

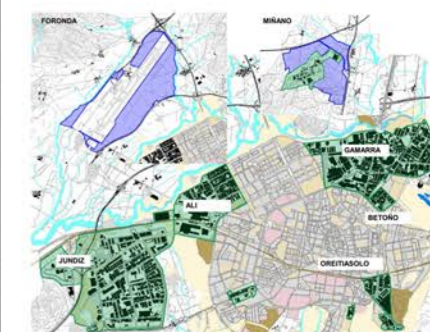
# LIBRO II

# PLANO EMPLAZAMIENTO

La actividad económica y productiva de Vitoria-Gasteiz está articulada en varios polos industriales (polígonos y parques tecnológicos fuera del tejido urbano) que constituyen el 30,5% del empleo de la ciudad. Es por ello que la administración pública tiene como una de las principales políticas "proteger y ayudar al desarrollo y crecimiento de la industria, que a su vez repercuten en el desarrollo económico y demográfico de la ciudad. En este contexto se percibe la oportunidad de actuación para poner en valor y realizar una intervención que no solo mejore el lugar donde se inserta si no que además respalde una voluntad de cambio en la laboral para los trabajadores de los polígonos industriales.



Hoy en día el polígono presenta una situación fruto del impulso industrial llevado a cabo en 1957. Debido a las crisis económicas, fluctuaciones del mercado y el tiempo las empresas se han ido creando y cerrando a lo largo del tiempo. Debido a ello el paisaje actual del polígono se ve agujerado de pabellones industriales sin uso, en derribo o degradados por el tiempo. Mientras que las grandes empresas como Michelin o Sidenor siguen siendo el motor que da vida al polígono durante la semana, en los días no laborales son los pequeños comercios, supermercados, restaurantes, asadores y piscinas que se han edificado en dicho entramado industrial las que atraen a los ciudadanos siendo puntos singulares y de interés.



Debido a los antiguos planes de zonificación hoy en día los polígonos industriales están empezando a verse engullidos por el crecimiento de los núcleos urbanos. En otros casos son los nuevos proyectos de rehabilitación es la de dar la espalda al resto de edificios del entorno, el contexto histórico y formal. Además se despreja la importancia económica de los polígonos industriales y la falta de equipamientos que mejoren la calidad de vida personal y laboral de los trabajadores.

Esta situación es la que ocurre en el polígono industrial de Gamarra donde se decide desarrollar el proyecto. La ubicación es muy importante dado que se encuentra junto a uno de los ejes viarios principales (Portal de Gamarra) que da servicio a los polígonos industriales de Gamarra-Betoño. Los dos polígonos reciben el nombre de las dos antiguas agrupaciones residenciales (los pueblos de Gamarra y Betoño) que la ciudad de Vitoria ha ido extendiéndose y convirtiéndolas en los barrios de carácter industrial.

Teniendo todo lo anteriormente mencionado en cuenta, se establece como Objetivo principal proyectar unas instalaciones que puedan dar apoyo y servicio a las necesidades de las empresas locales, tanto con fines productivos como servicios que puedan ser utilizadas por los trabajadores para poder dotar de una calidad de vida laboral y personal decente.



## PLANO SITUACIÓN

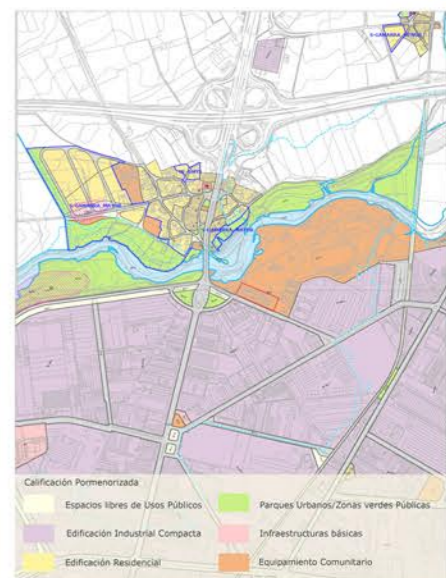
La parcela se sitúa en el aparcamiento de las piscinas municipales de Gamarra. Dichas piscinas son uno de los principales lugares de baño y actividades tanto deportivas como acuáticas durante el verano. En contraposición con las piscinas de Mendizorrotza, las piscinas de Gamarra se encuentran en el diámetro opuesto respecto al núcleo de la ciudad.

Las piscinas al formar parte del Anillo Verde, constituyen parte del filtro entre el límite urbano de la ciudad y el entorno rural. Por dicha situación la parcela en cuestión se enfrenta a la dureza de un polígono industrial en constante funcionamiento en los días laborales y en un abandono y falta de atractivo para atraer usuarios no solo de las piscinas si no del parque y las instalaciones que dispone.

Las instalaciones del Parque de Gamarra aglutinan desde una pista de rugby de fútbol, baloncesto, tenis, parque infantiles, bolera, barbacoas, vestuarios públicos, frontones.

Sin embargo a pesar de la variedad de actividades disponibles debido a su localización alejada de núcleos urbanos, restando el pueblo de Gamarra Mayor al otro lado del río Zadorra, son pocos los usuarios a lo largo del año, cuando las piscinas permanecen cerradas.

En este contexto se identifica la oportunidad de intervenir y mediante un programa que aglutine una serie de servicios como cafetería, restaurante, hotel auditorio y salas de coworking ofrecer un servicio que atraiga usuarios tanto del edificio como del parque.



En el concepto de paisaje siempre ha existido una indefinición que lo relaciona con el medio físico, medio ambiente, espacio percibido, elemento formal... En caso de los paisajes industriales siempre ha habido una controversia al actuar dando por hecho que todo lo construido con carácter industrial manilla el paisaje natural. Sin embargo, los polígonos industriales tienen una importancia económica y social de un valor equiparable al valor de la naturaleza. Esta ambigüedad se refleja tanto en la normativa vigente como en las diversas metodologías de análisis utilizadas para determinar el valor patrimonial y paisajístico de los polígonos industriales.

De esta manera se podría decir que el paisaje industrial es ya una fuente de conocimientos de las formas de vida y relaciones sociales, su significación social y su potencial como agente de la dinamización económica para las comunidades locales.

Se plantea como otro de los objetivos principales relacionar el paisaje industrial con la naturaleza, estableciendo un diálogo entre el anillo verde, que envuelve Vitoria Gasteiz, y el polígono industrial de Gamarra.

De esta manera se buscará que el proyecto tenga en cuenta los dos paisajes y que en ese punto las sensaciones que transmita el lugar sean una simbiosis entre dichos mundos.



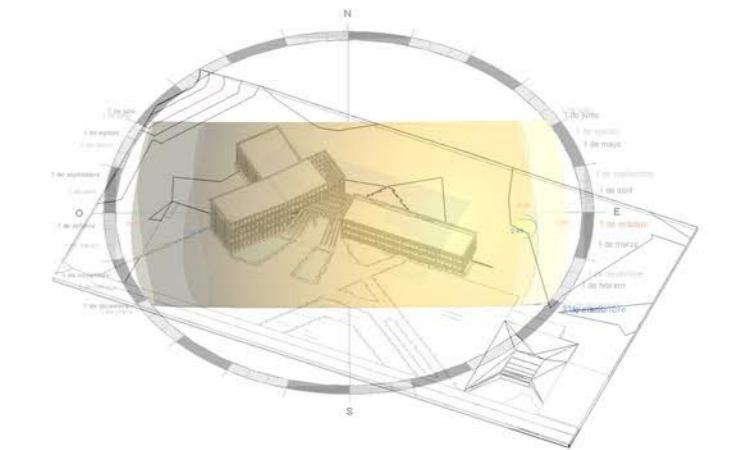
La parcela actualmente ocupada por un aparcamiento en superficie se encuentra delimitada con una valla en su perímetro limítrofe con el Parque de Gamarra. Esta valla y la actual entrada del parque resuelta en un llamativo acero corten y una pequeña garita tendían a regular el acceso al parque y las piscinas. Sin embargo hoy en día ya no se lleva a cabo este control en este acceso al parque por lo que la entrada actual a dejado de tener sentido, además de estar resuelta en un acceso único y de forzado giro respecto a la acera de la Avenida los Olmos.

