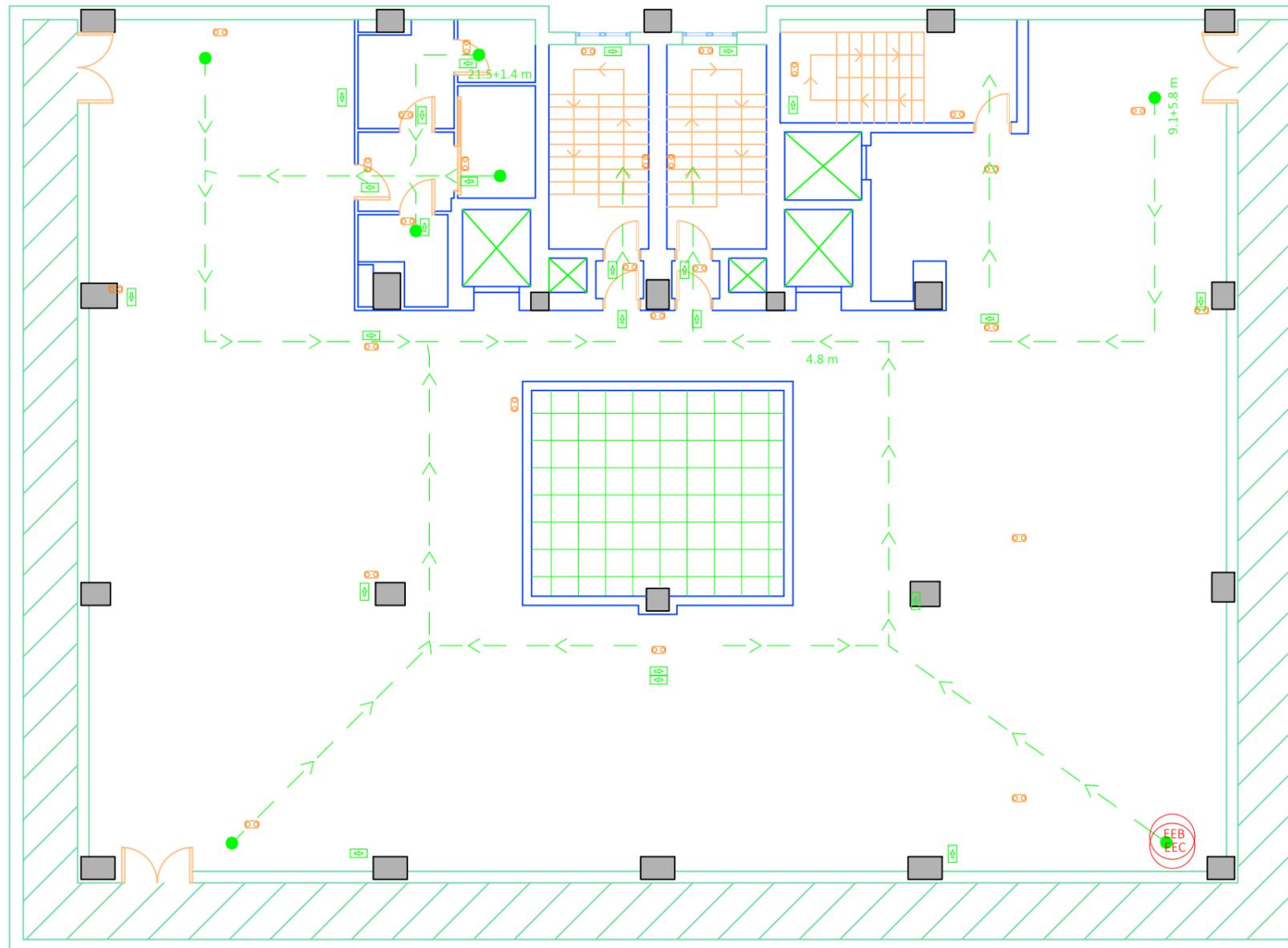
Planta Oficina 2



Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Extintor de anhídrido carbónico (CO2)
	Pulsador alarma
	Detector óptico de humos



Planta Oficina 2

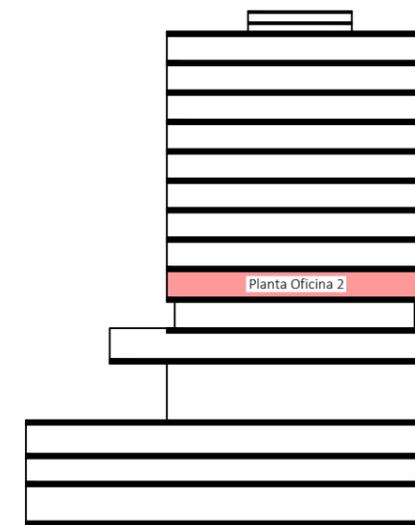


Leyenda	
	Luminaria de emergencia
	Señalización (Medios de evacuación)
	Salida de planta
	Vías de evacuación

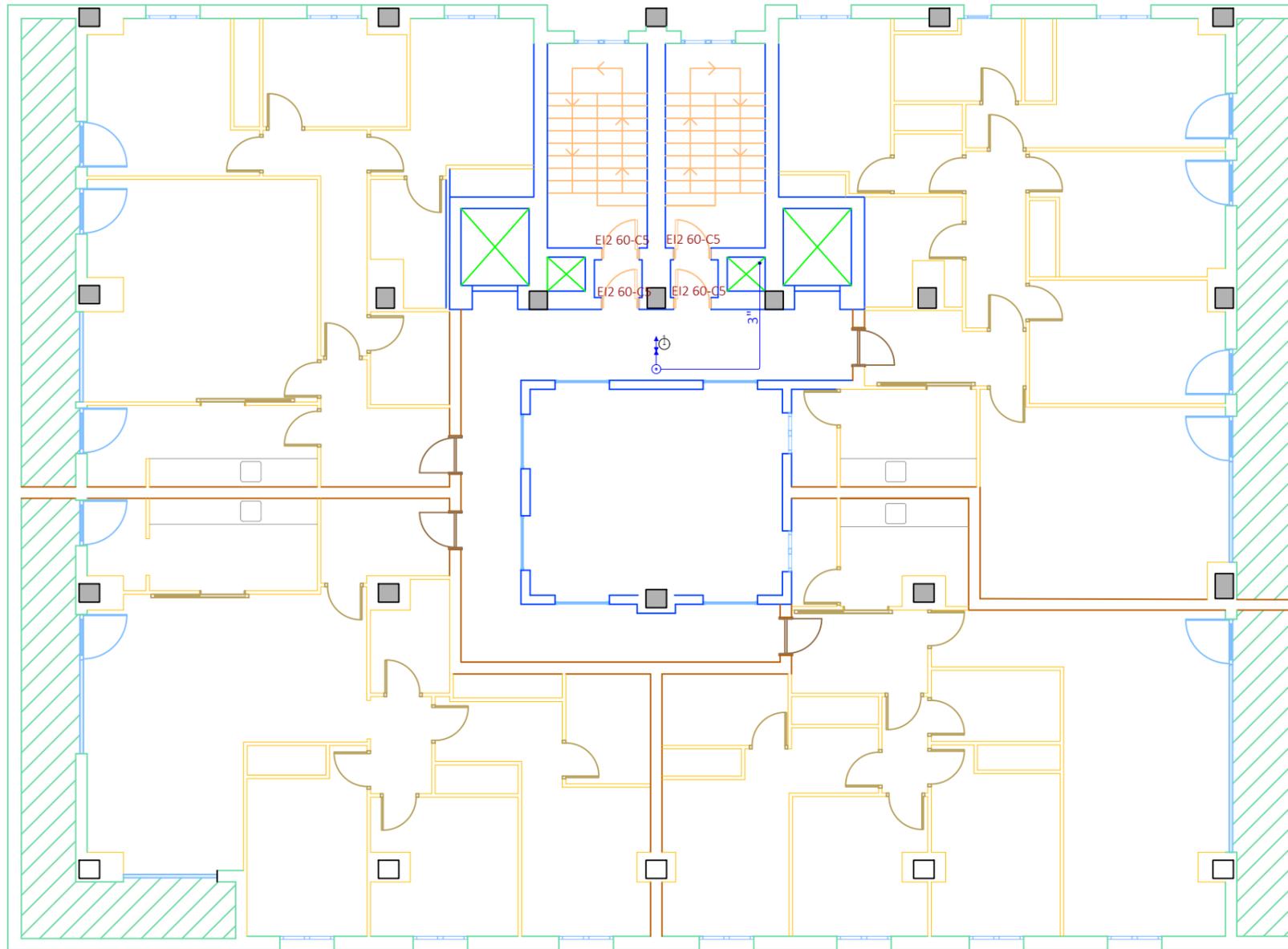
La iluminancia horizontal mínima (5 lux) de alumbrado de emergencia se verifica en: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y cuadros de distribución del alumbrado (Art. 2.3 SU 4).

Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en el eje central de las vías de evacuación (1.29 lux)

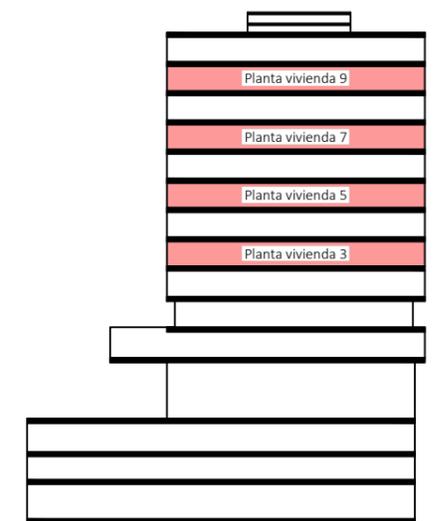
Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en la banda central de las vías de evacuación (1.24 lux)



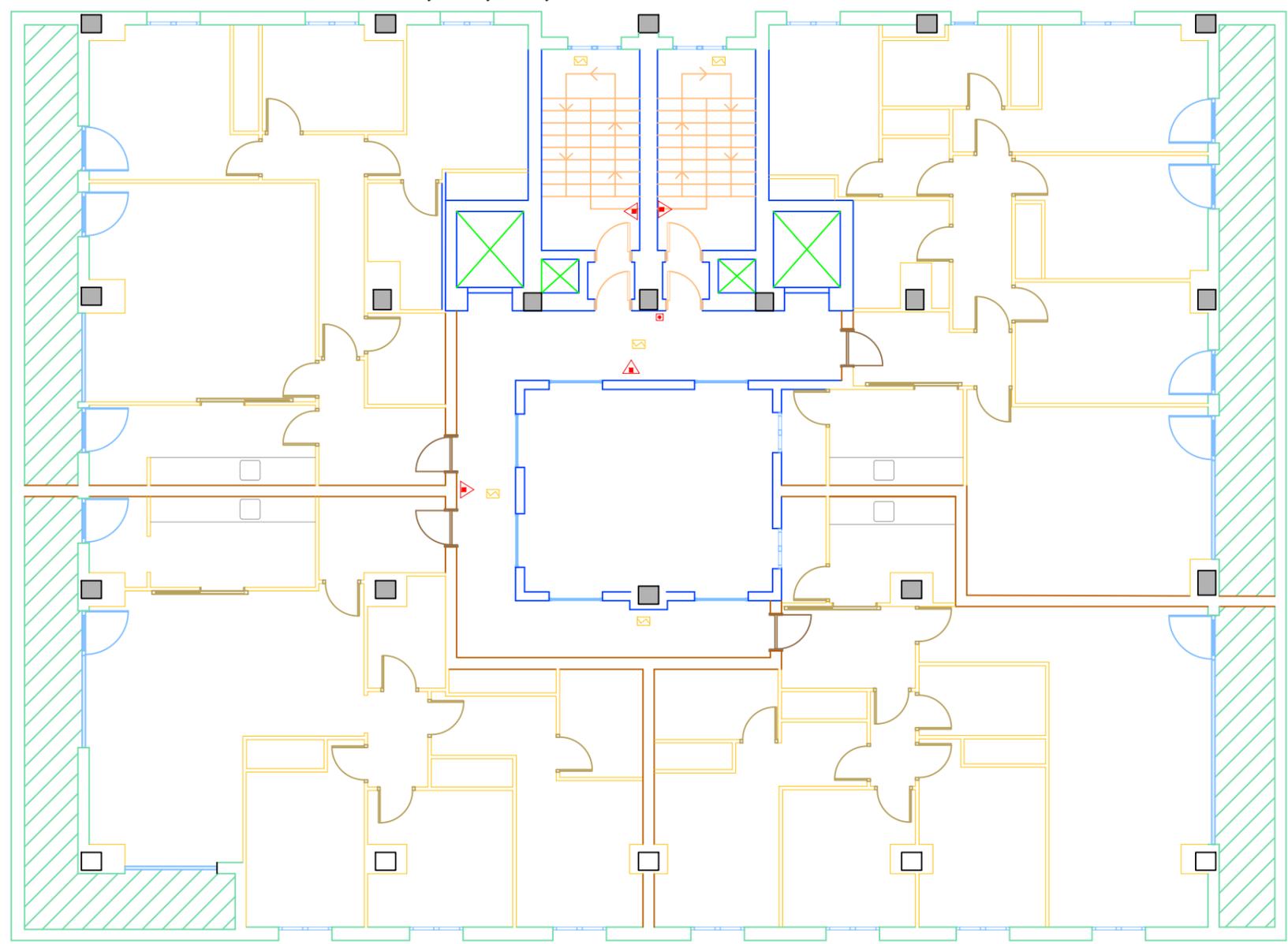
Planta Vivienda 3, 5, 7, 9



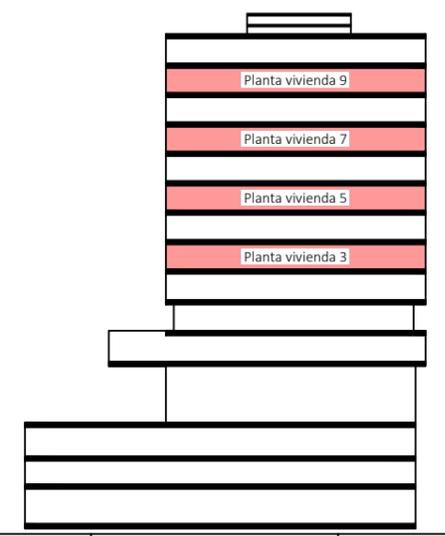
Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro
	Montantes: tubo de acero negro
	Boca de salida (columna seca)
EI2 60-C5	Resistencia al fuego de puertas de paso



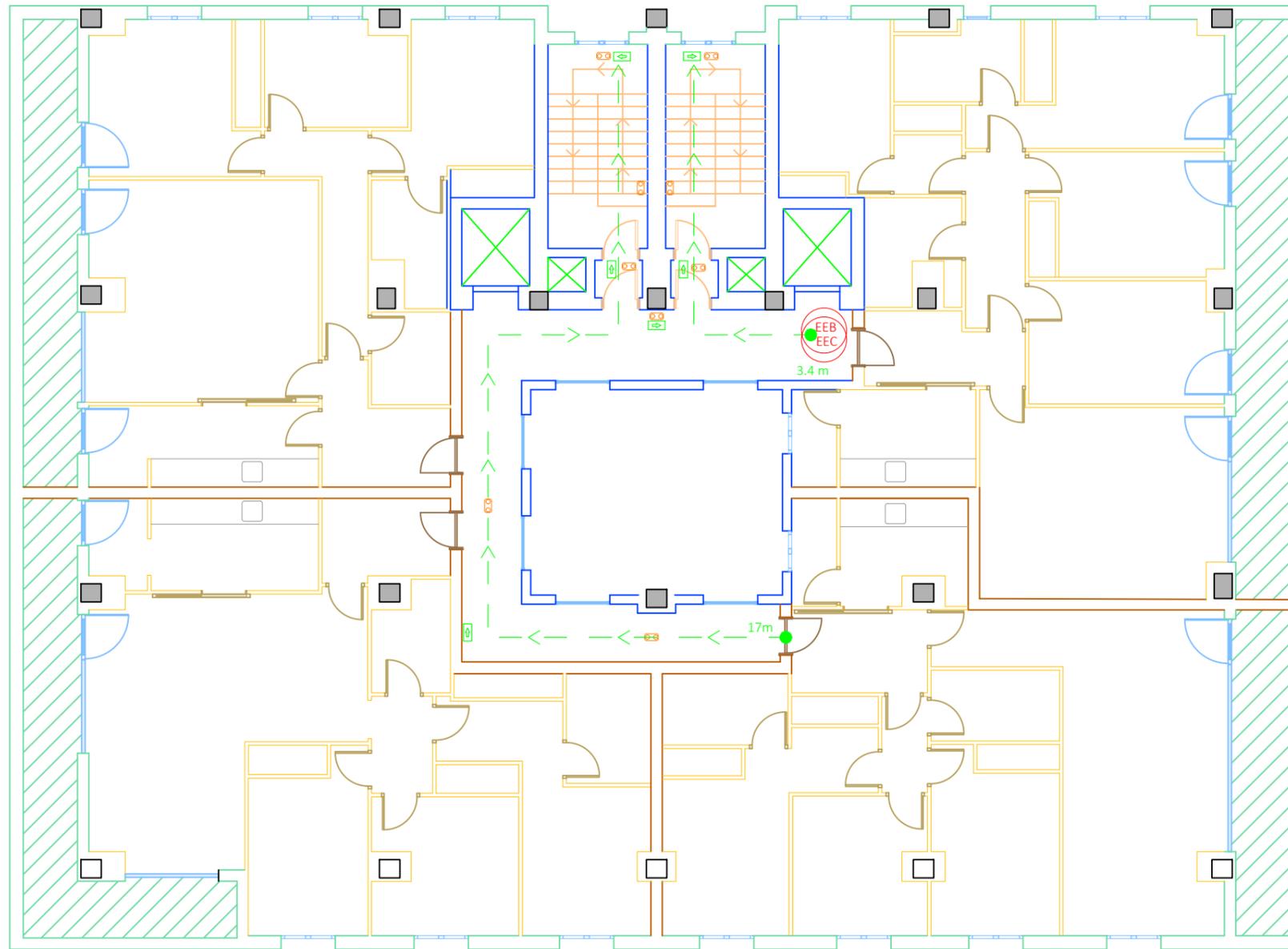
Planta Vivienda 3, 5, 7, 9



Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Extintor de anhídrido carbónico (CO2)
	Pulsador alarma
	Detector óptico de humos



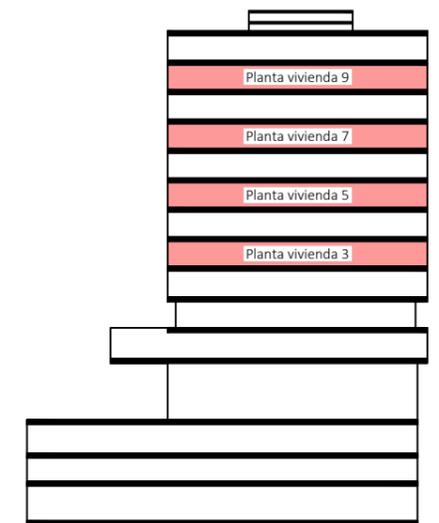
Planta Vivienda 3, 5, 7, 9



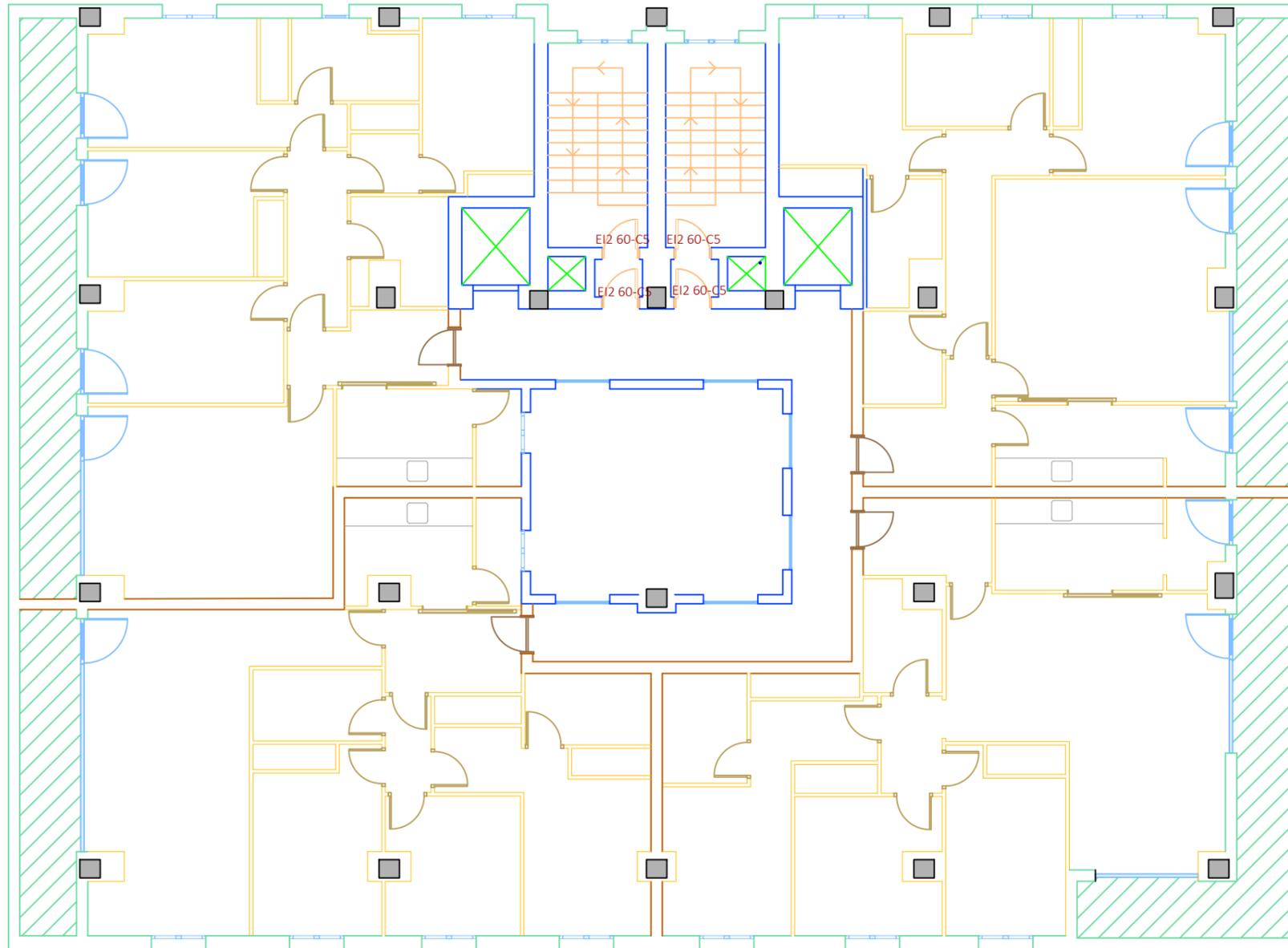
Leyenda	
	Luminaria de emergencia
	Señalización (Medios de evacuación)
	Salida de planta
	Vías de evacuación

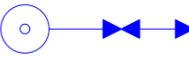
La iluminancia horizontal mínima (5 lux) de alumbrado de emergencia se verifica en: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y cuadros de distribución del alumbrado (Art. 2.3 SU 4).

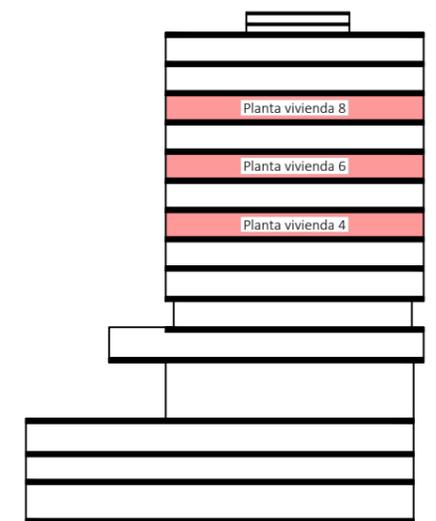
- Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en el eje central de las vías de evacuación (1.04 lux)
- Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en la banda central de las vías de evacuación (1.01 lux)



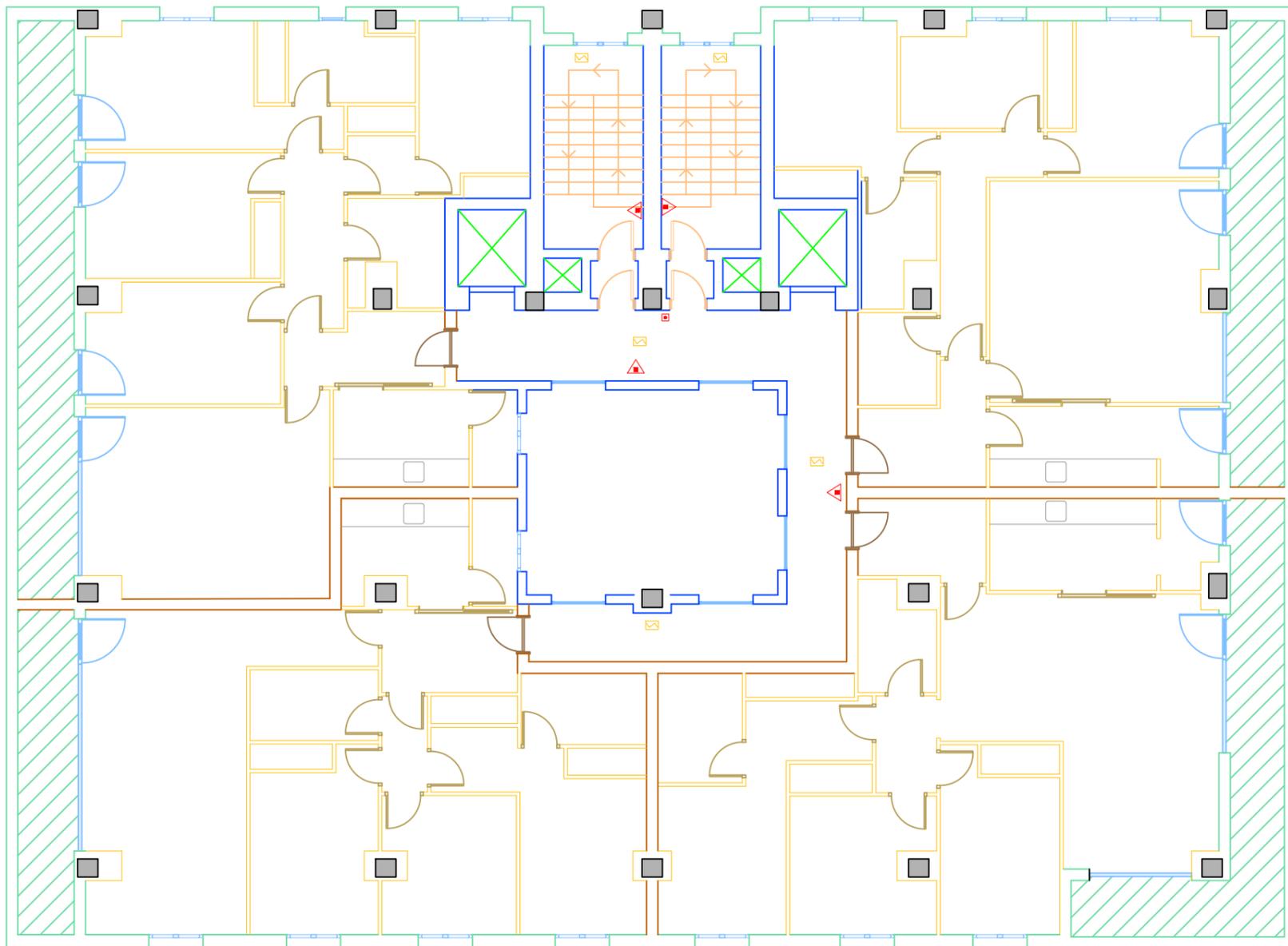
Planta Vivienda 4, 6, 8



Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro
	Montantes: tubo de acero negro
	Boca de salida (columna seca)
EI2 60-C5	Resistencia al fuego de puertas de paso

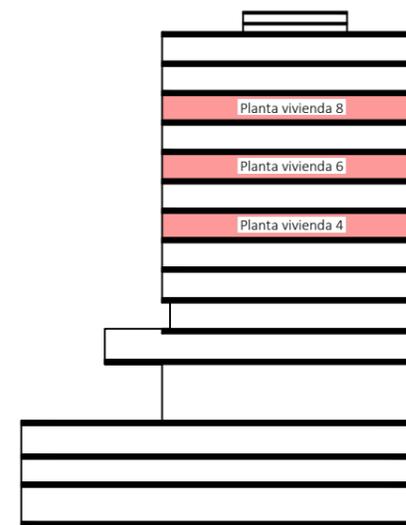


Planta Vivienda 4, 6, 8

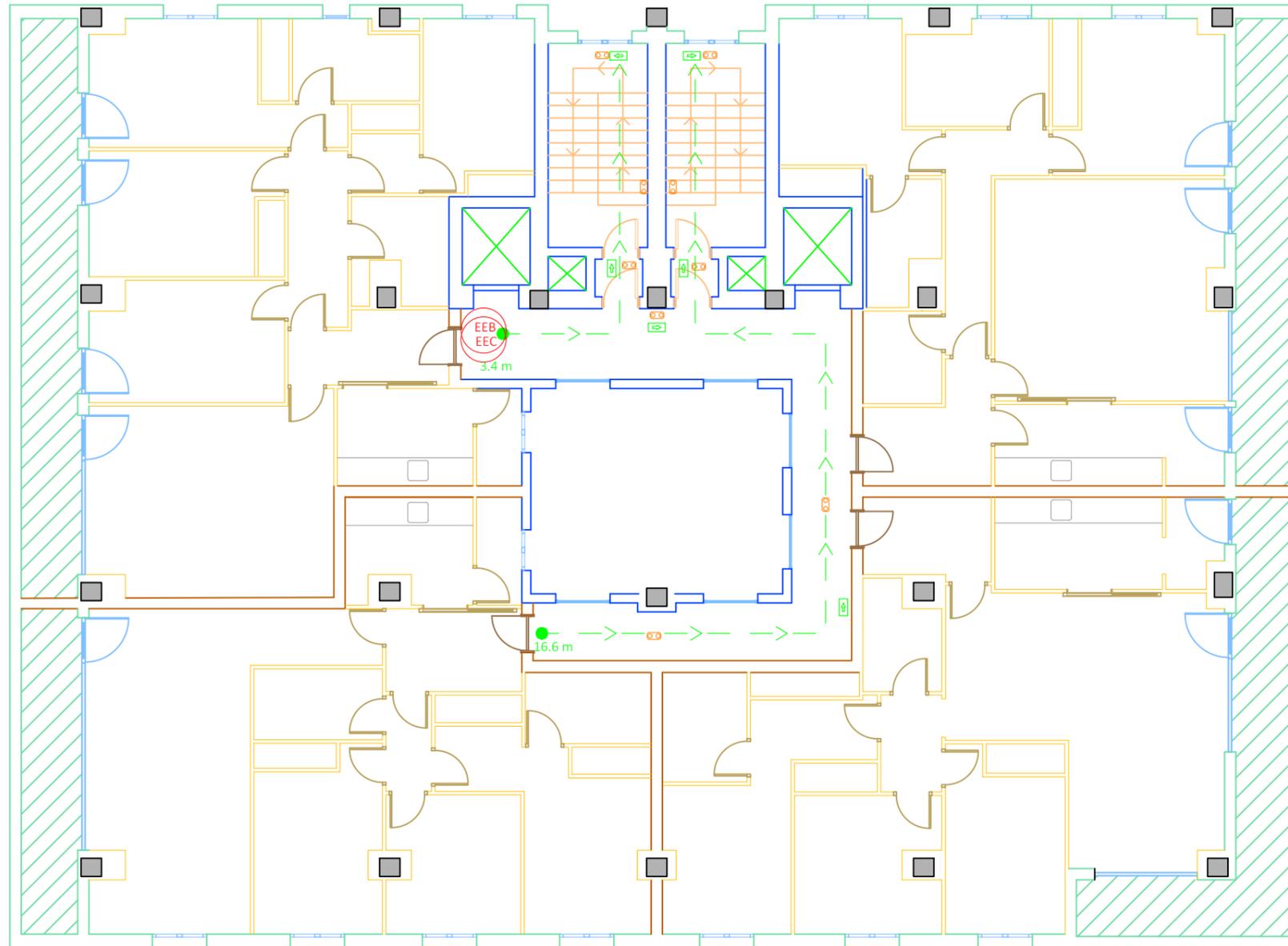


Leyenda

	Extintor portátil de polvo ABC
	Extintor de anhídrido carbónico (CO2)
	Pulsador alarma
	Detector óptico de humos



Planta Vivienda 4, 6, 8

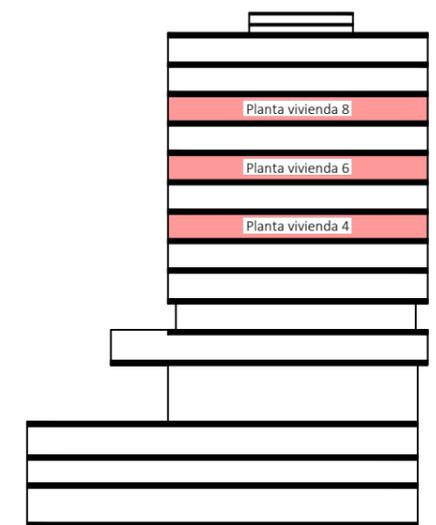


Leyenda	
	Luminaria de emergencia
	Señalización (Medios de evacuación)
	Salida de planta
	Vías de evacuación

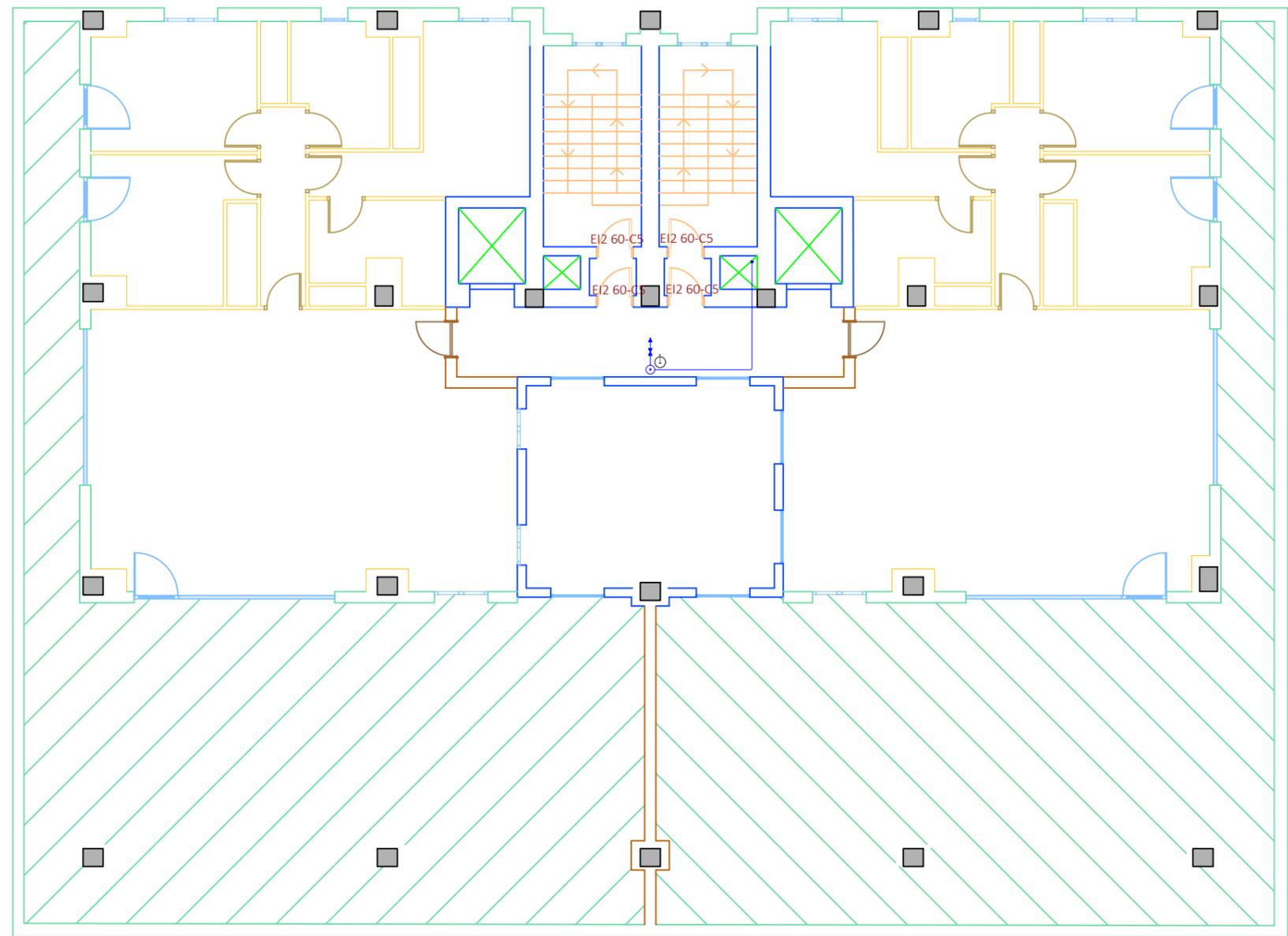
La iluminancia horizontal mínima (5 lux) de alumbrado de emergencia se verifica en: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y cuadros de distribución del alumbrado (Art. 2.3 SU 4).