Cabe destacar en cuanto al Parque la cantidad de árboles y su implantación artificial por la linealidad que tienen a conservar. Des este modo la primera percepción del espacio es la continuada sucesión de troncos que evocan a una sucesión de pilares de una cubierta perenne.

Por otro lado otro de las virtudes del lugar es el Río Zadorra que dada su cercanía aumenta el nivel freático del lugar. Debido a ello con pocas precipitaciones es muy usual que generen grandes charcos a lo largo de todo el parque llevando incluso a hacer impracticable durante lluvias continuadas. Además de esto la rivera del río se encuentra totalmente degradada, un crecimiento de una vegetación sin control, una valla delimitadora totalmente corroída por la humedad.

Como ya se ha mencionado, el Parque acoge una sucesión de usos que se van encastrando al actual vial de acceso rodado. Entre estos usos hay que destacar el parque de juegos infantil, la bolera, unas pistas para hacer deporte y lugares para realizar barbacoas o comidas.

Se toma como área de actuación el actual aparcamiento junto a la Avenida de los Olmos, el aparcamiento se encuentra, así como toda el área a 508.7 m de altitud. Es decir, tomando como referencia el fondo del río que se encuentra a unos 500 m de altitud respecto al nivel del mar, el aparcamiento se encuentra a +8.7 metros respecto al río. El resto del área tiene una topografía casi plana siendo los pabellones y su urbanización los que se encuentran a la cota más alta, con unos +9.5 m. Sin embargo, será el borde del río donde se encuentra la cota más baja, siendo esta de +7.5 m. En cuanto a los árboles existentes detrás del aparcamiento, forman una trama casi cuadrada ortogonal al paseo existente con una separación que oscila entre los 6.7 m a 7.5 m entre ellos.

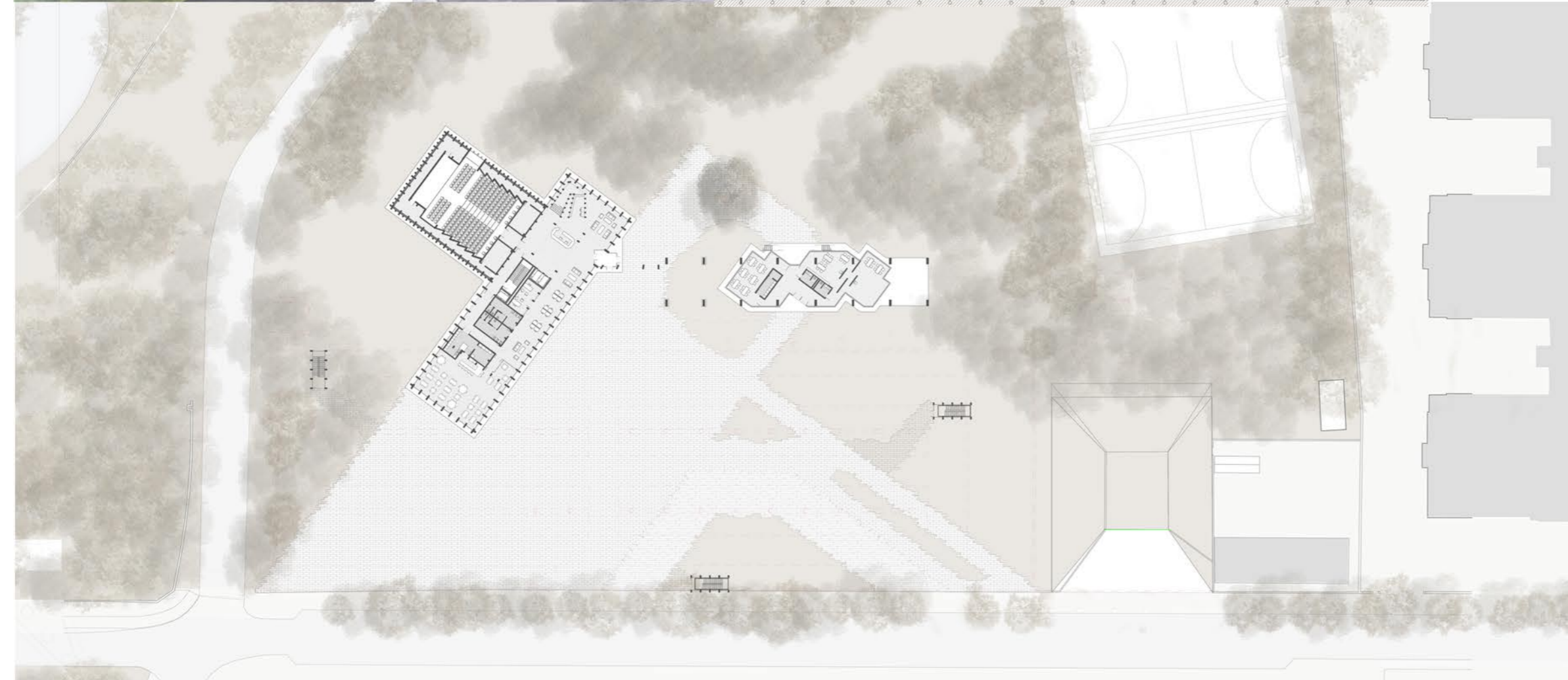
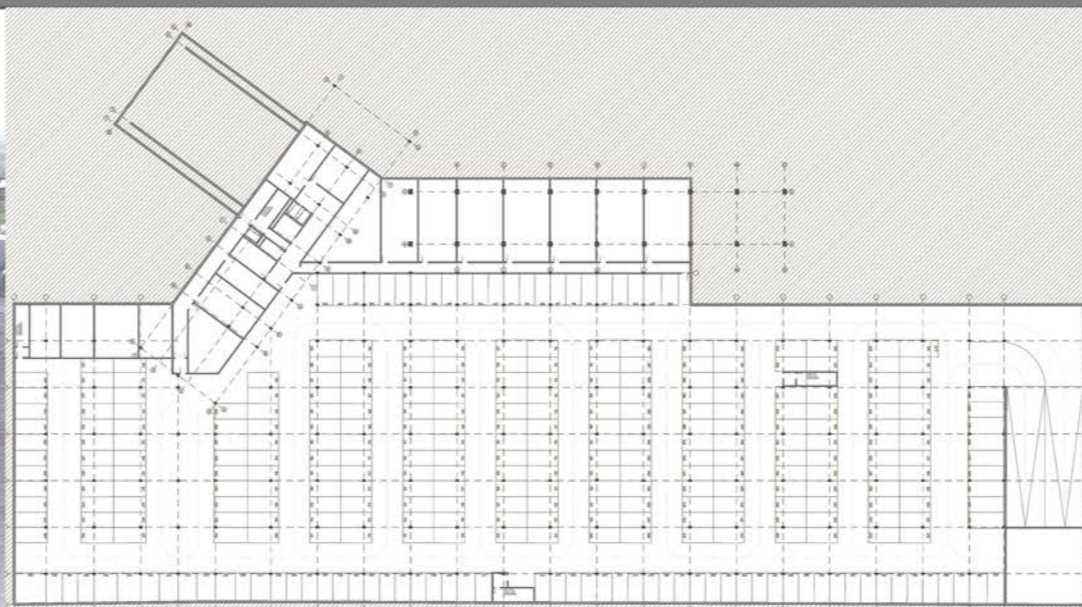