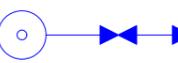
EEC Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en el eje central de las vías de evacuación (1.04 lux)

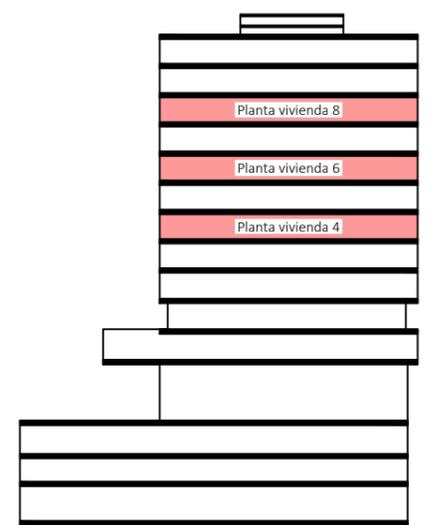
EEB Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en la banda central de las vías de evacuación (1.01 lux)



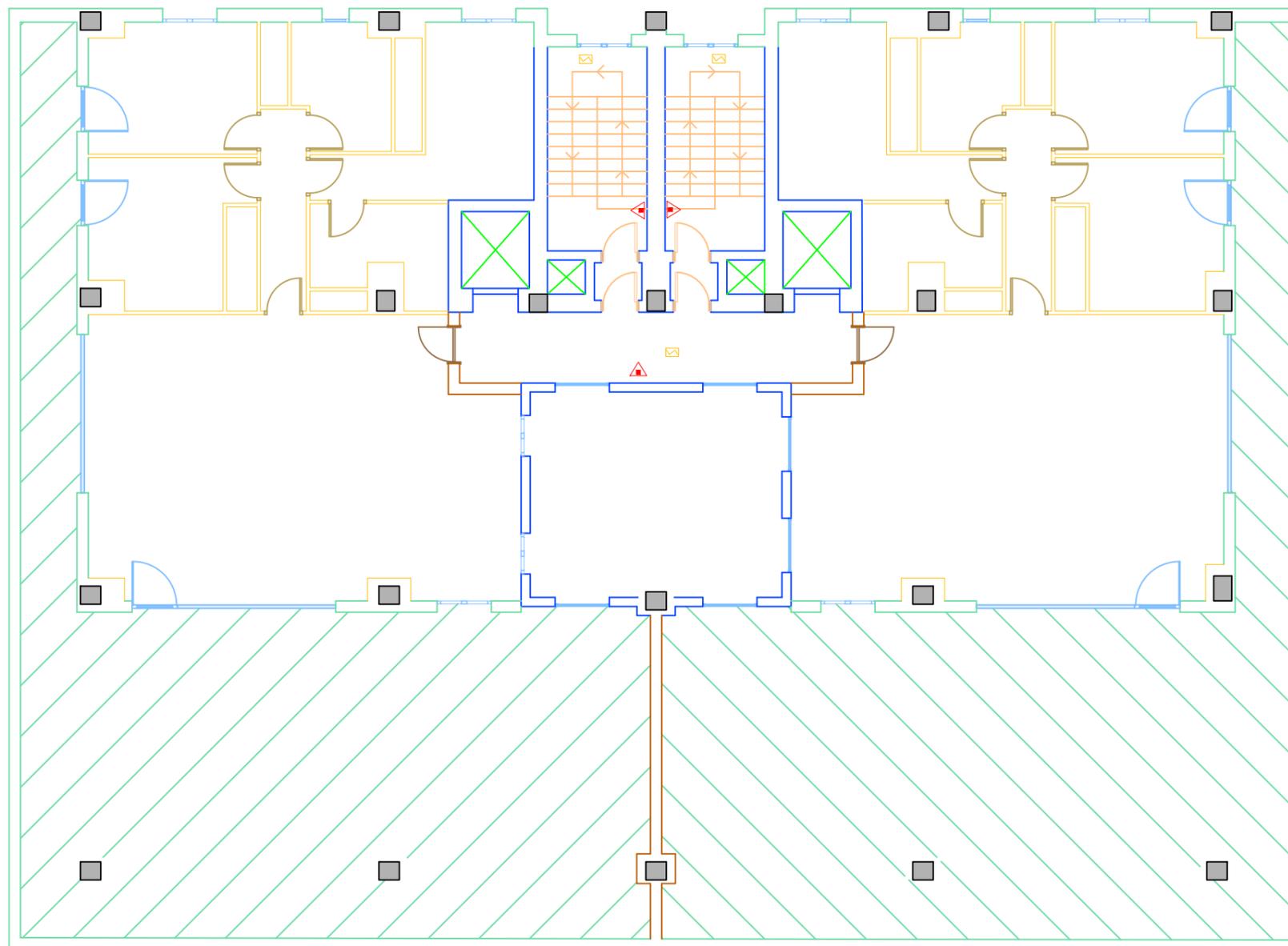
Planta Ático



Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro
	Montantes: tubo de acero negro
	Boca de salida (columna seca)
E12 60-C5	Resistencia al fuego de puertas de paso

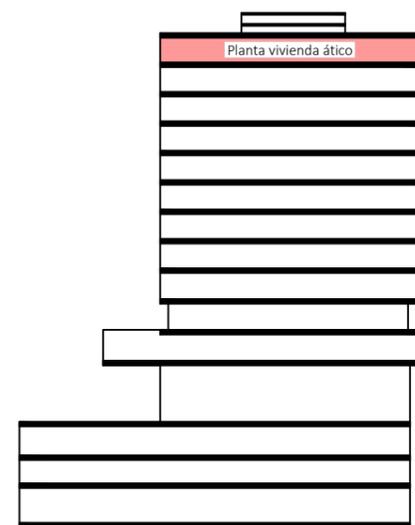


Planta Ático

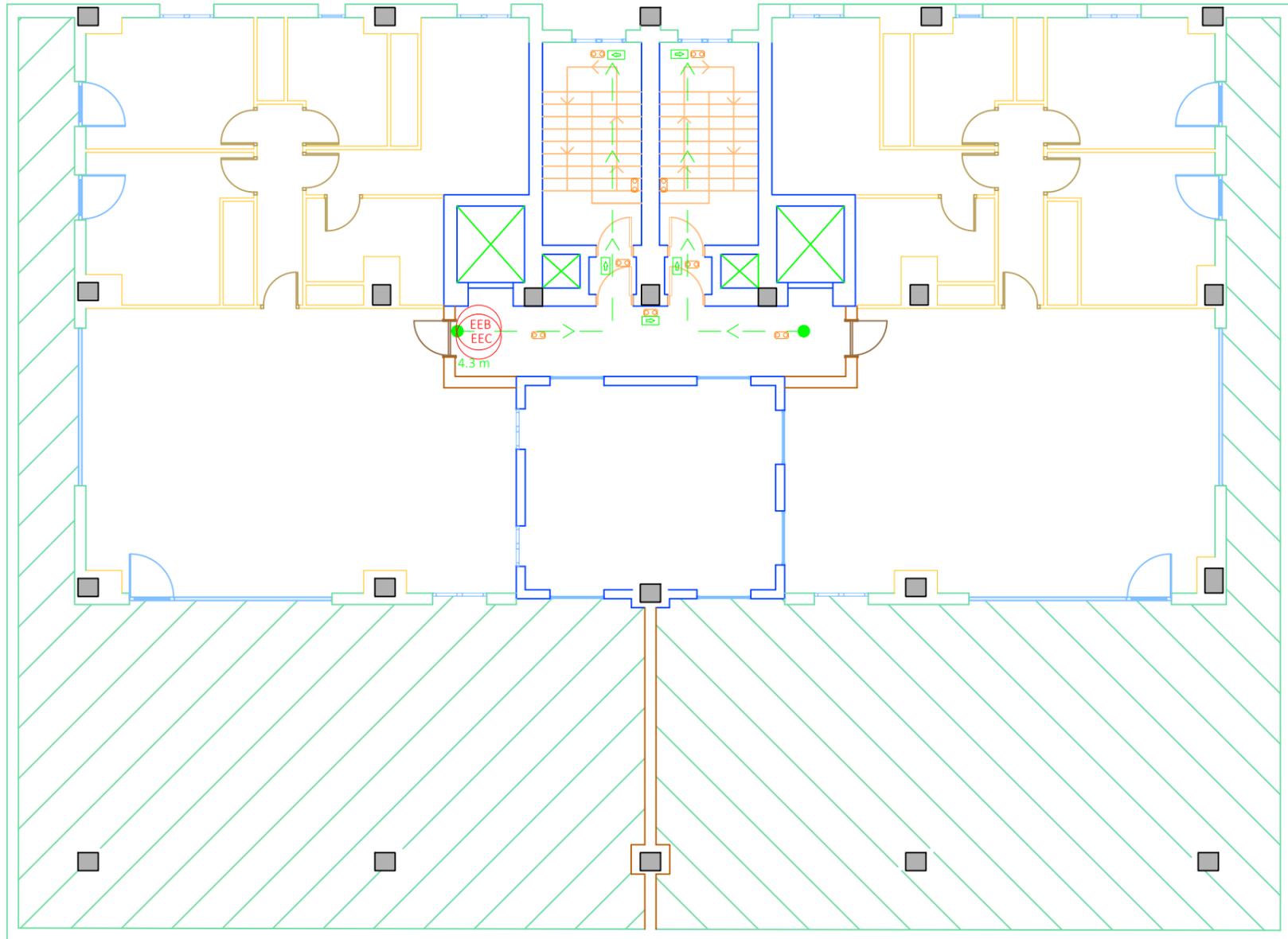


Leyenda

	Extintor portátil de polvo ABC
	Extintor de anhídrido carbónico (CO2)
	Pulsador alarma
	Detector óptico de humos



Planta Ático

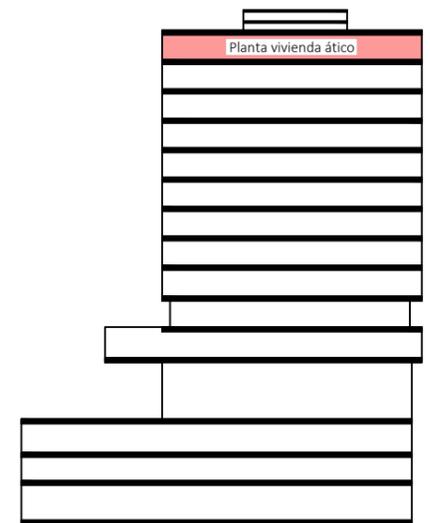


Leyenda	
	Luminaria de emergencia
	Señalización (Medios de evacuación)
	Salida de planta
	Vías de evacuación

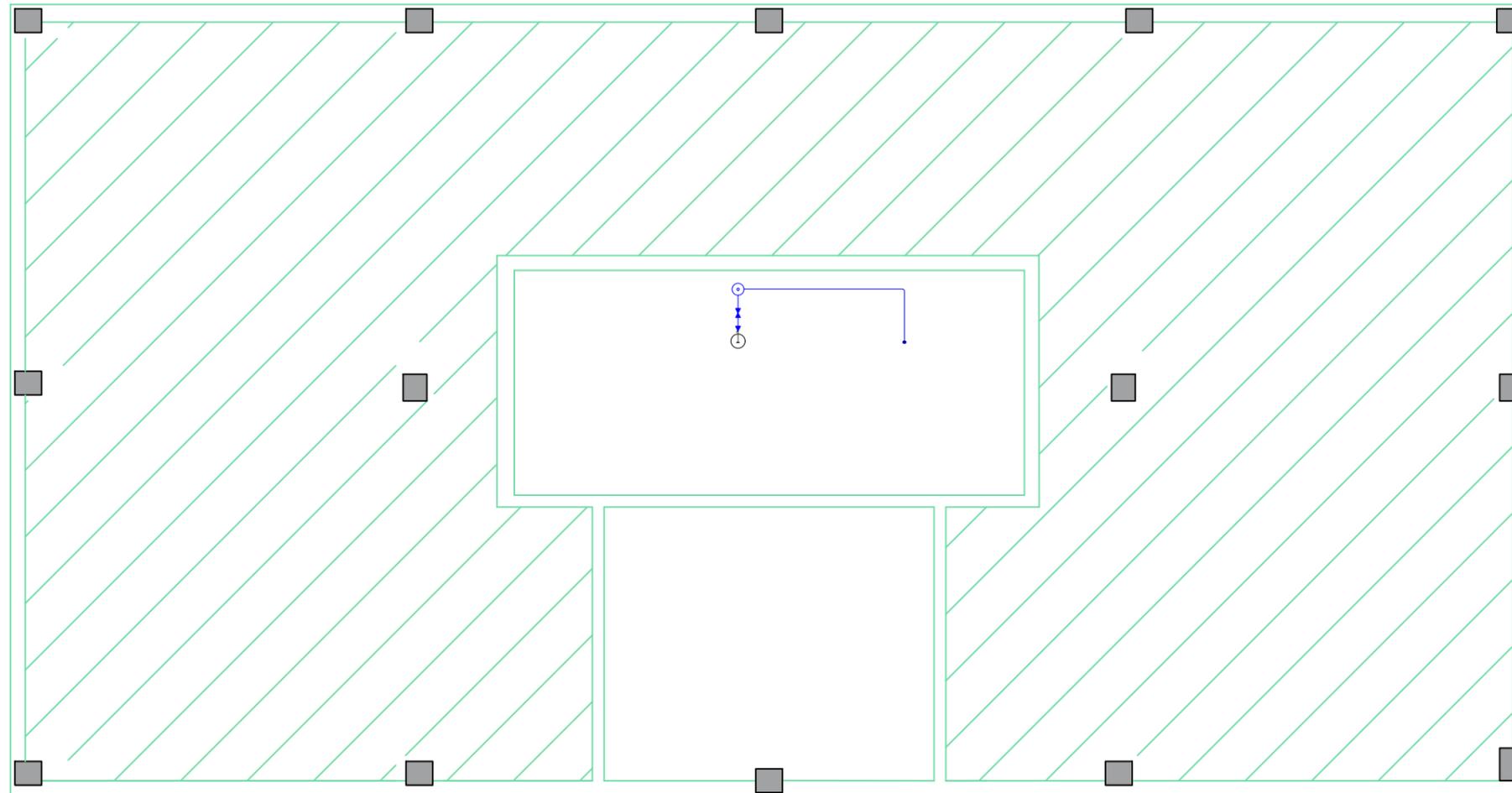
La iluminancia horizontal mínima (5 lux) de alumbrado de emergencia se verifica en: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y cuadros de distribución del alumbrado (Art. 2.3 SU 4).

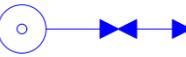
Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en el eje central de las vías de evacuación (4.37 lux)

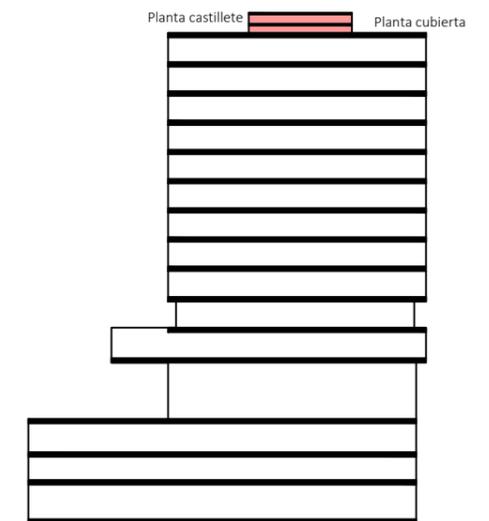
Iluminancia horizontal por alumbrado de emergencia en la banda central de las vías de evacuación (4.32 lux)



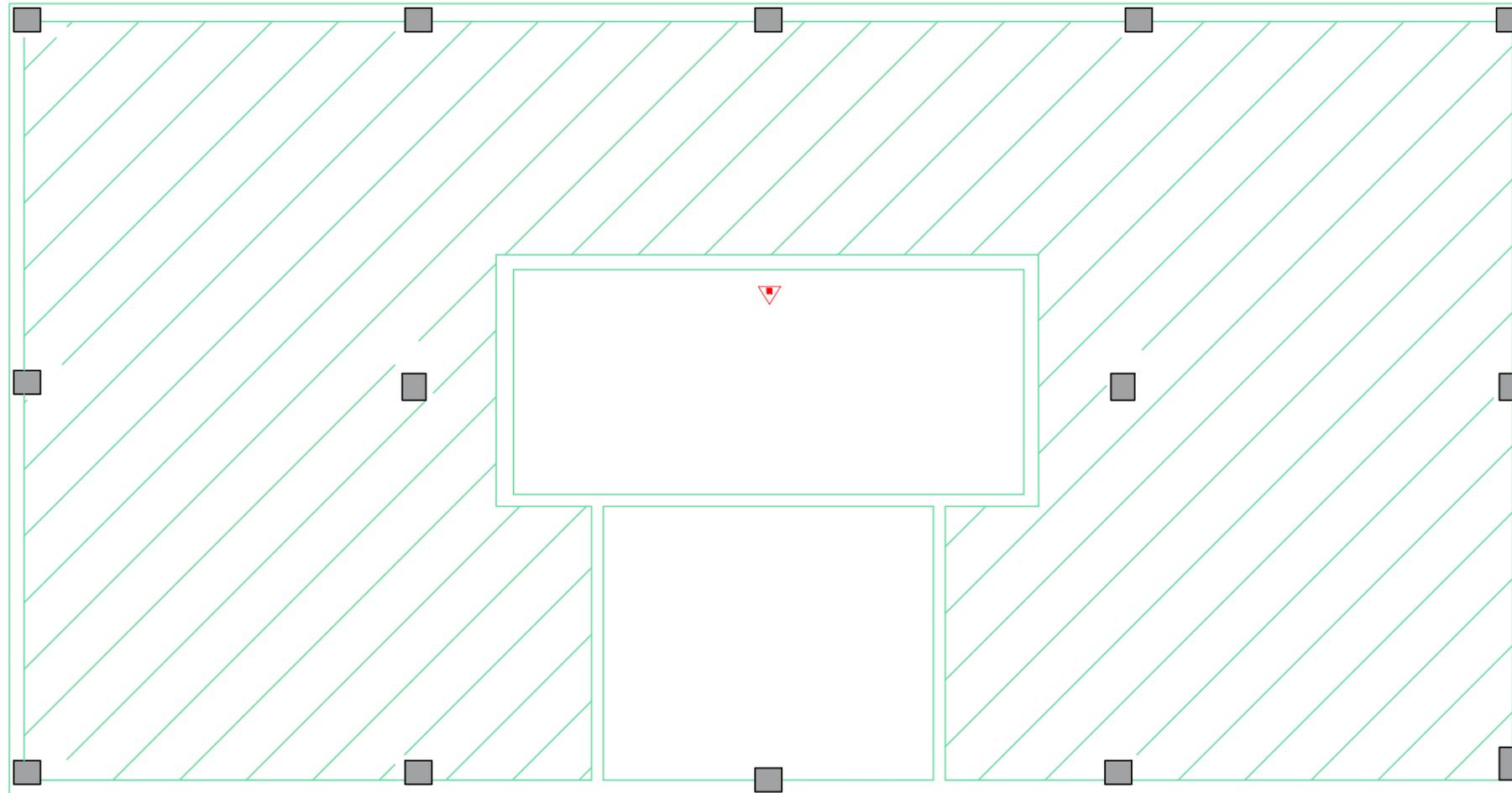
Planta Cubierta



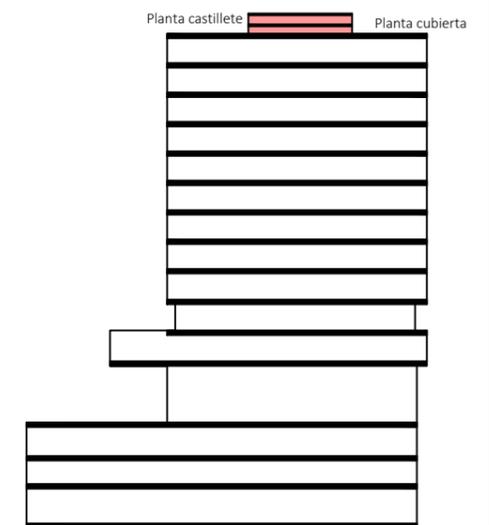
Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro
	Montantes: tubo de acero negro
	Boca de salida (columna seca)
EI2 60-C5	Resistencia al fuego de puertas de paso



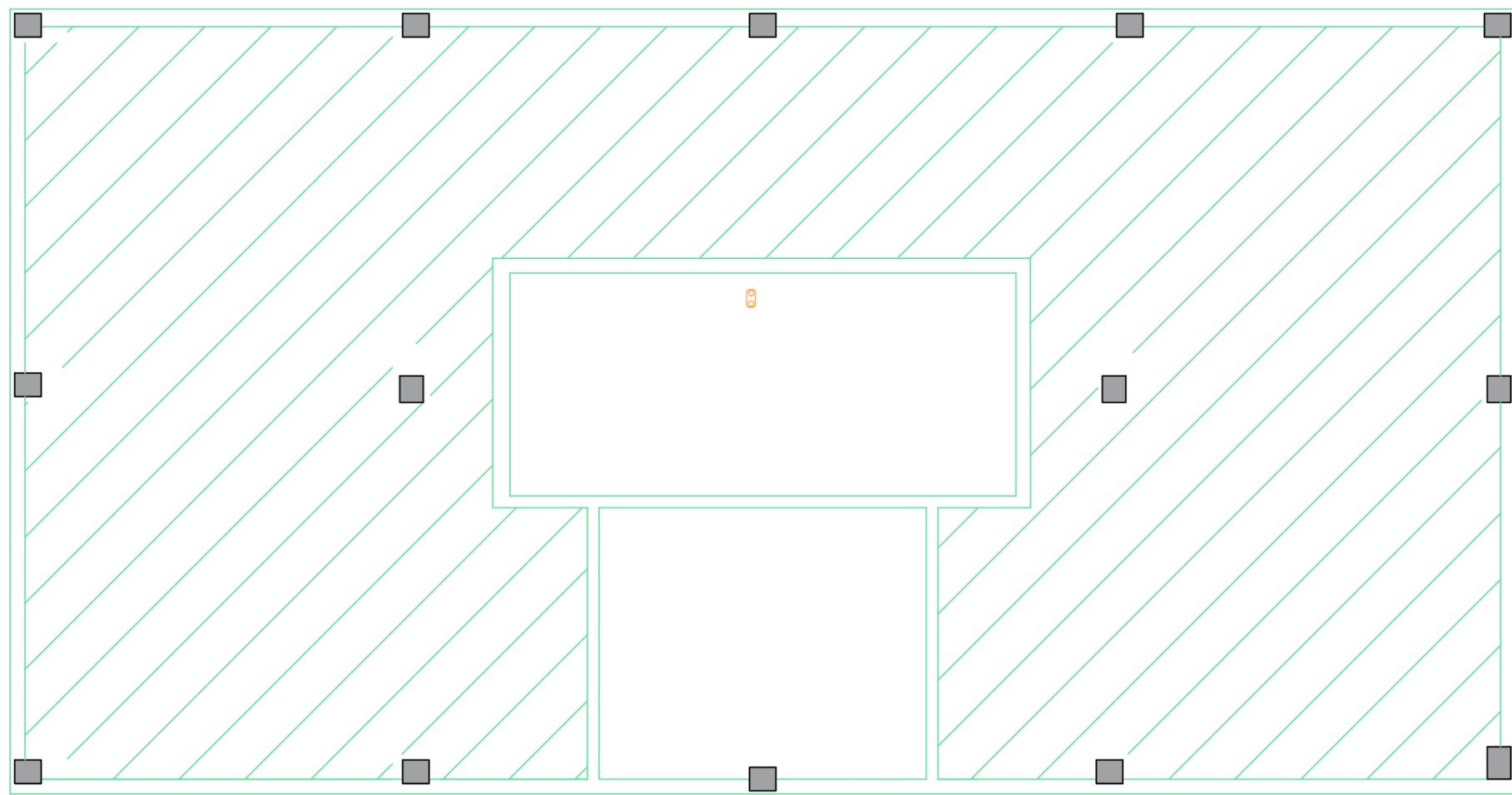
Planta Cubierta



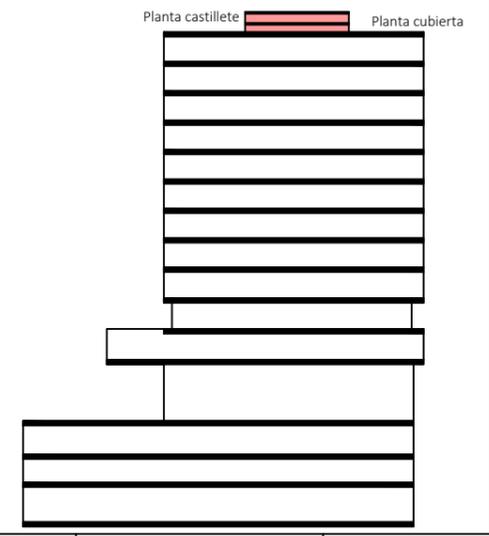
Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Extintor de anhídrido carbónico (CO2)
	Pulsador alarma
	Detector óptico de humos



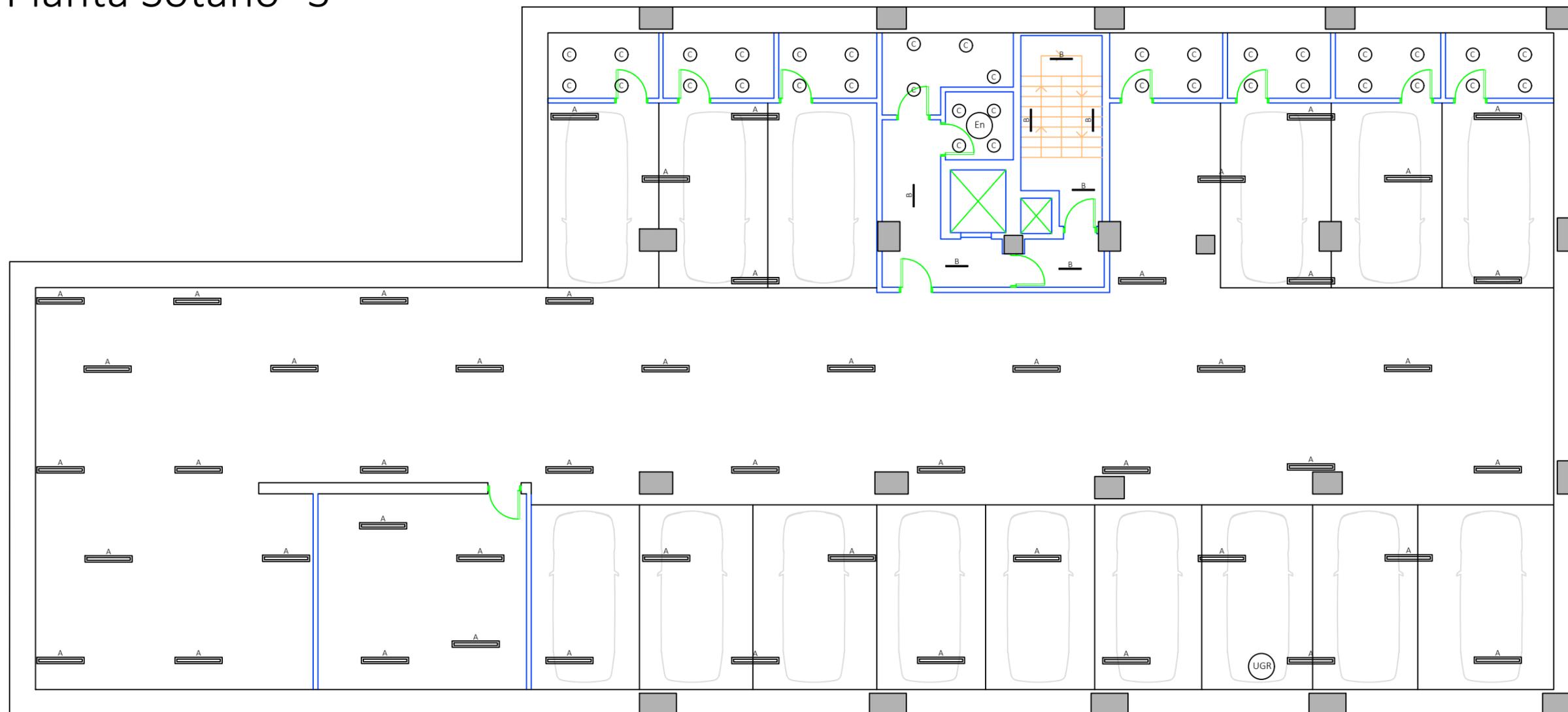
Planta Cubierta



Leyenda	
	Luminaria de emergencia
	Señalización (Medios de evacuación)
	Salida de planta
	Vías de evacuación

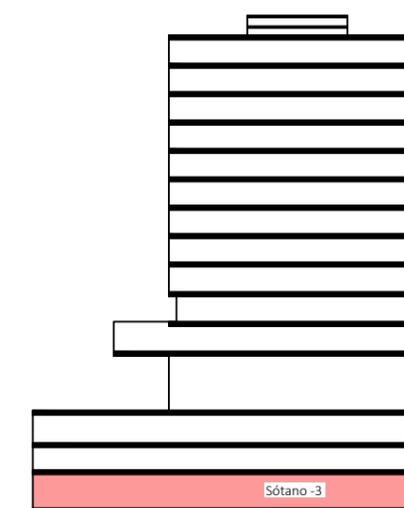


Planta Sótano -3

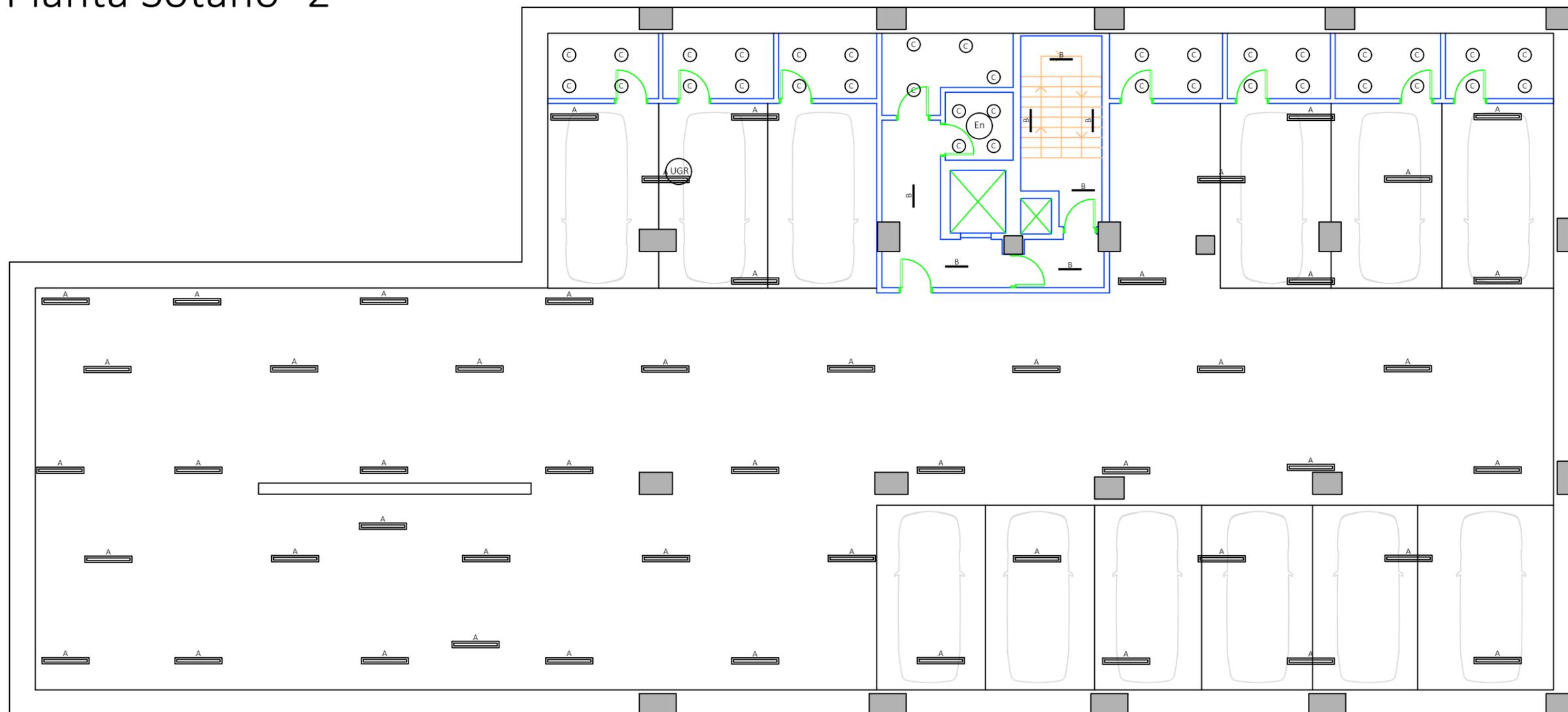


LEYENDA

	Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W (x 51)
	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (x 7)
	Luminaria Downlight, de 81 mm de diámetro, para 3 led de 1 W (x 36)
Valores de cálculos pésimos	
	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (21.76 lux)
	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (28.0)



Planta Sótano -2

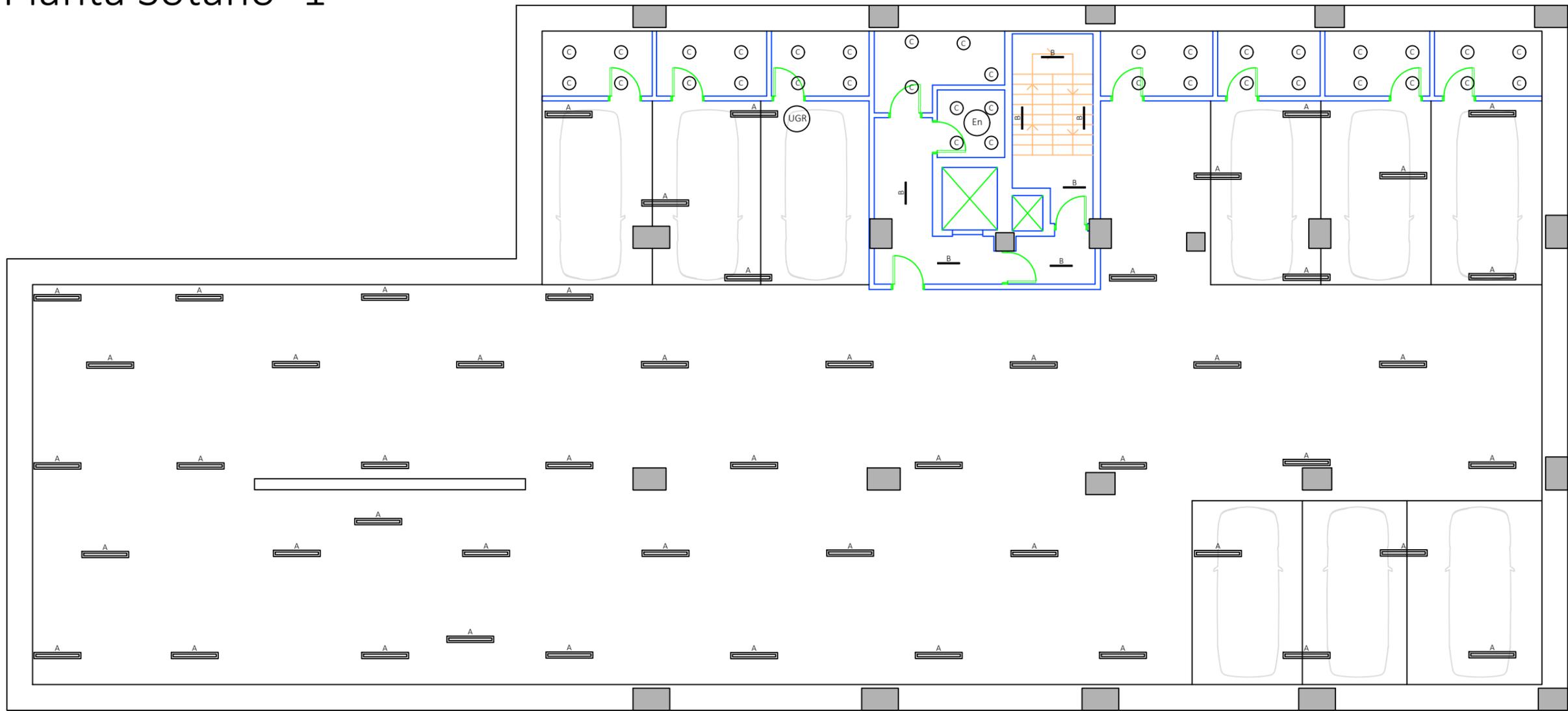


LEYENDA

	Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W (x 51)
	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (x 7)
	Luminaria Downlight, de 81 mm de diámetro, para 3 led de 1 W (x 36)
Valores de cálculos pésimos	
	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (21.76 lux)
	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (28.0)