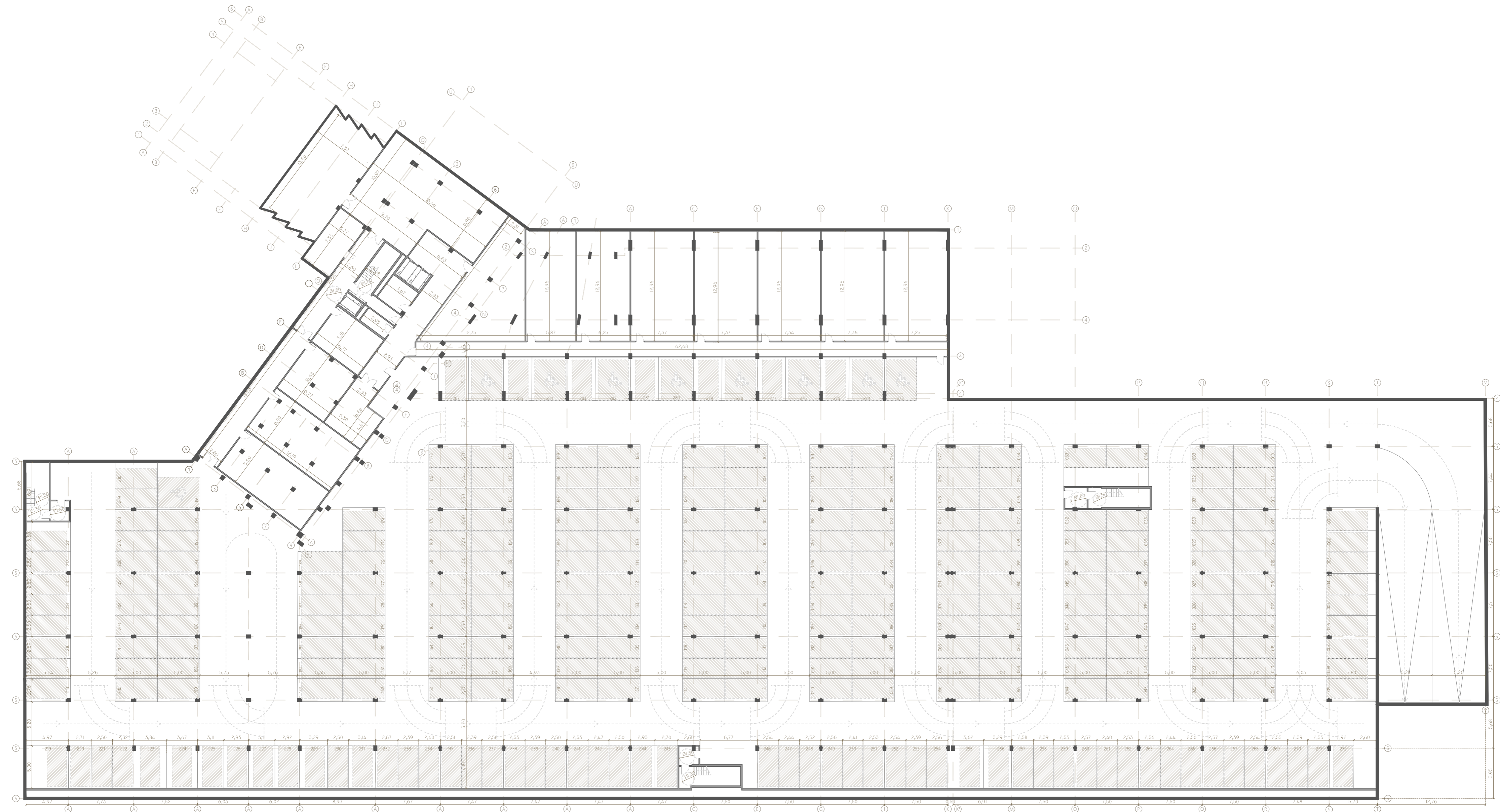
PROPUESTA.

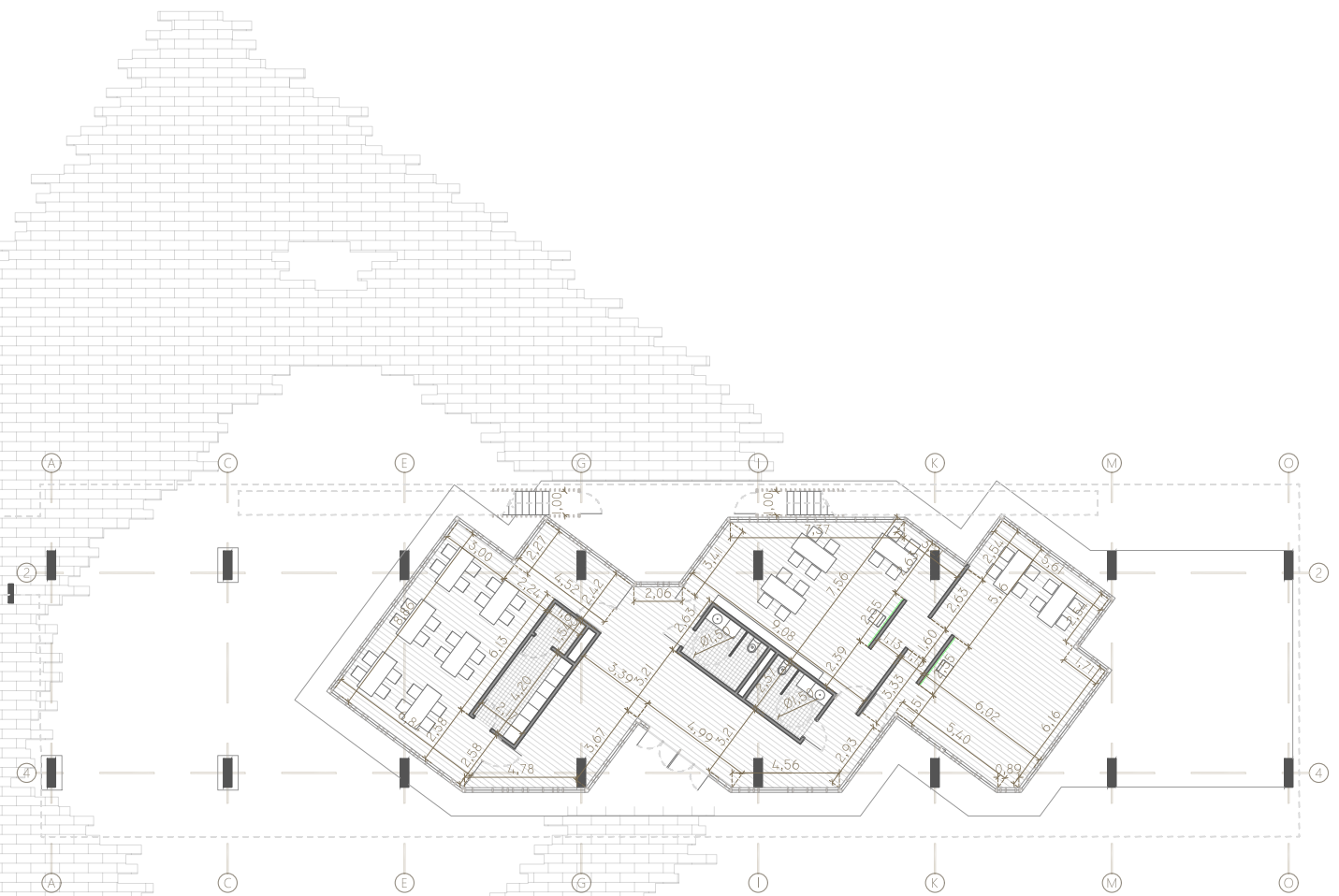
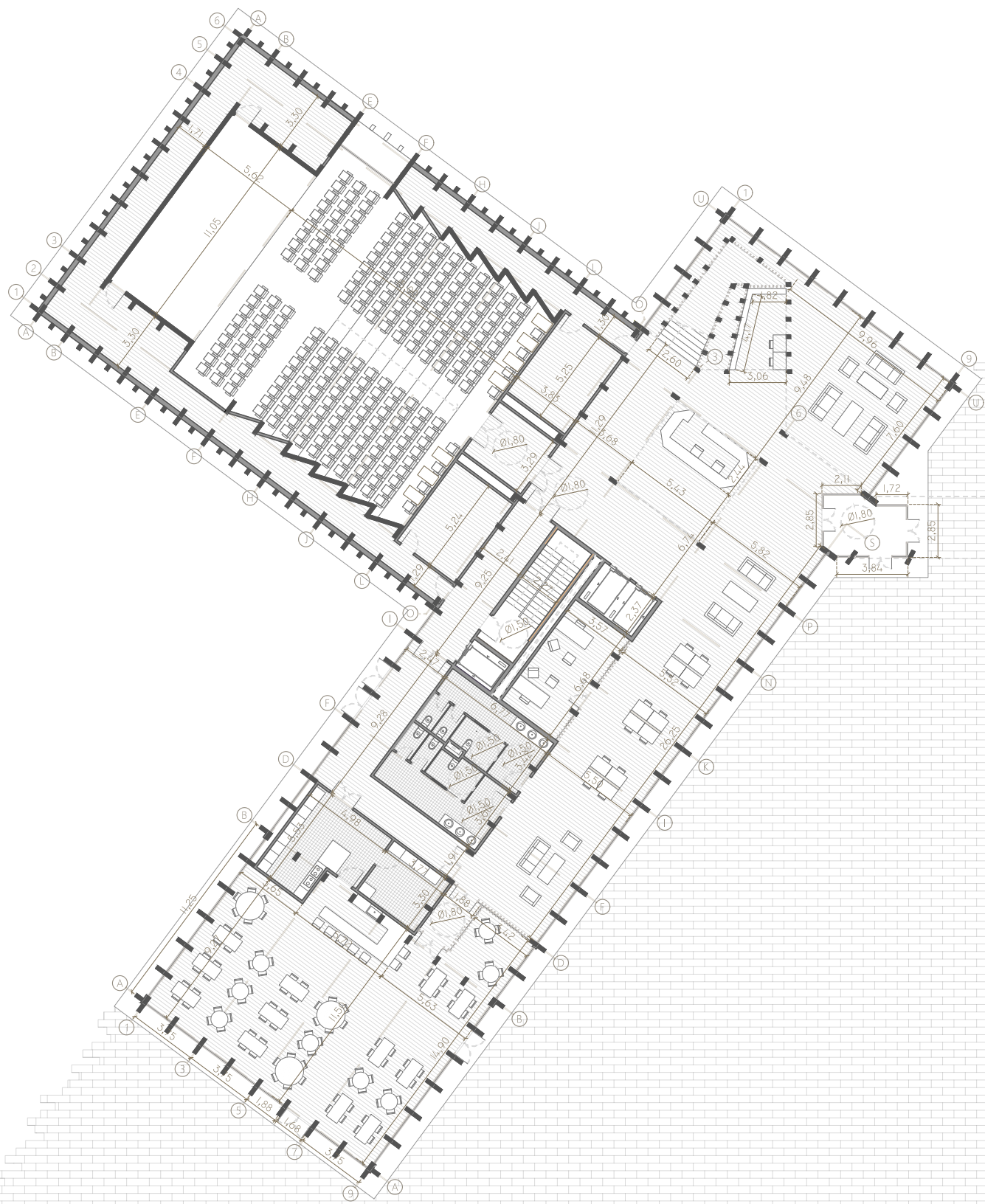
Teniendo en cuenta las virtudes y oportunidades que da la parcela lo más difícil ha sido entender como afrontar un ejercicio de implantación donde no existen unas alineaciones claras, ni reentrancos respecto a un eje viario ni unas preexistencias. Por esta razón todo intento de ordenar un espacio tan singular, por que cada usuario lo hace suyo según su intención de utilizar, pasear o simplemente disfrutar el propio paisaje ha hecho que la implantación del edificio tenga que estar en el mejor lugar donde se perciban todas las virtudes y experiencias con las que seguir disfrutando de Parque sin cambiar totalmente su estereotipia por el edificio.