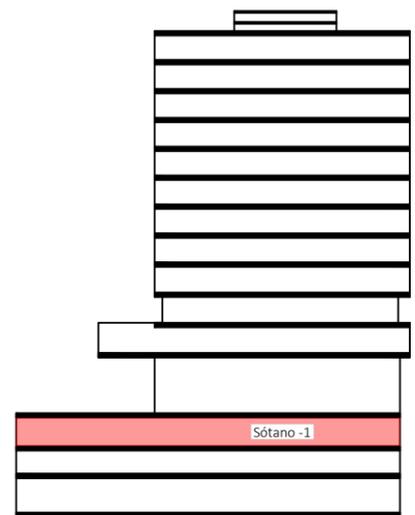


Planta Sótano -1

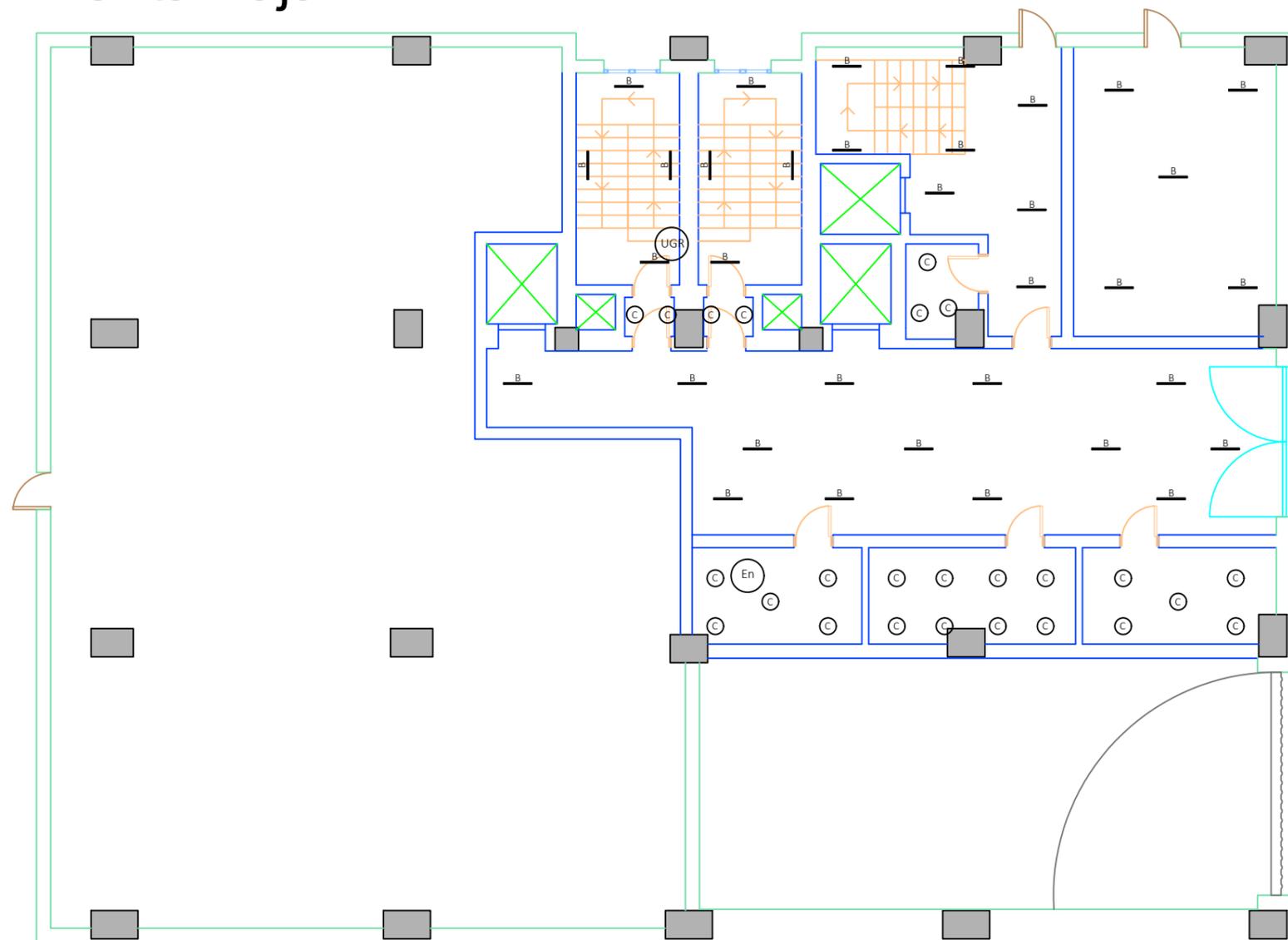


LEYENDA

	Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W (x 51)
	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (x 7)
	Luminaria Downlight, de 81 mm de diámetro, para 3 led de 1 W (x 36)
Valores de cálculos pésimos	
	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (21.76 lux)
	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (28.0)

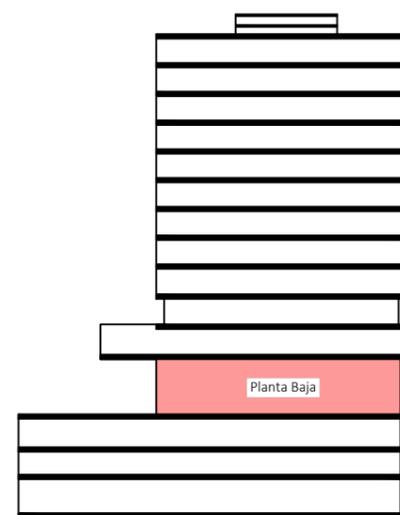


Planta Baja

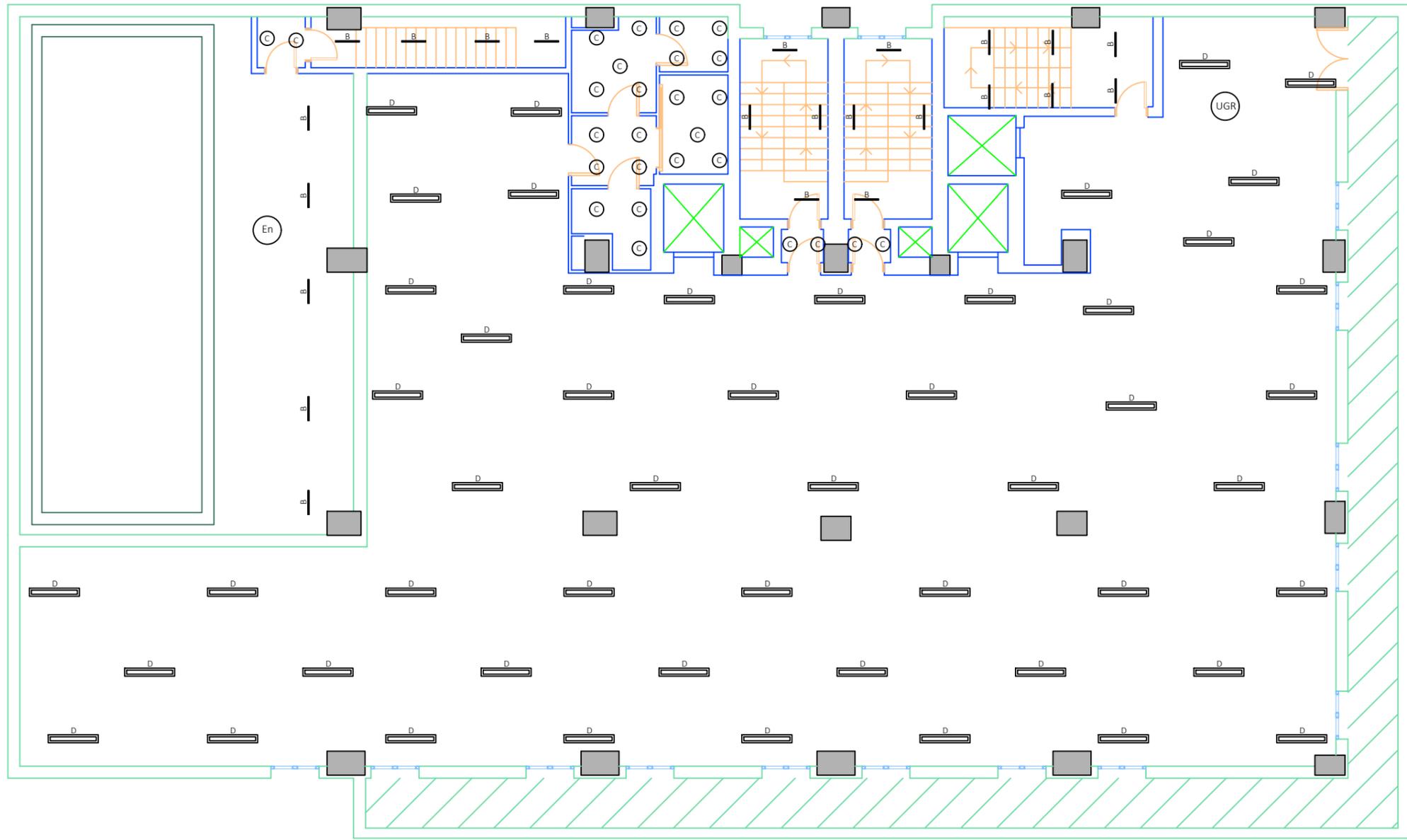


LEYENDA

<u>B</u>	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (x 34)
⊙	Luminaria Downlight, de 81 mm de diámetro, para 3 led de 1 W (x 25)
Valores de cálculos pésimos	
⊙	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (21.76 lux)
⊙	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (28.0)

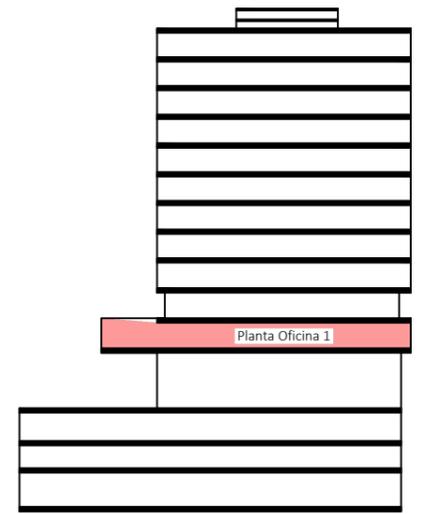


Planta Oficina 1

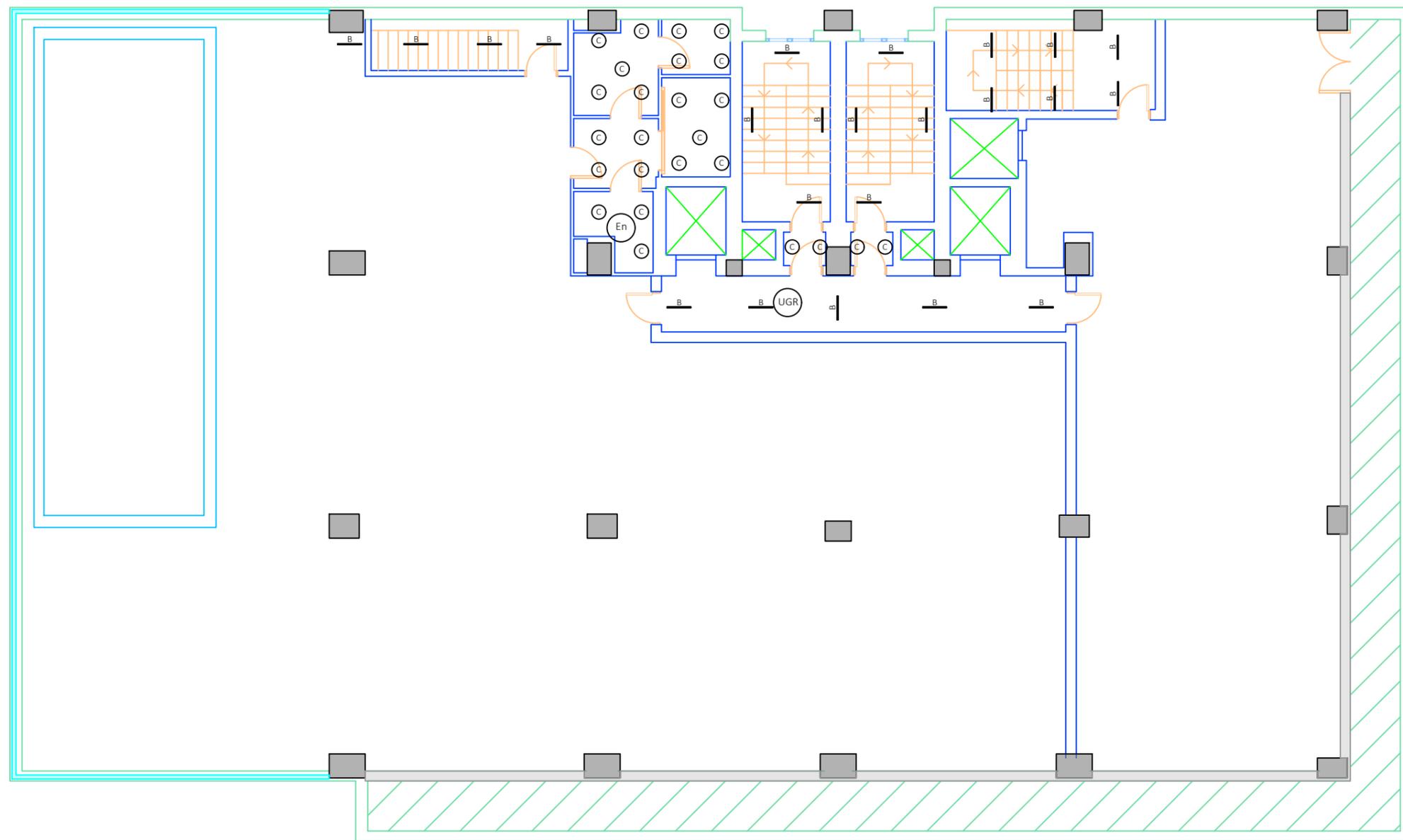


LEYENDA

	Luminaria, de 1251x200x94 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W (x 51)
	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (x 23)
	Luminaria Downlight, de 81 mm de diámetro, para 3 led de 1 W (x 27)
Valores de cálculos pésimos	
	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (10.6 lux)
	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (26.0)

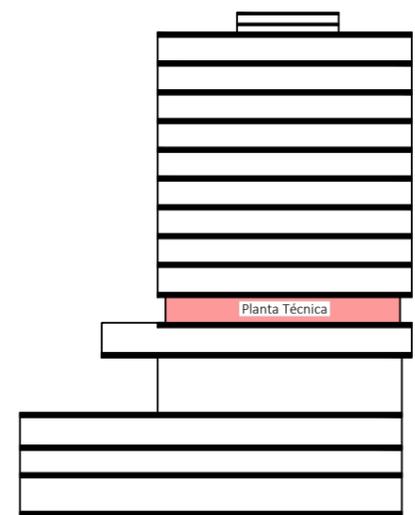


Planta Técnica

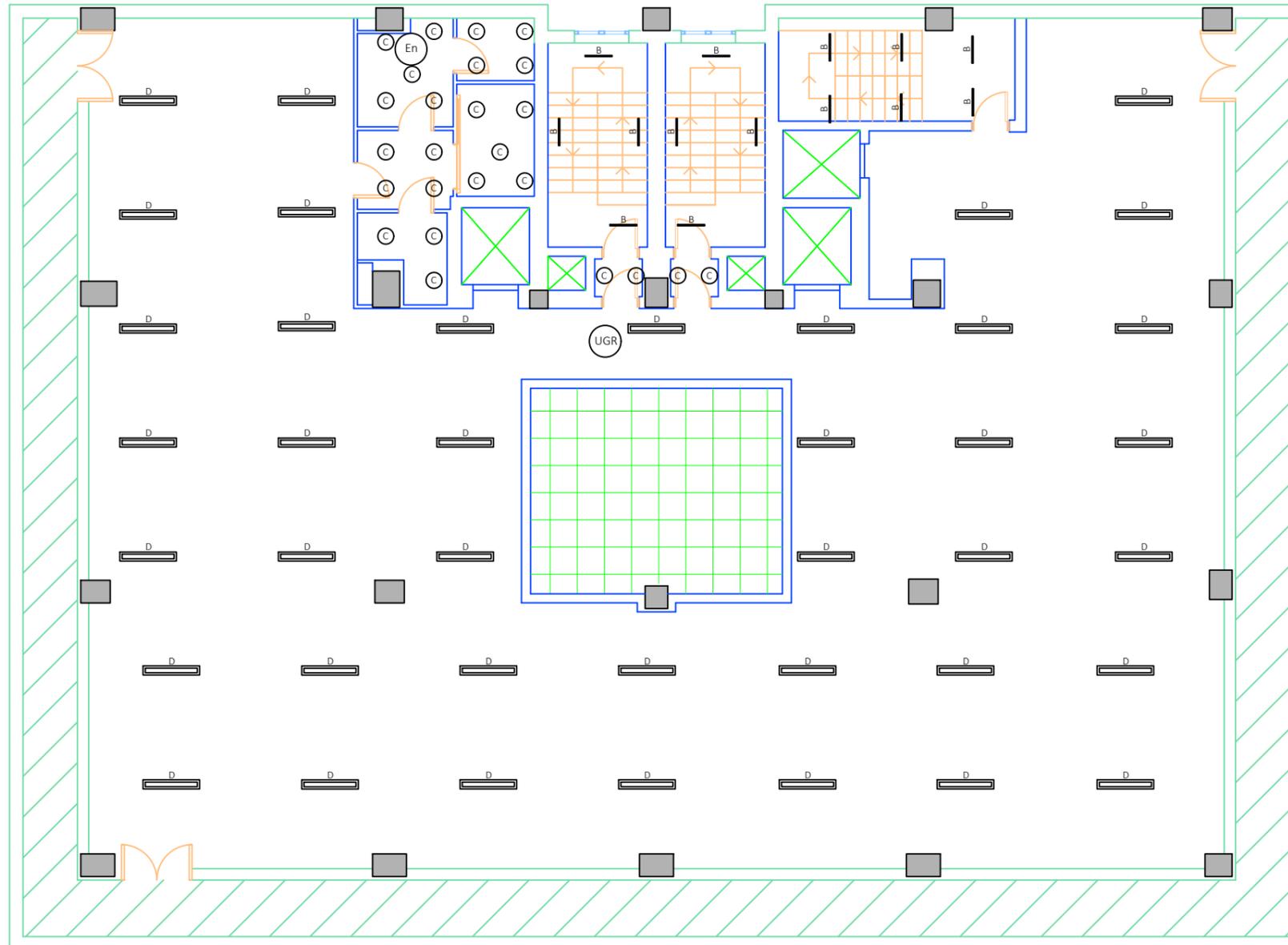


LEYENDA

	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (x 23)
	Luminaria Downlight, de 81 mm de diámetro, para 3 led de 1 W (x 27)
Valores de cálculos pésimos	
	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (25.96 lux)
	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (24.0)

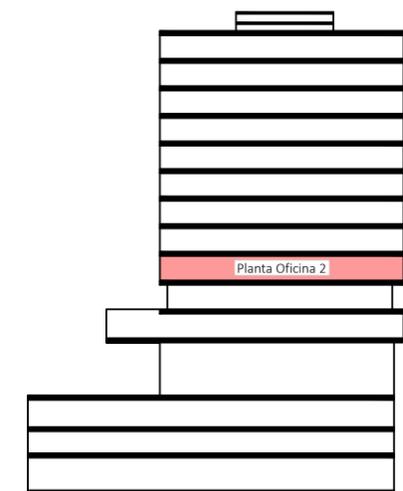


Planta Oficina 2

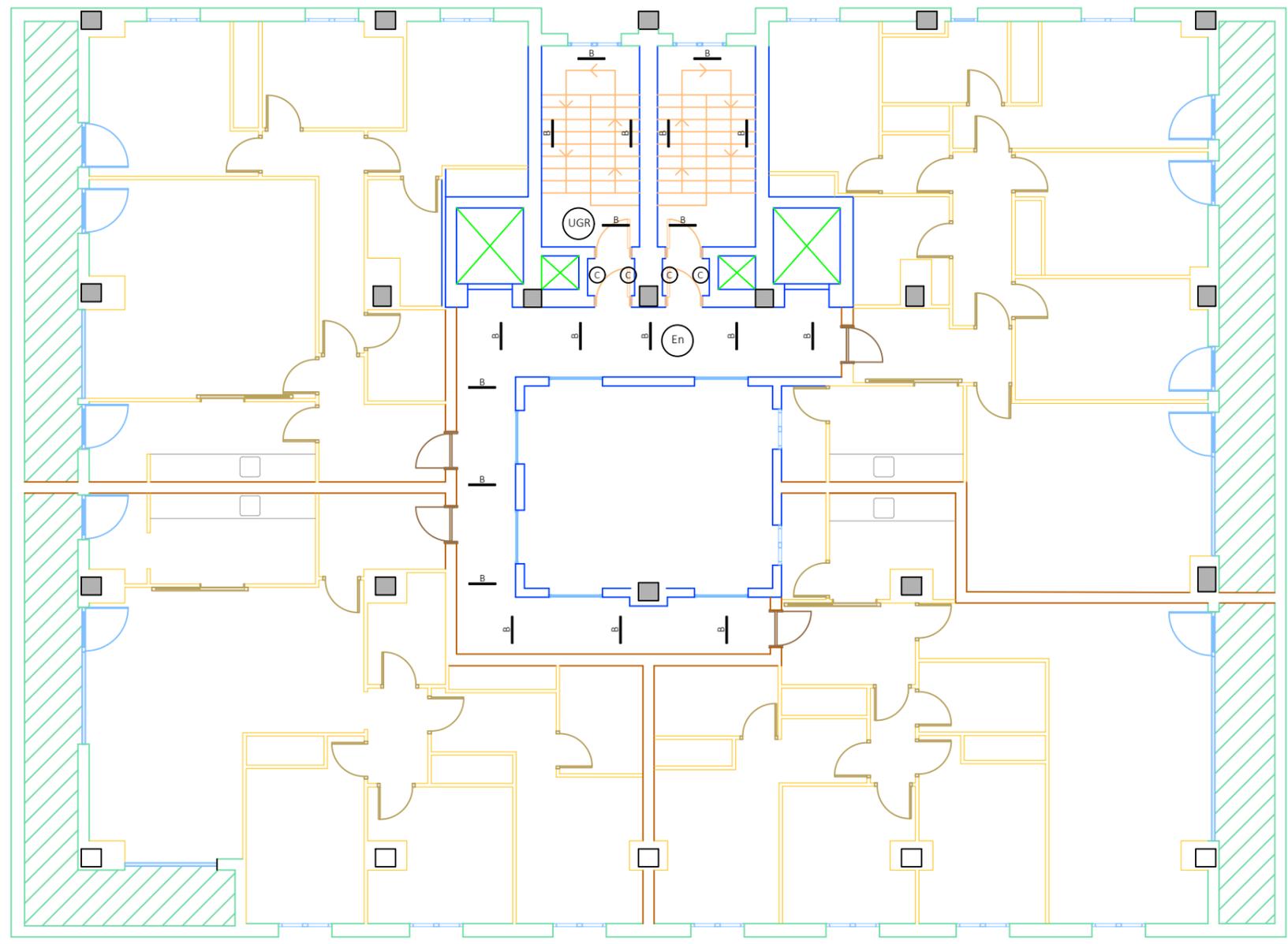


LEYENDA

	Luminaria, de 1251x200x94 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W (x 40)
	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (x 14)
	Luminaria Downlight, de 81 mm de diámetro, para 3 led de 1 W (x 25)
Valores de cálculos pésimos	
	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (29.91 lux)
	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (23.0)

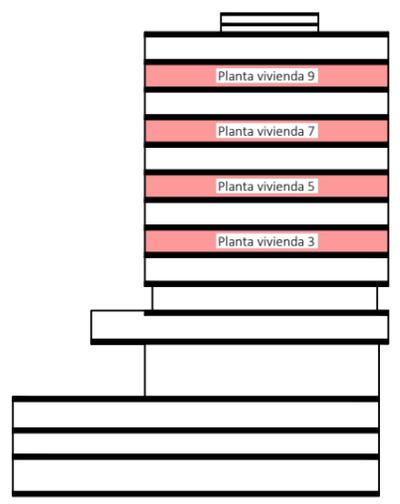


Planta Vivienda 3, 5, 7, 9

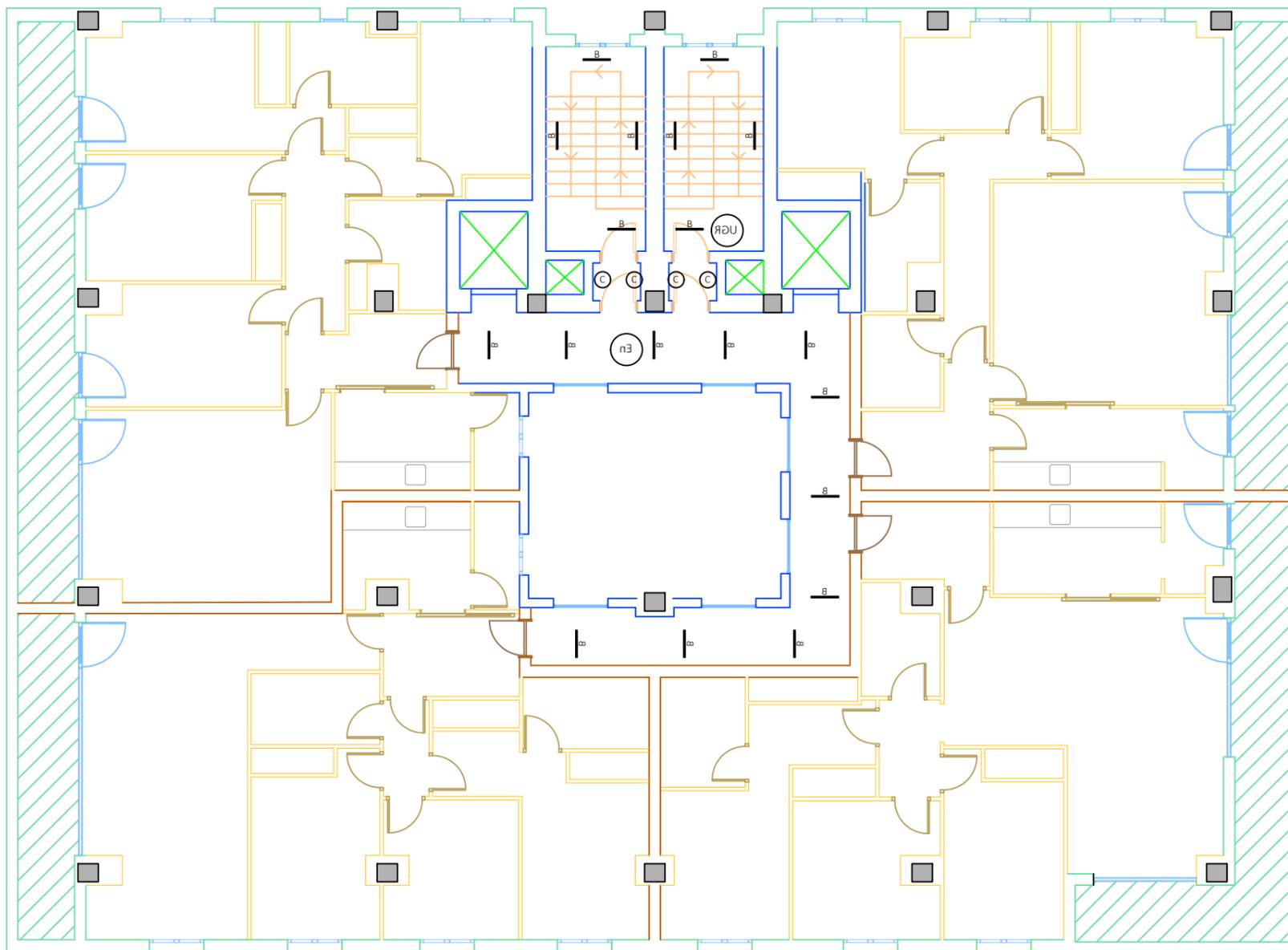


LEYENDA

	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (x 19)
	Luminaria Downlight, de 81 mm de diámetro, para 3 led de 1 W (x 4)
Valores de cálculos pésimos	
	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (102.46 lux)
	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (21.0)

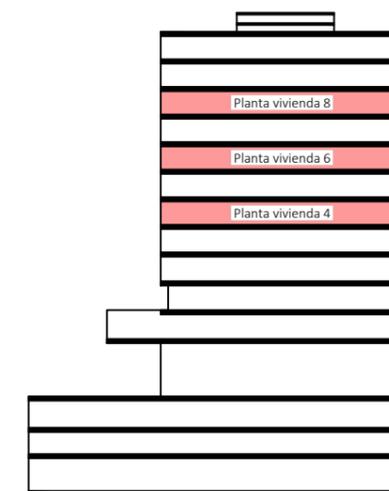


Planta Vivienda 4, 6, 8

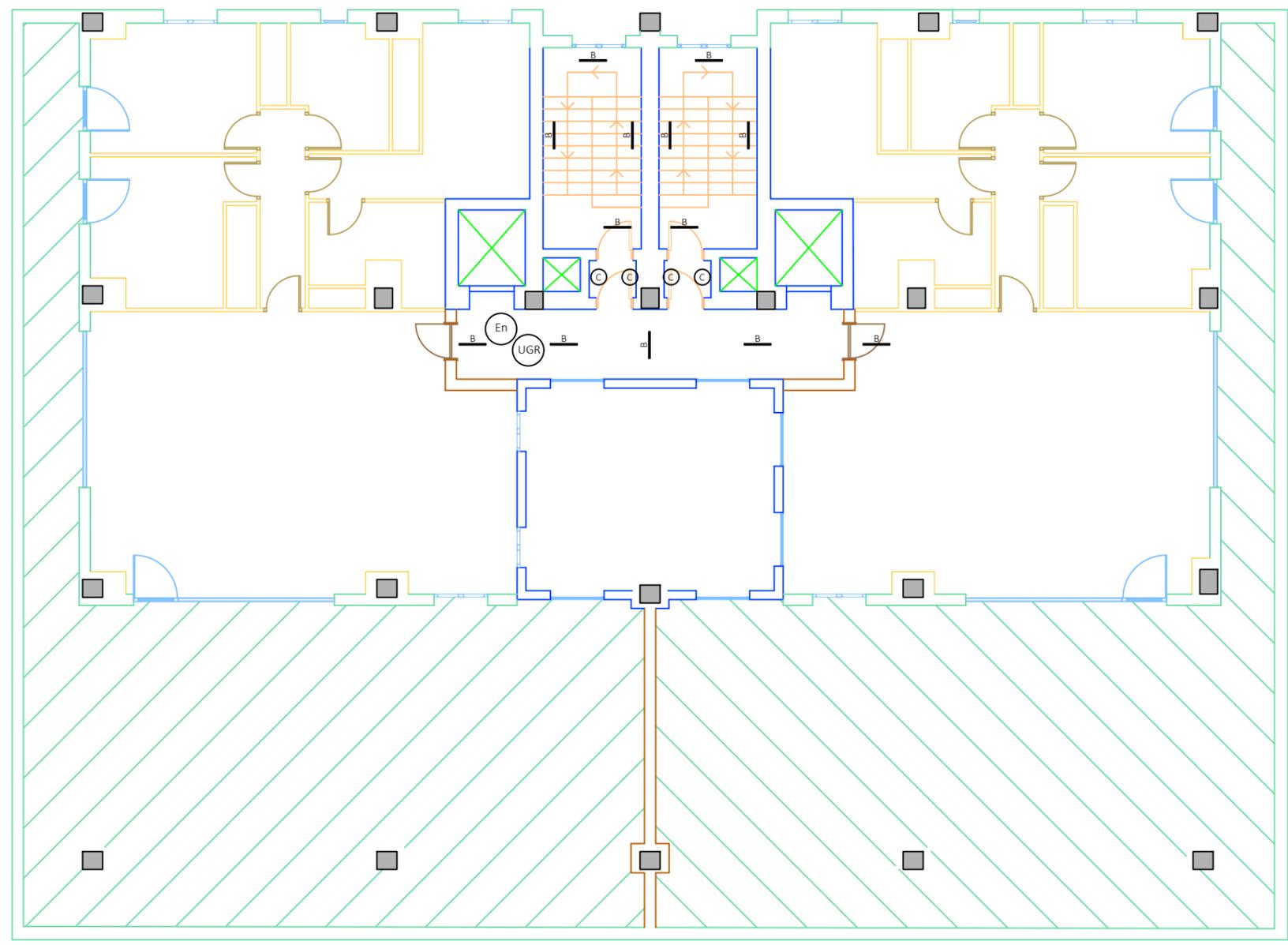


LEYENDA

<u>B</u>	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (x 19)
⊙	Luminaria Downlight, de 81 mm de diámetro, para 3 led de 1 W (x 4)
Valores de cálculos pésimos	
⊙ _{En}	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (102.42 lux)
⊙ _{UGR}	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (21.0)