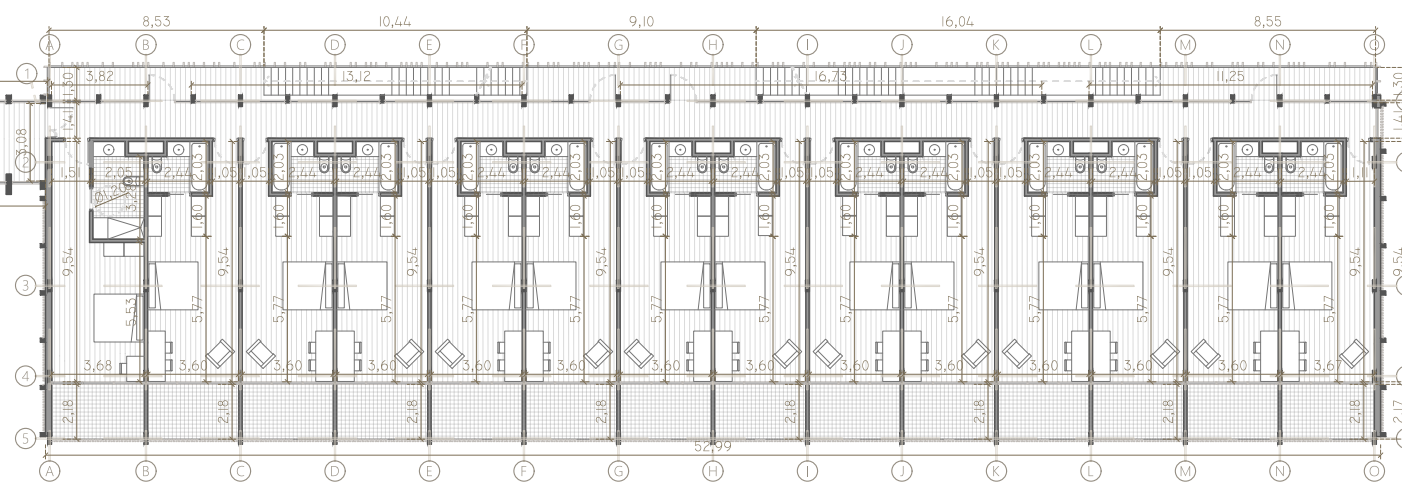
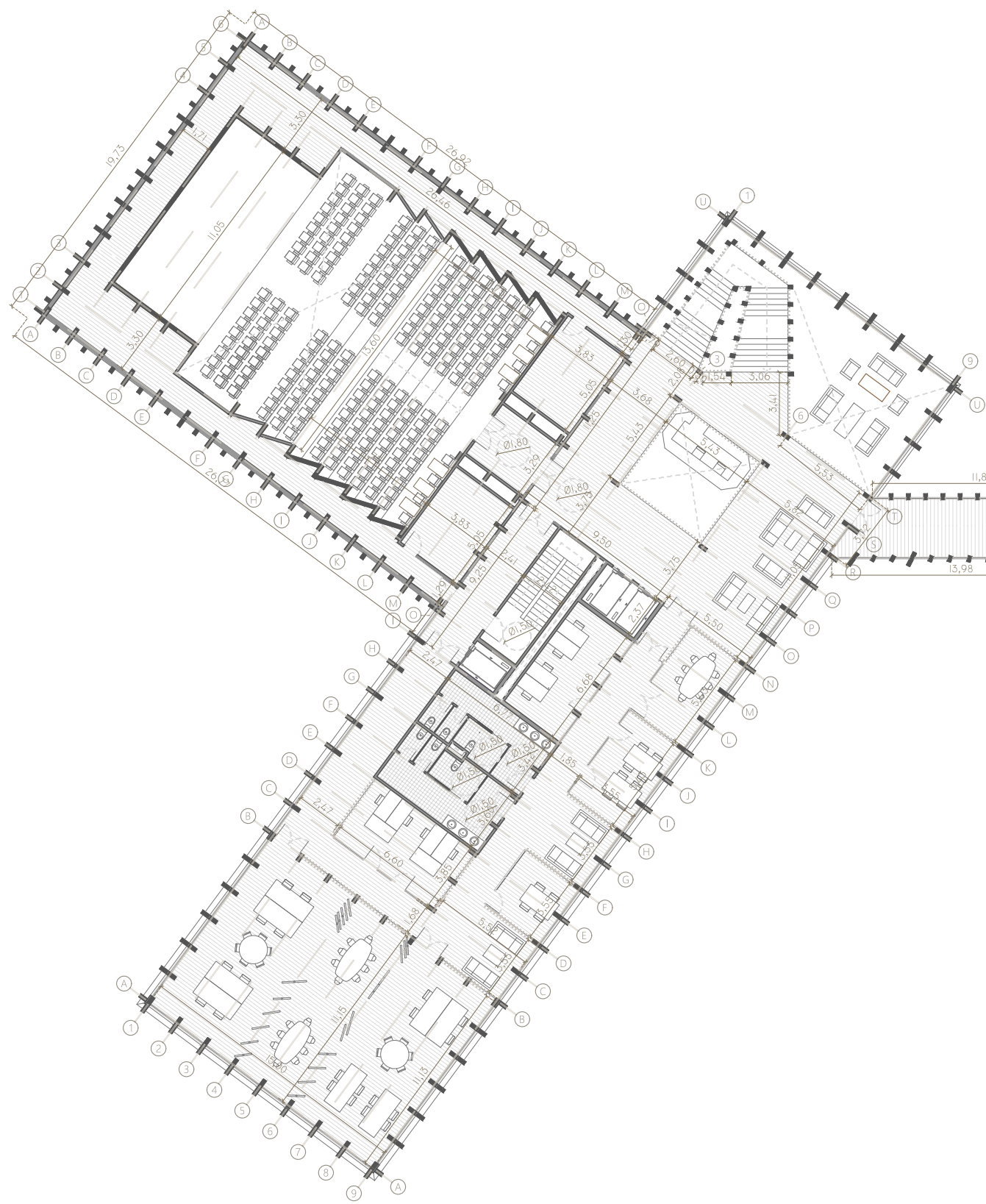
Con este discurso se viene a resumir la búsqueda de una serie de percepciones del sitio donde se ha identificado como la confluencia de esas percepciones donde el edificio actuara por su propia tectónica como filtro o puerta de entrada desde un entorno mas duro e industrial a un paisaje natural.

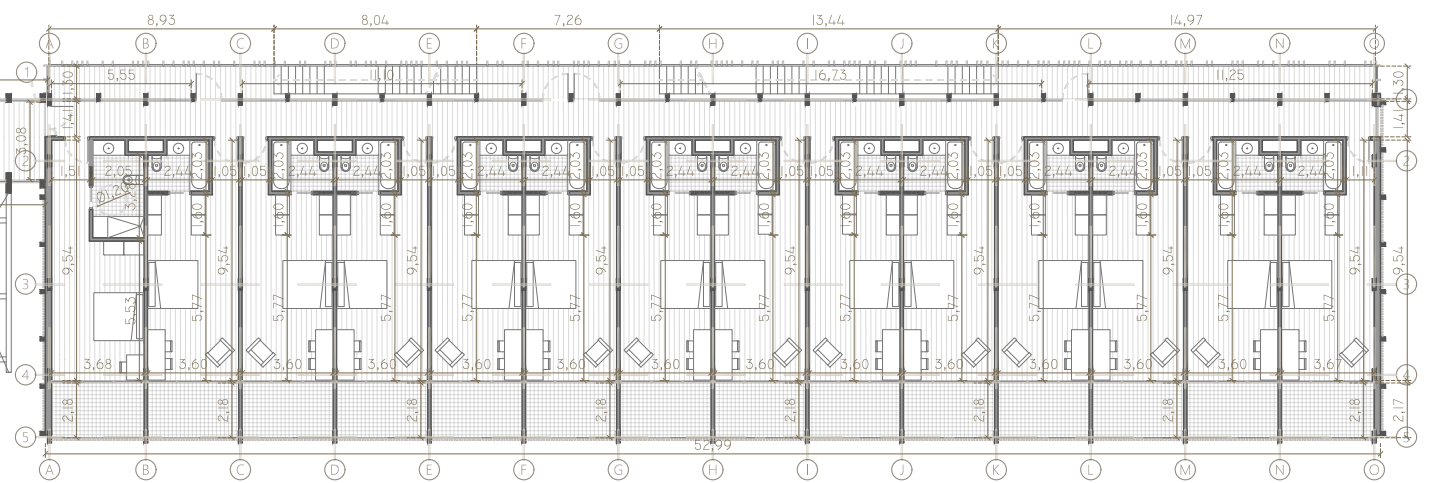
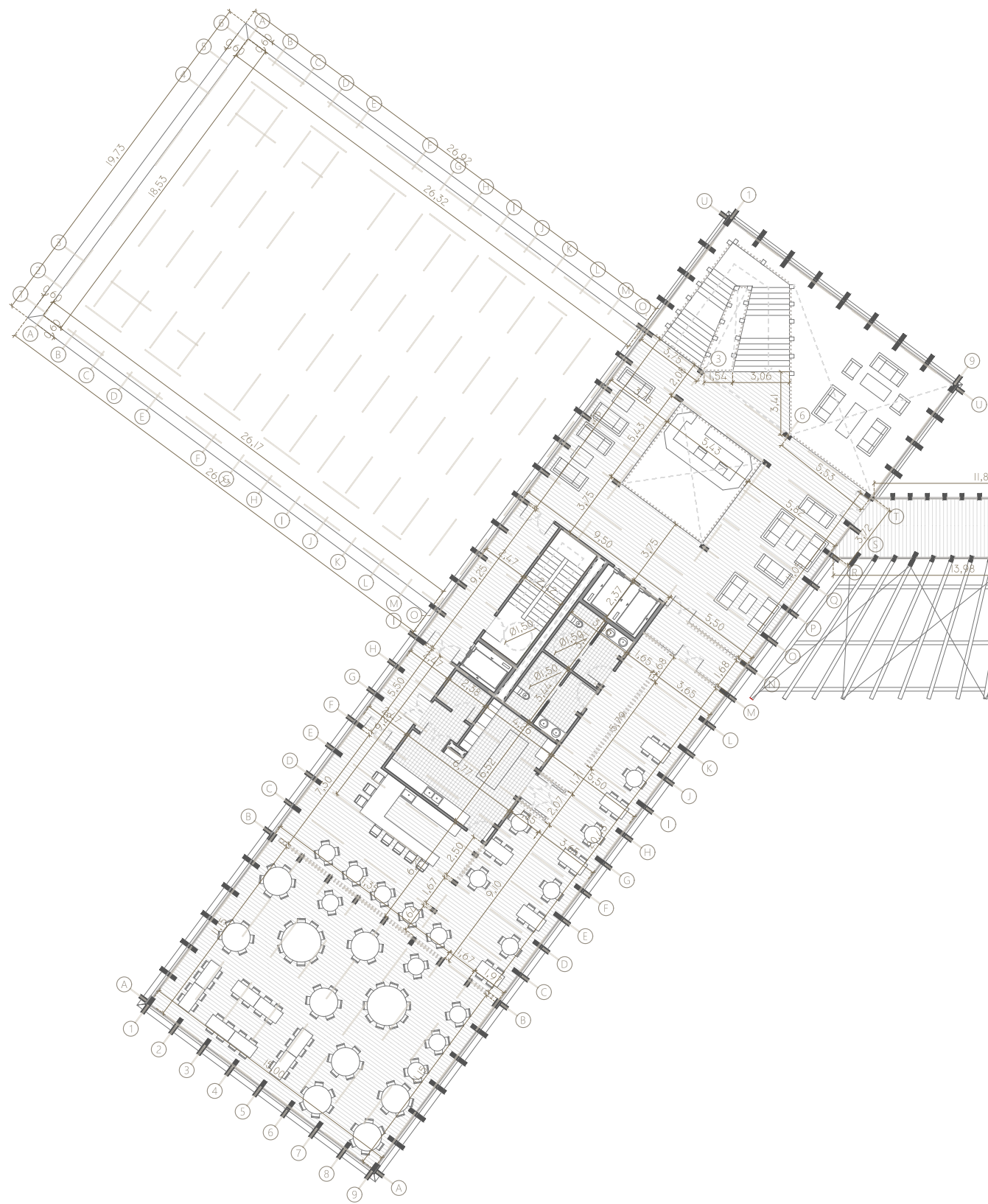
El lugar en cuestión surge de na intersección propia de los vacios o claros que los árboles actuales han ido dejando hasta encontrarse entre ellos. Esta encrucijada es donde la idea de la puerta cobra sentido, no como aduanera o control como la entrada anterior, si no para focalizar una serie de intenciones que ya bien sea utilizar el edificio o ir al parque, pasar a traves de dicha puerta evoque una serie de sensaciones que por las cuales merezca la pena pasar a traves de el.