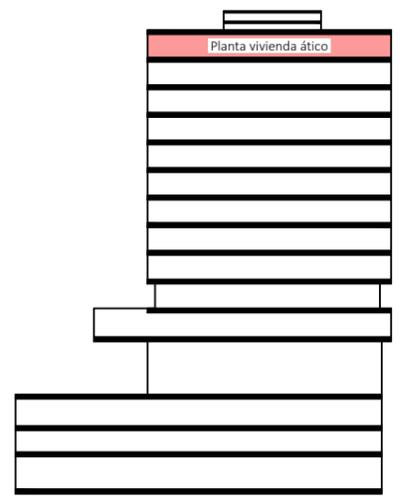


Planta Ático

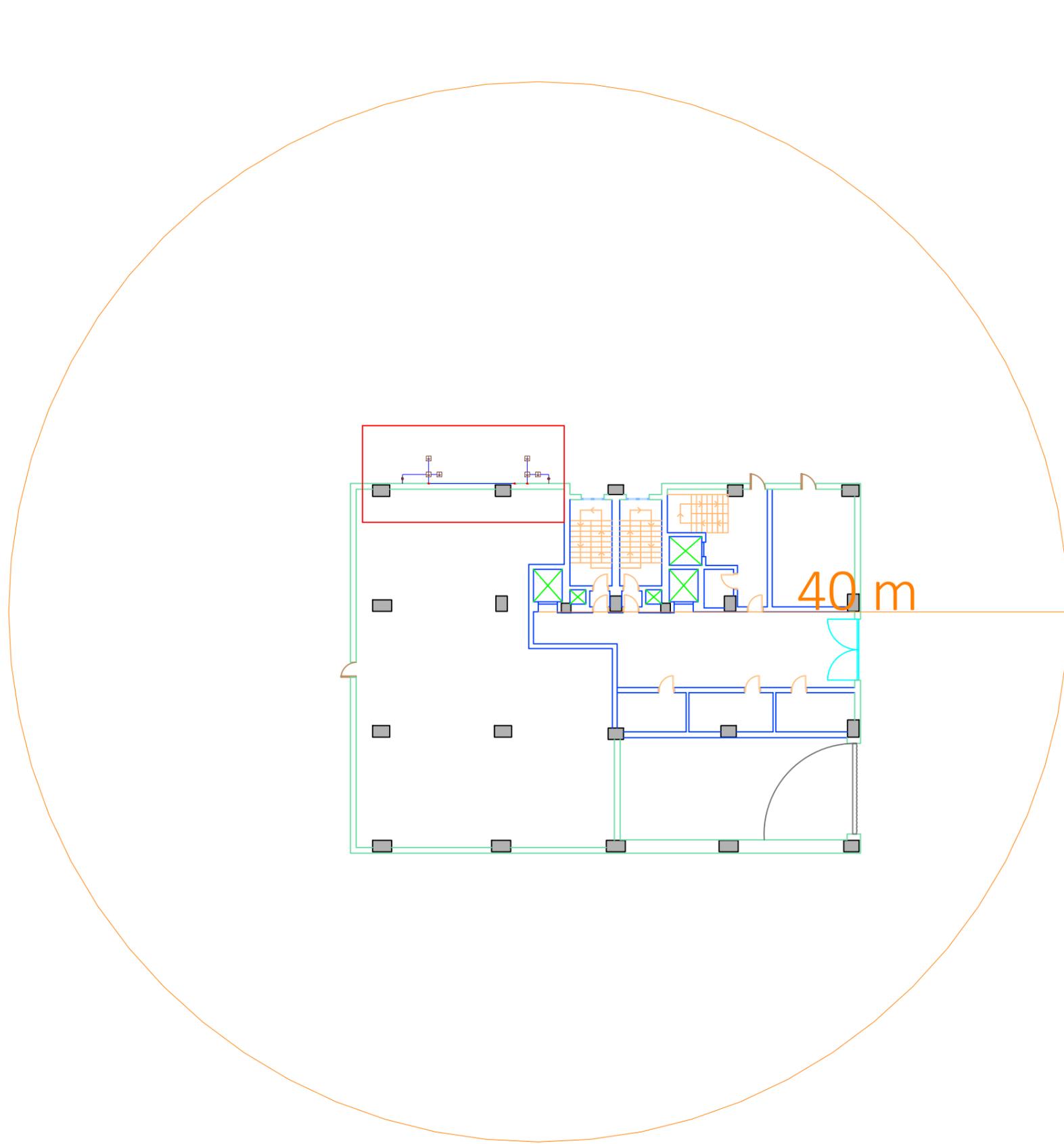
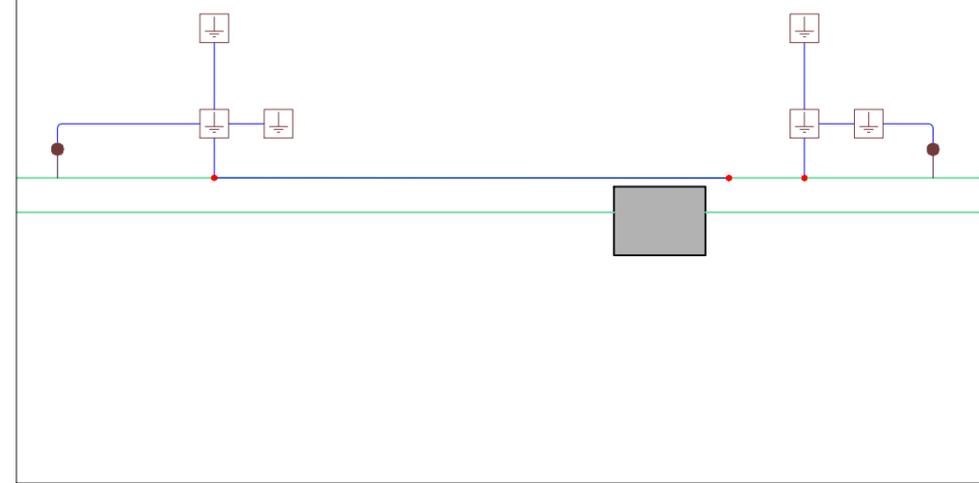


LEYENDA

<u>B</u>	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (x 13)
⊙	Luminaria Downlight, de 81 mm de diámetro, para 3 led de 1 W (x 4)
Valores de cálculos pésimos	
⊙	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (123.24 lux)
⊙	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (24.0)

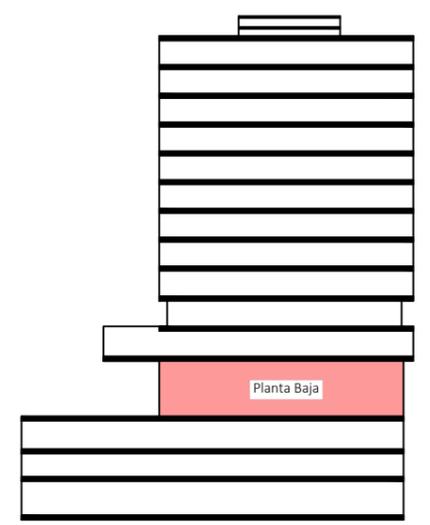


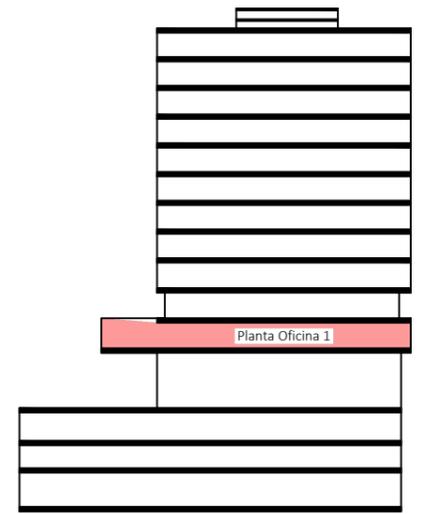
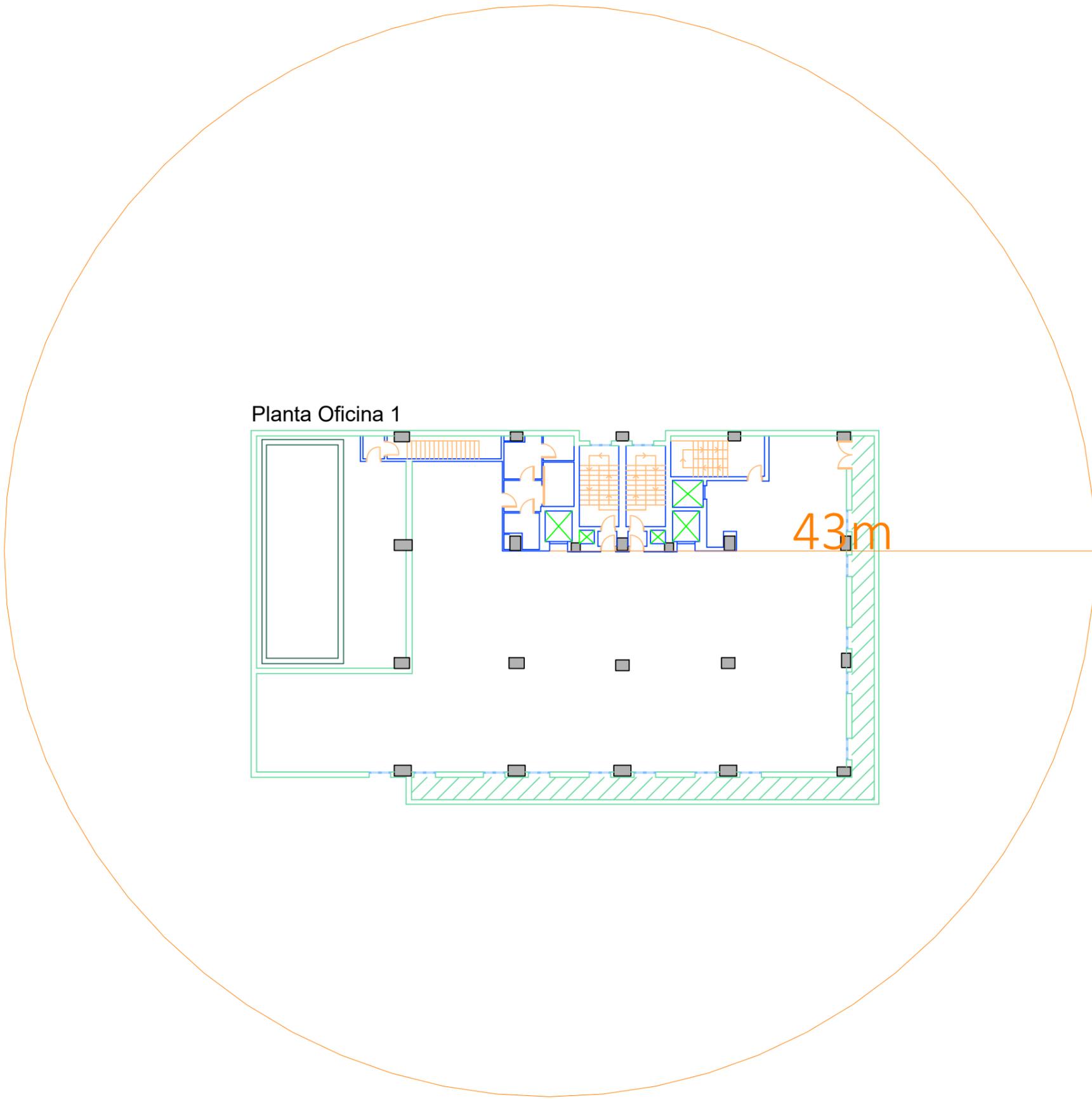
Detalle toma tierra



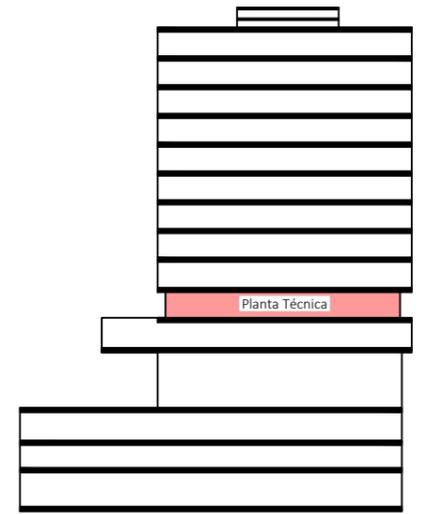
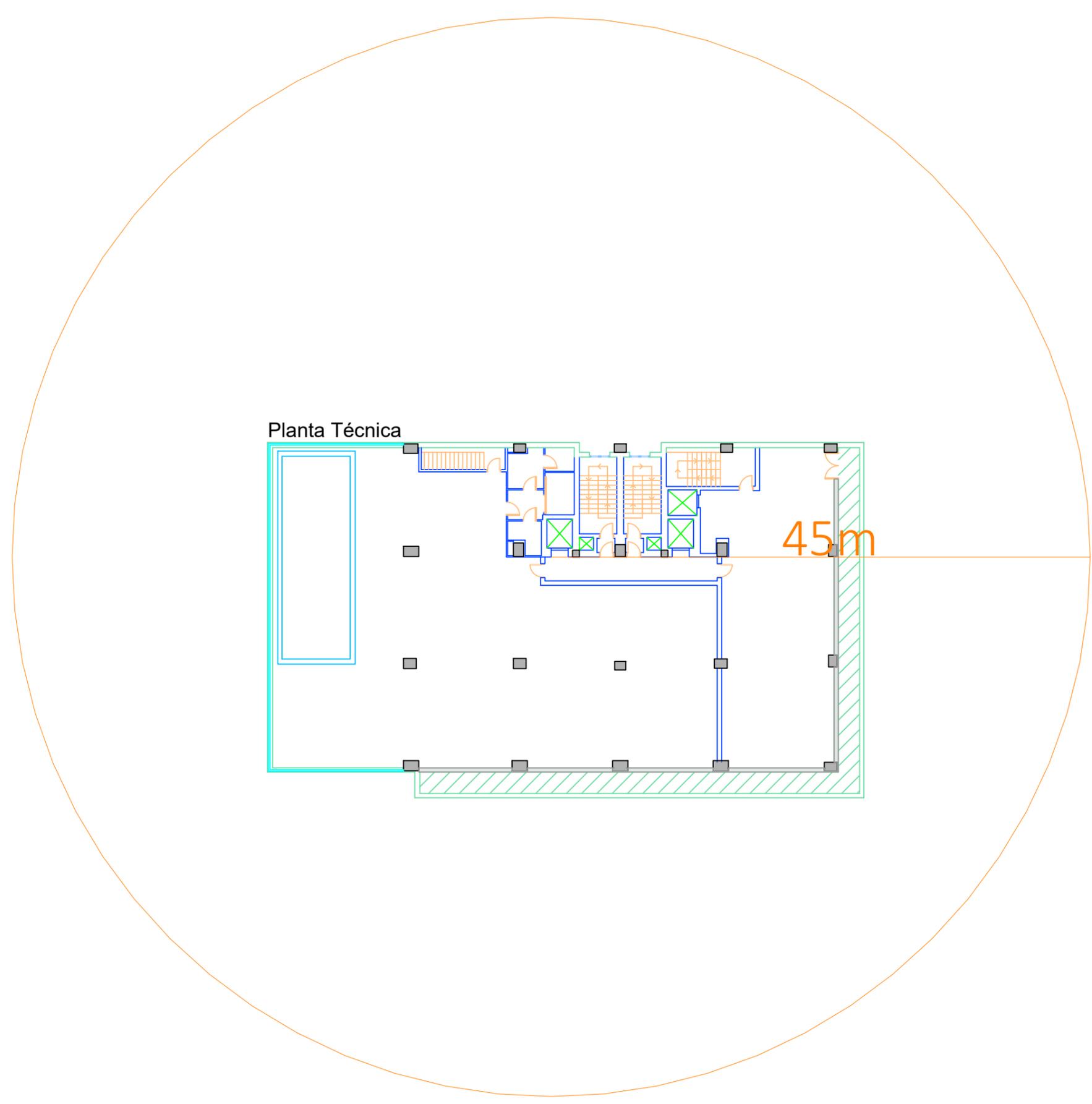
Leyenda

	Arqueta para toma de tierra
	Conexión con la toma de tierra general

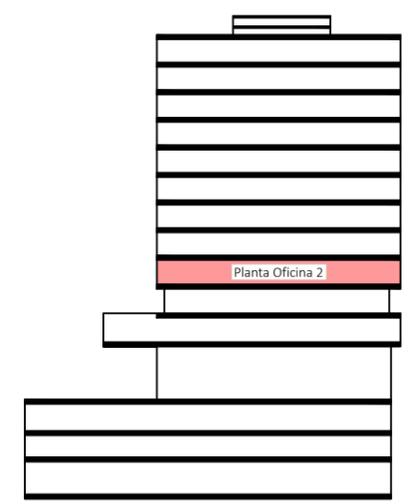
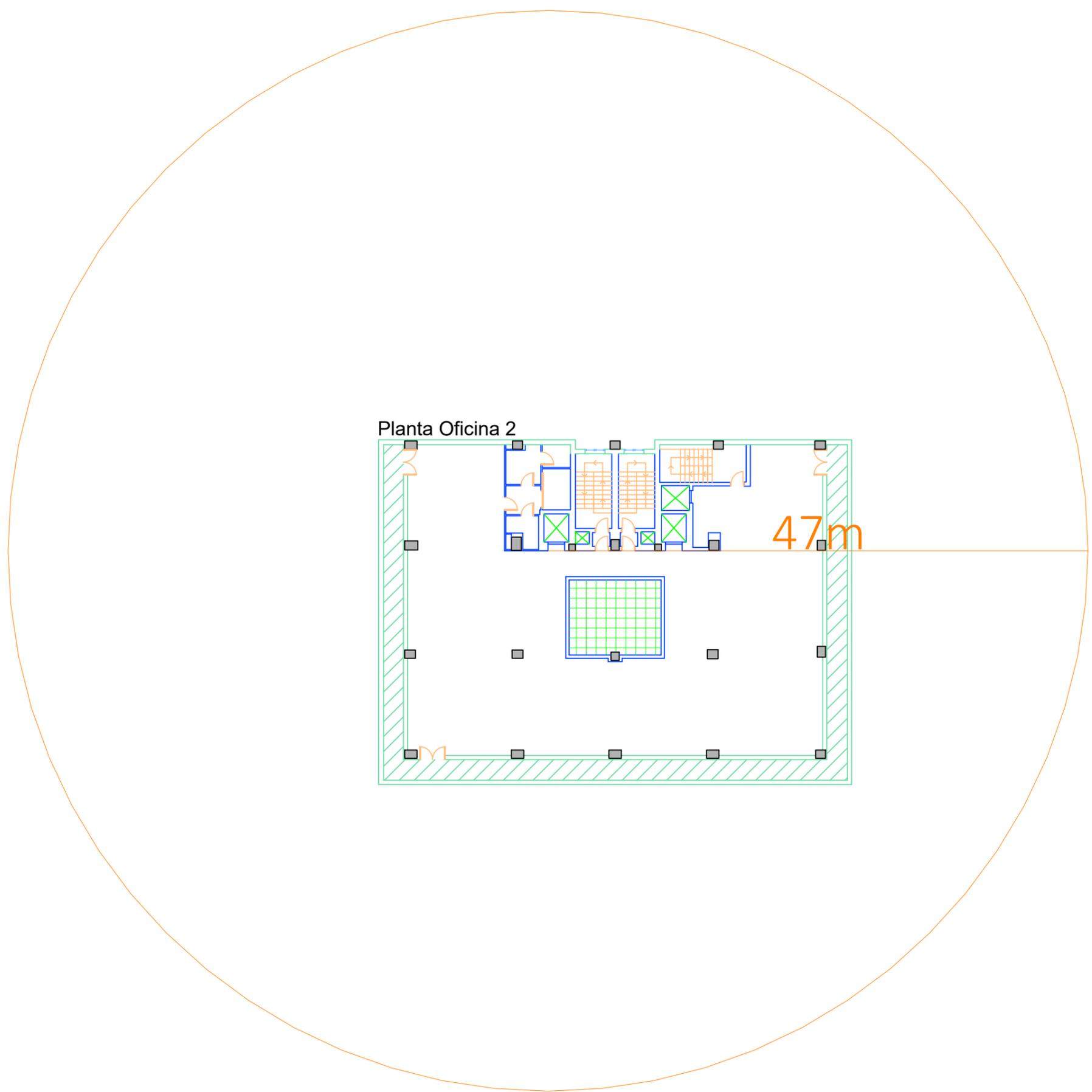