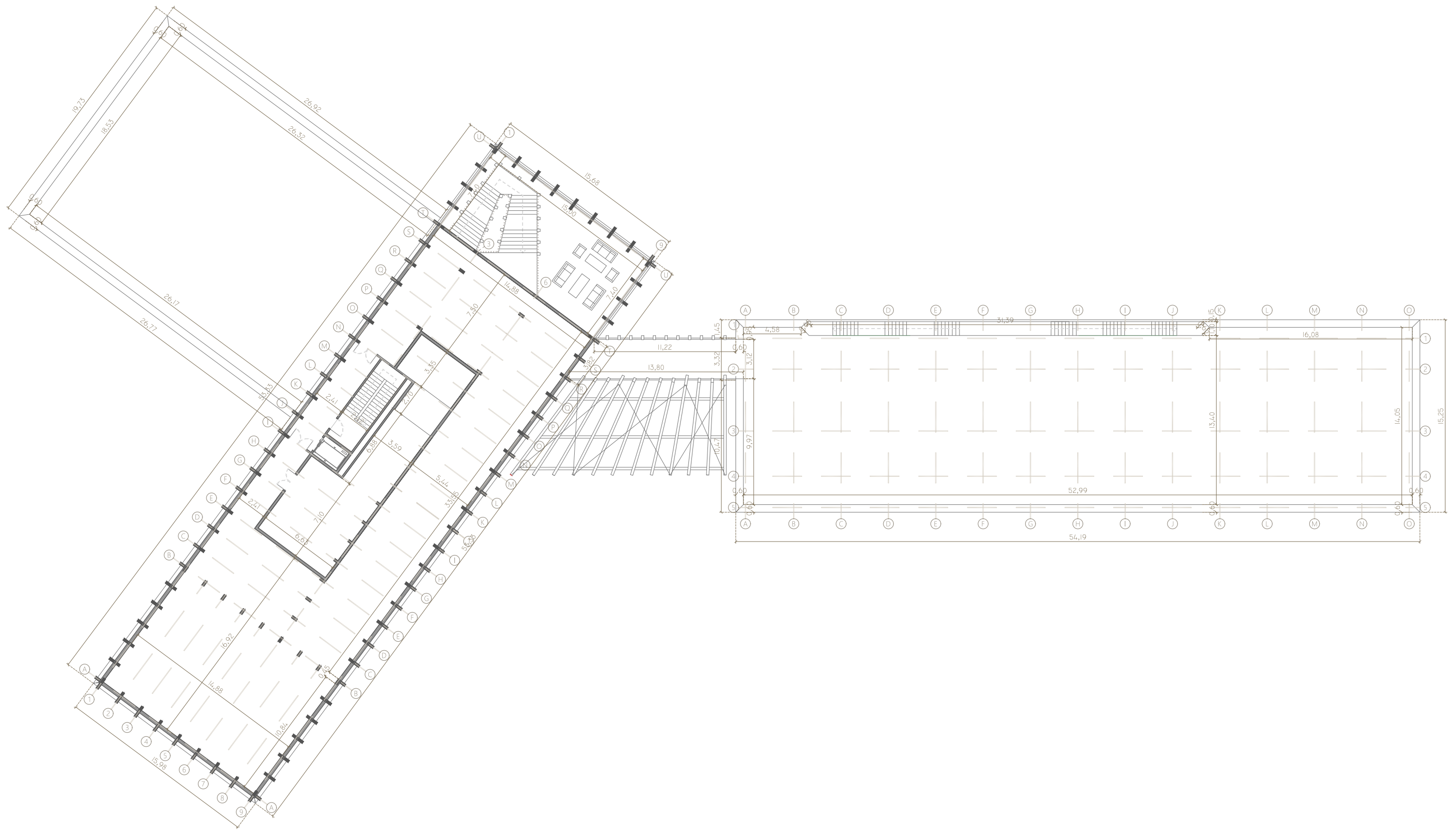












ALZADO A-A'



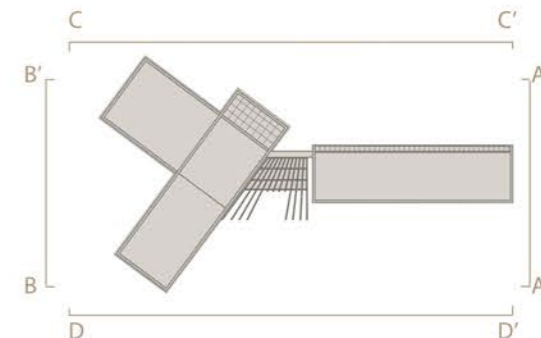
ALZADO B-B'

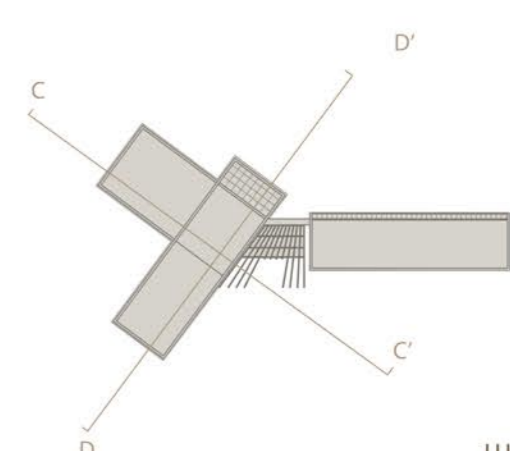
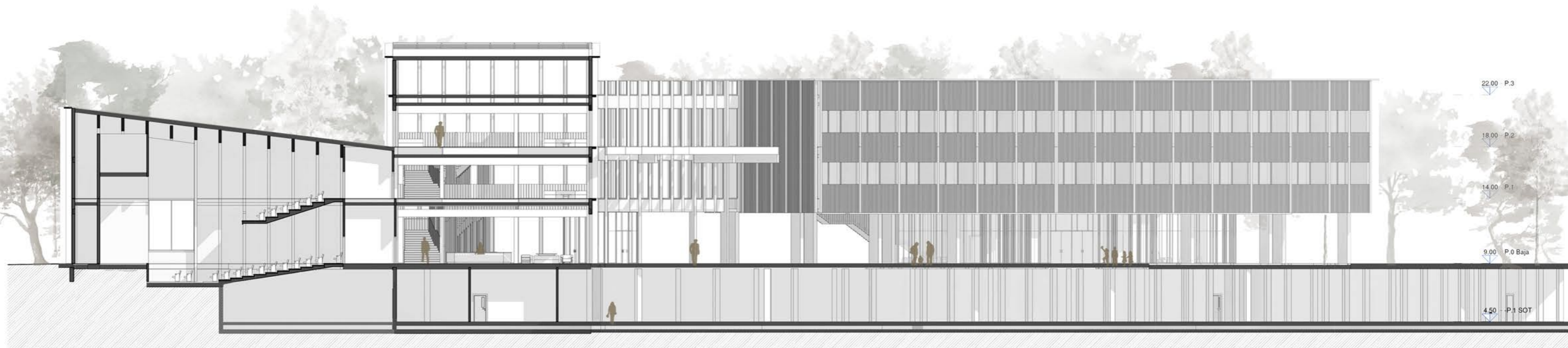