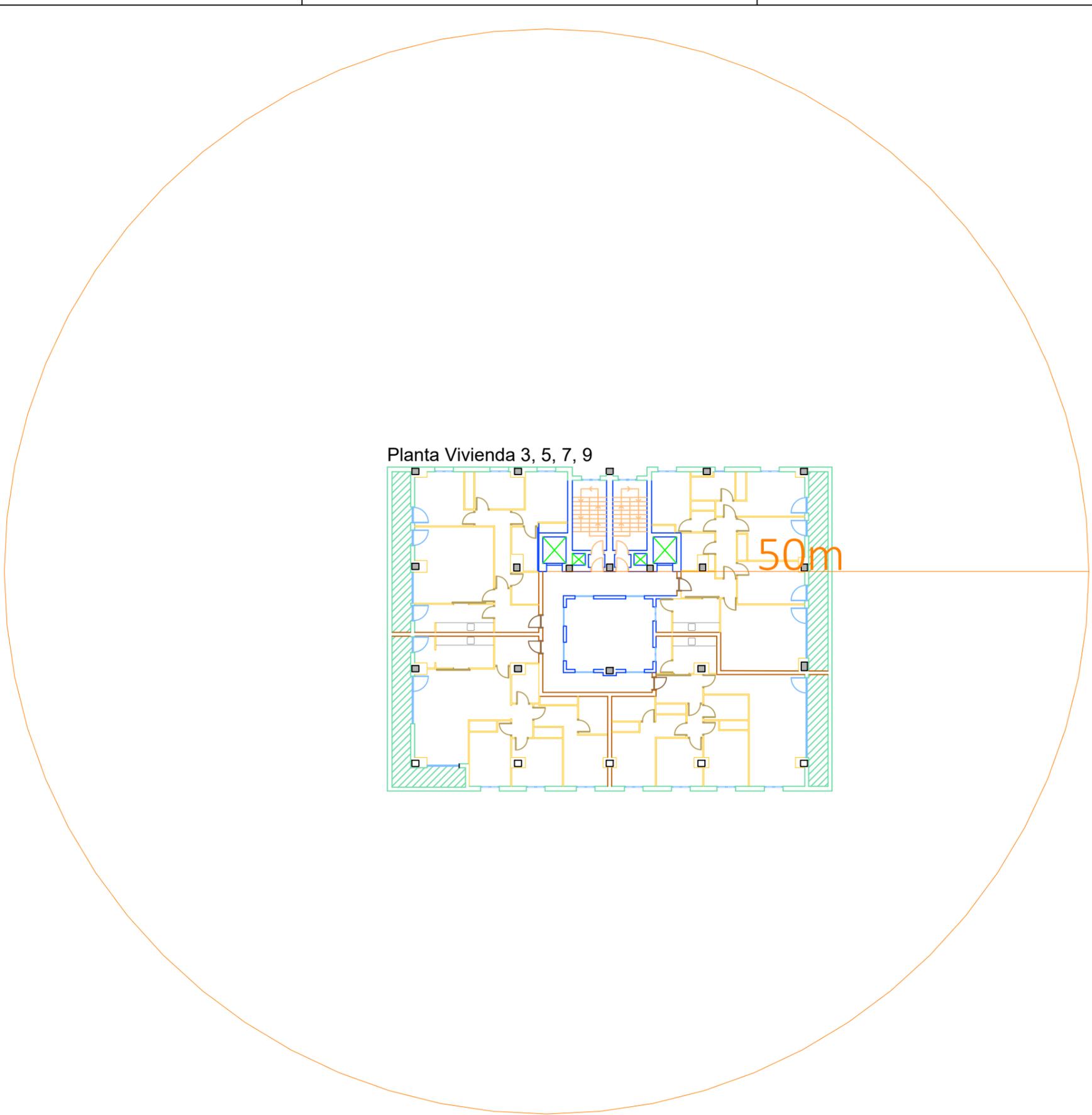


TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Pararrayos- Planta Oficina 1	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: Y02
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: 1:250	



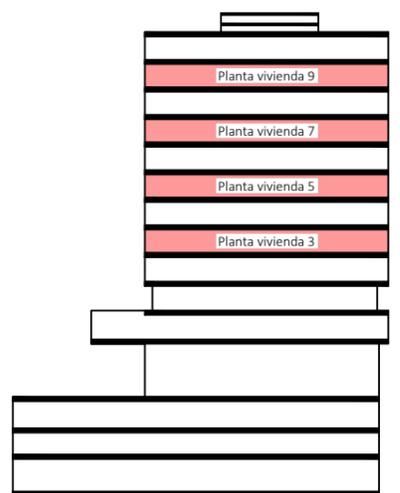
TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Pararrayos- Planta Técnica	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: Y03
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: 1:250	



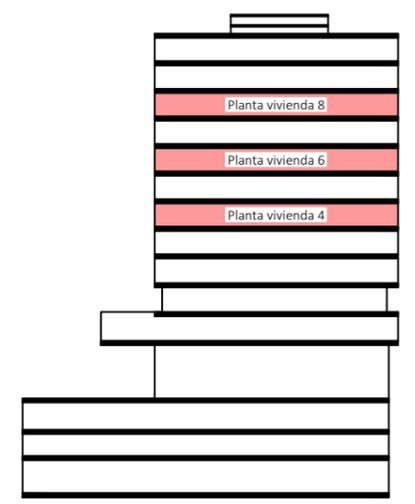
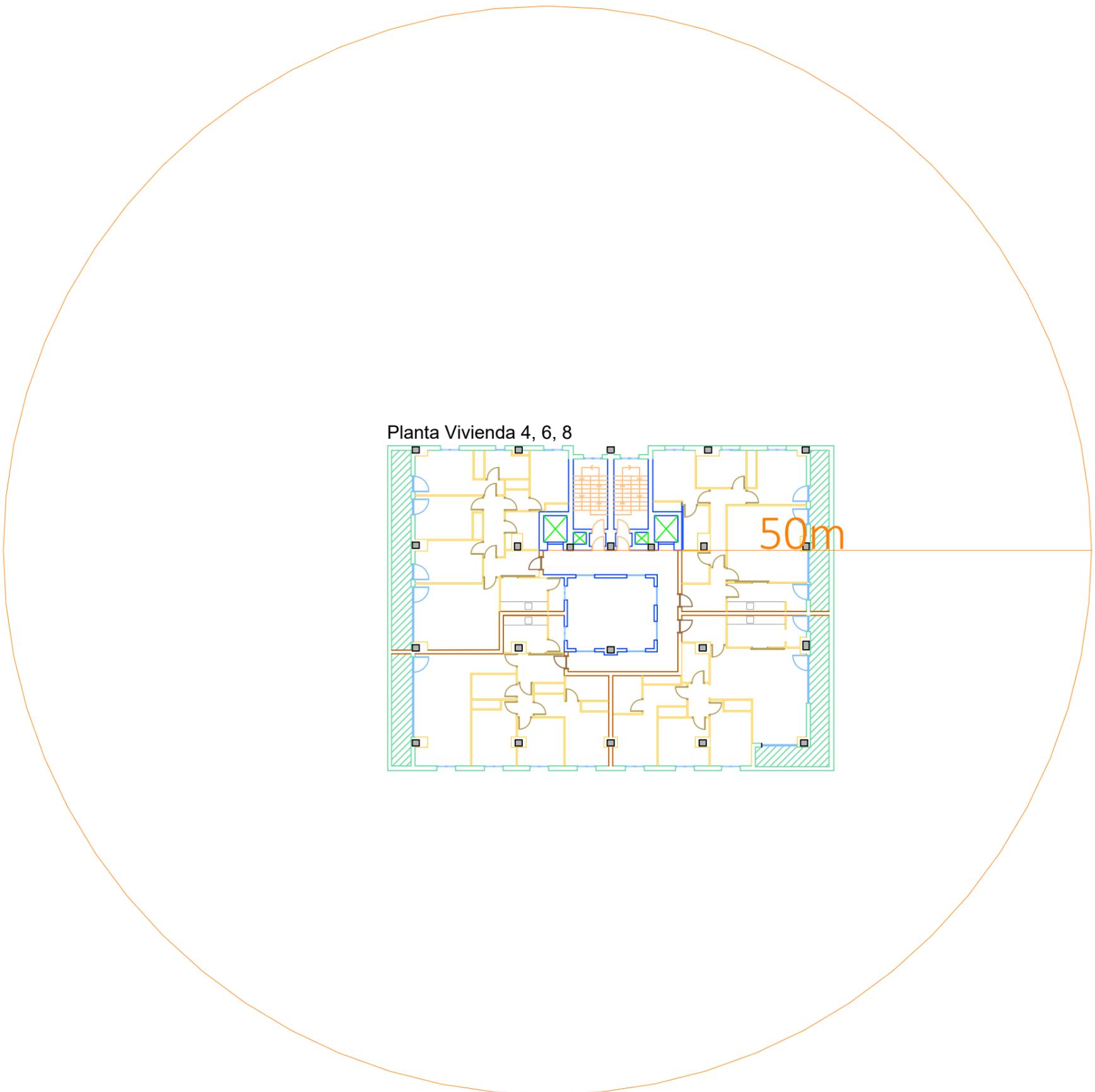


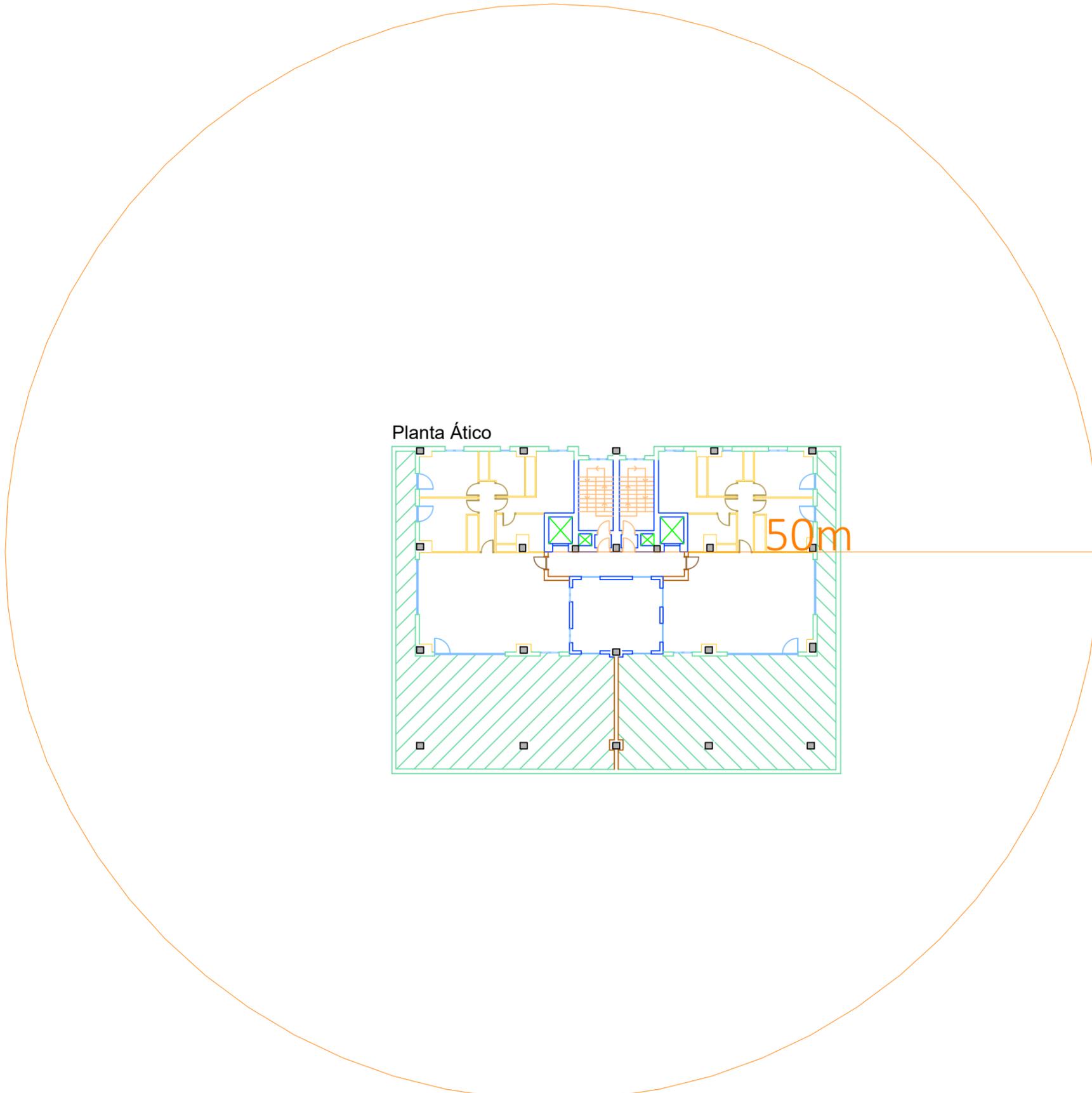
Planta Vivienda 3, 5, 7, 9

50m



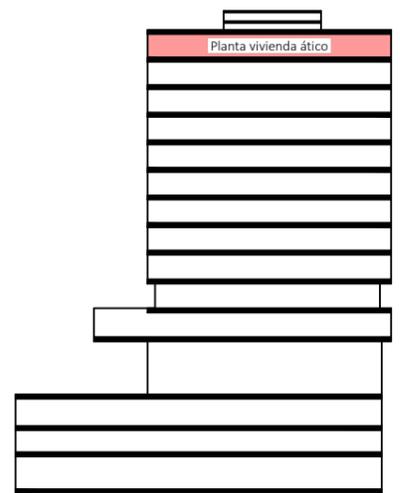
	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Pararrayos - Planta Vivienda 3, 5, 7, 9	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: Y05
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: 1:250	



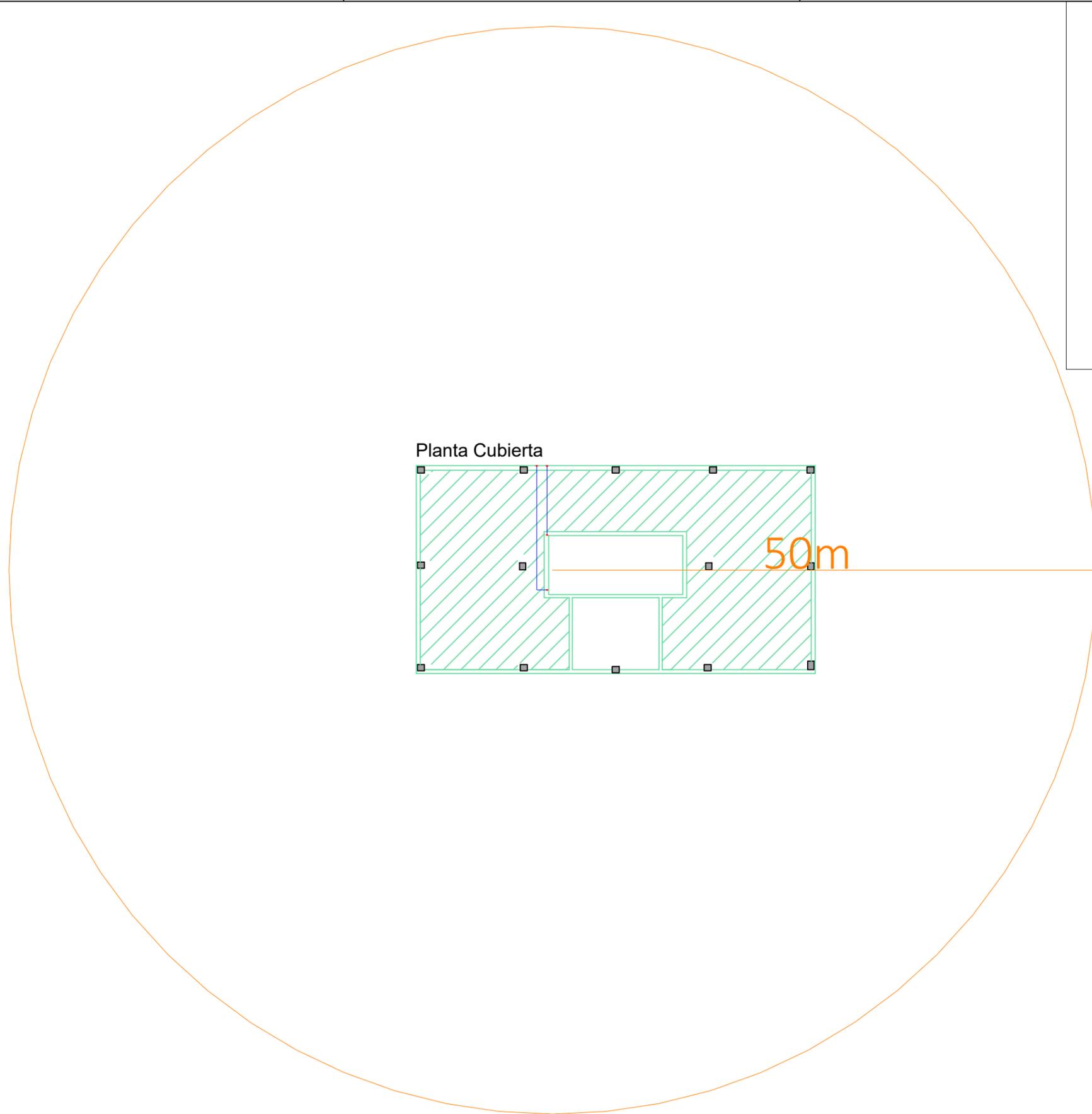


Planta Ático

50m



TRABAJO FIN DE MÁSTER EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA	Proyecto: PROYECTO DE ESTRUCTURA E INSTALACIONES DE EDIFICIO DE 17 PLANTAS (10067 m2) PARA USO RESIDENCIAL Y TERCIARIO UBICADO EN CÁDIZ	Plano: Pararrayos- Planta Vivienda Ático	Fecha: Diciembre 2019	Nº Plano: Y07
		Autor: Pablo José Domínguez Rodríguez	Escala: 1:250	



Leyenda	
	Conductores y montantes
	Pararrayos con dispositivo de cebado PDC