ALZADO C-C'

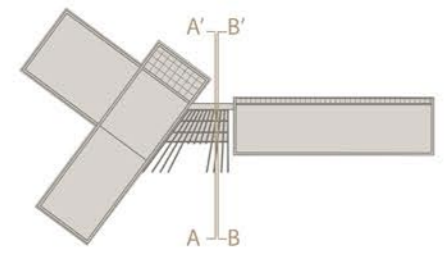


ALZADO D-D'





SECCIÓN A-A'



# DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

## ÍNDICE:

DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO .....	¡Error! Marcador no definido.
SECCIÓN SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR.....	¡Error! Marcador no definido.
<b>DB – SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD .....</b>	<b>2</b>
SECCIÓN SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS .....	2
1.    Discontinuidades en el pavimento .....	2
2.    Desniveles.....	2
3. <i>Escalera y rampas</i> .....	2
4.    Limpieza de los acristalamientos exteriores .....	3
Sección SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.....	3
1.    Impacto.....	3
2.    Atrapamiento .....	3
Sección SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.....	4
Sección SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA....	4
1.    Alumbrado normal en zonas de circulación .....	4
2.    Alumbrado de emergencia .....	4
Sección SUA 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.....	4
Sección SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO .....	4
1.    Piscinas.....	4
2.    Pozos y depósitos .....	4
Sección SUA 7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO..	4
1.    Ámbito de aplicación.....	¡Error! Marcador no definido.
Sección SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.....	5
1.    Procedimiento de verificación .....	5
2.    Tipo de instalación exigido.....	5
Anejo B - CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO.....	6
B.1. Sistema externo.....	6
B.2 Sistema interno.....	6
B.3 Red de tierra.....	6
Sección SUA 9. ACCESIBILIDAD .....	6
1.    Condiciones de accesibilidad.....	6
2.    Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad.....	7
Anejo A. TERMINOLOGÍA.....	7

LISTADO DE PLANOS

Se procede a justificar el documento básico de seguridad de utilización y accesibilidad, para ello se estudiará cada una de sus secciones, comprobando el cumplimiento de las mismas.

## DB – SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

### SECCIÓN SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

#### 1. Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos del edificio proyectado, de Uso Residencial Público, cumplirán con lo establecido en la Tabla 1.2, durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas - superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	2
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup> . Duchas.	3

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

<sup>(2)</sup> En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

En nuestro caso:

- "Zonas interiores secas" → Las estancias interiores del edificio son planas, pendiente 0% → CLASE 1
- "Zonas interiores húmedas" → Las estancias interiores húmedas son planas, o cuentan con una pequeña pendiente del 2% para evacuar el agua → CLASE 2
- Escaleras → CLASE 3
- "Zonas exteriores" → en todo caso → CLASE 3

Por lo tanto, su resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con la Tabla 1.1 será:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

"En la entrada se colocara un elemento tipo felpudo capaz de absorber el agua del calzado, en cuyo caso la dimensión del elemento debe asegurar que, con el paso normal de una persona, ambos pies entran en contacto con el elemento, siendo preferible al menos dos contactos con cada pie"

#### 2. Discontinuidades en el pavimento

1.a) El suelo no presentará juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no superarán los 12 mm, y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación no formará un ángulo con el pavimento que exceda 45°. CUMPLE.

1.b) Los desniveles que no excedan 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda 25% (Excepto si el desnivel se encuentra en un itinerario accesible). NO ES DE APLICACIÓN.

1.c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro. CUMPLE.

2. Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo. NO ES DE APLICACIÓN.

3 En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en: zonas de uso restringido, zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda, accesos y salidas de los edificios, acceso a un estrado o escenario. CUMPLE.

### 3. Desniveles

#### 3.1 Protección de los desniveles

- Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (horizontales y verticales), balcones, ventanas, etc., con una diferencia de cota mayor de 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto. CUMPLE.

"Es el caso de los asientos del auditorio y el escenario"

- En zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo. CUMPLE.

#### 3.2 Características de las barreras de protección

##### 3.2.1 Altura

- Tendrán una altura como mínimo de 0,9 m cuando la diferencia de cota sea inferior a 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos. CUMPLE.

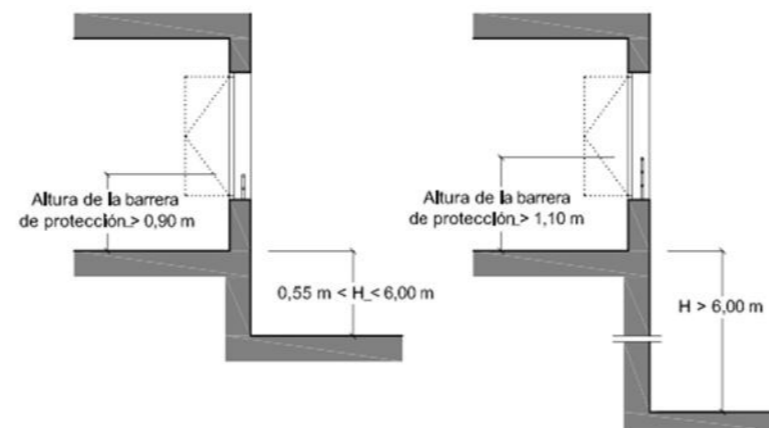


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas

En el edificio propuesto todas las barreras de protección serán de 1.10 m.

##### 3.2.2 Resistencia

- Las barreras de protección tendrán una resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 DB-SE-AE. CUMPLE.

##### 3.2.3 Características constructivas

El uso del edificio es Residencial Público, pero se considera en este apartado como Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, ya que se prevé la presencia de niños. Por lo tanto, estarán diseñadas de forma que:

- No puedan ser fácilmente escaladas por niños. En la altura comprendida entre 30 y 50 cm, no existirán puntos de apoyo, o salientes horizontales con más de 5 cm de saliente. En la altura comprendida entre 50 y 80 cm, no existirán salientes con una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo. CUMPLE.

- No tendrán aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de Ø10 cm, excepto las aberturas triangulares que forman la huella y contrahuella en el límite inferior de la barandilla, siempre que este límite no exceda 5 cm de distancia de la línea de inclinación de la escalera. CUMPLE.

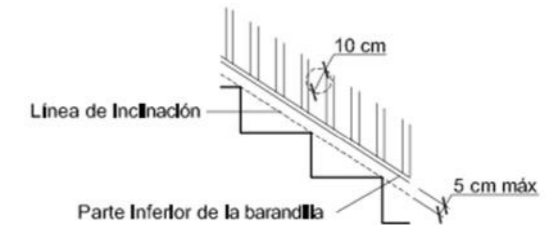
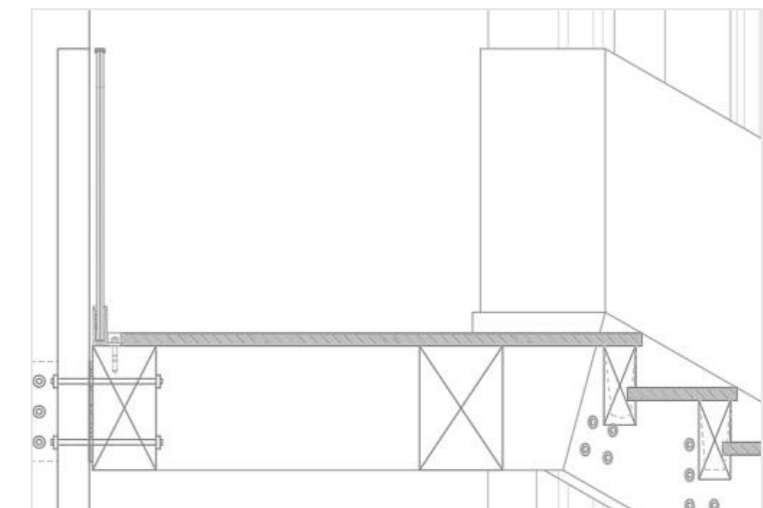


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla



#### 3.2.3 Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos

La altura de las barreras de protección situadas delante de una fila de asientos fijos podrá reducirse hasta 70 cm si la barrera de protección incorpora un elemento horizontal de 50 cm de anchura, como mínimo, situado a una altura de 50 cm, como mínimo. CUMPLE.

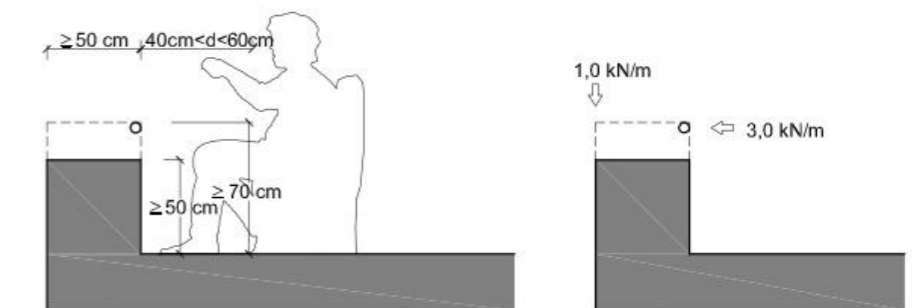


Figura 3.3 Barrera de protección frente a asientos fijos.

### 4. Escalera y rampas

#### 4.1 Escaleras de uso restringido

No existe este elemento en el proyecto. Dado que todas las escaleras en el proyecto que podrían considerarse de uso restringido no lo son debido a que también son escaleras de salida de incendios. NO ES DE APLICACIÓN

## 4.2 Escaleras de uso general

### 4.2.1 Peldaños

En nuestro caso las escaleras de uso general del edificio son dos, las que se encuentran el hall principal y las escaleras protegidas. La del hall tiene una huella de 32cm y contrahuella de 17cm. En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo, la contrahuella medirá 13cm como mínimo y 17,5 como máximo por tratarse de una escalera de uso público.

La escalera con 32 cm de huella:  $66\text{cm} < 17 + 17 + 32 < 70\text{cm}$ . CUMPLE

La escalera protegida con 28.5 cm de huella:  $62.5\text{cm} < 17 + 17 + 32 < 70\text{cm}$ . CUMPLE

### 4.2.2 Tramos

Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que se puede salvar con un solo tramo es de 2,25 m en zonas de uso público. La Tabla 4.1 del DB-SI-3. Indica la anchura útil mínima de tramo en función del uso, para un uso Residencial Público se considera como "Casos restantes".

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 <sup>(1)</sup>			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	1,40			
Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	

<sup>(1)</sup> En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.

<sup>(2)</sup> Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.

Según la tabla para un número mayor de 100 personas la anchura útil mínima de tramo es de 0,90 m, pero tratándose de una escalera que comunica con una zona accesible el ancho será de 1,00 m como mínimo.

En nuestro caso el ancho de la escalera del hall supera esta condición al ser de 1,48 m en el tramo más desfavorable. CUMPLE

### 4.2.3 Mesetas

Tienen la anchura de la escalera y una longitud de 4 peldaños, es decir, 1,2 m. CUMPLE

### 4.2.4 Pasamanos

Las escaleras que salven una altura superior a 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando la anchura de la misma supere los 1,20 m de ancho, se dispondrán pasamanos en ambos lados. En escaleras de zonas de uso público, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. CUMPLE.

## 4.3 Rampas

La única rampa que hay en el proyecto es la de acceso al garaje.

### 4.3.1 Pendiente

Como se trata de una rampa destinada a la circulación de vehículos en aparcamientos, su pendiente es del 16%. CUMPLE

### 4.3.2 Tramos

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo. La anchura útil es la necesaria para la circulación de dos vehículos  $a = 12.5\text{m}$ . CUMPLE

### 4.3.4 Pasamanos

- Dispondrán de pasamanos al menos en un lado, las rampas que salven una diferencia de altura  $\geq 5,5\text{ cm}$  y una pendiente 6%. CUMPLE

## 4.4 Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

1- Los pasillos escalonados de acceso a localidades en zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares, tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella. Las huellas podrán tener dos dimensiones que se repitan en peldaños alternativos, con el fin de permitir el acceso a nivel a las filas de espectadores. CUMPLE.

2- La anchura de los pasillos escalonados se determinará de acuerdo con las condiciones de evacuación que se establecen en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI.

El pasillo entre filas de butacas cumple dado que tiene el ancho de 40 cm y el mínimo es de 30cm (7 asientos)+ 2,5 cm por cada asiento de más. Habiendo un total de 9 Ancho de paso mínimo  $35\text{cm} < 40\text{cm}$ . CUMPLE

## 5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

El edificio no es de uso Residencial Vivienda, por lo tanto, no es necesario el cumplimiento de este apartado. NO ES DE APLICACIÓN.

## SECCIÓN SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

### 1. Impacto

#### 1.1 Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será como mínimo de 2,10 m en zonas de uso restringido y de 2,20 m en el resto de zonas. En los umbrales de las puertas será de 2 m como mínimo. CUMPLE

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo. CUMPLE

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre los 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto. CUMPLE

Se limitará el riesgo de impacto con elementos colados cuya altura sea menor que 2 m, disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual. CUMPLE

#### 1.2 Impacto con elementos practicables

Las puertas de recintos que no sean de ocupación nula situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada en el apartado DB-SI-3. CUMPLE.

En el proyecto no hay puertas de vaivén, puertas, portones o barreras situadas en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos, ni puertas peatonales automáticas. NO ES DE APLICACIÓN.

## 1.3 Impacto con elementos frágiles

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

- En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta.
- En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.



Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Las partes vidriadas estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto nivel 3. CUMPLE

## 1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 - 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 - 1,70 m. dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separadas a una distancia de 0,60 m como máximo, o si la superficie acristalada cuenta con un travesaño a la altura inferior antes mencionada.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme a lo expresado en el párrafo anterior.

Las grandes carpinterías acristaladas de fachada o las puertas de acceso al edificio así como las puertas de paso de cristal y las mamparas del proyecto con superficie de acristalada transparente, dispondrán de varias tiras de vinilo entre las alturas anteriormente mencionadas. Las particiones interiores ejecutadas mediante mamparas de vidrio, dispondrán de vinilos adhesivos (Consultar Plano de carpinterías). CUMPLE.

## 2. Atrapamiento

Para limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo. CUMPLE.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias. CUMPLE.



## SECCIÓN SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

- Cuando las puertas de un recinto puedan tengan un dispositivo de bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas, existirá un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior; dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. CUMPLE.

- En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas. CUMPLE.

- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, se aplicará lo establecido en el anejo A Terminología, con una fuerza máxima de apertura de 25 N en general, y 65 N si son resistentes al fuego. CUMPLE.

- La fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas manuales y destinadas al uso de peatones, se determinará según el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000. CUMPLE.

## SECCIÓN SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

### 1. Alumbrado normal en zonas de circulación

- En cada zona se dispondrá una iluminación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

*ESTE APARTADO QUEDARÁ JUSTIFICADO EN LA SECCIÓN DESTINADA A LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN.*

### 2. Alumbrado de emergencia

#### 2.1 Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación y los medios de protección existente. Contarán con iluminación de emergencia:

-Todo recinto cuya ocupación sea mayor de 100 personas.

-Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio (incluidas las zonas de refugio) según las definiciones en el Anejo A del DB-SI.

-Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie exceda 100 m<sup>2</sup>, incluidos pasillos y escaleras que conduzcan hasta el exterior o zonas generales del edificio

-Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, según DB-SI 1.

-Los aseos generales de planta en edificios de uso público

-Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado en las zonas antes citadas.

-Las señales de seguridad

-Los itinerarios accesibles.

CUMPLE.

#### 2.2 Posición y características de las luminarias

Las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

-Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

-Se dispondrá una en cada puerta de salida y en las posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

-Puertas existentes en recorridos de evacuación.

-Escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.

-En cualquier otro cambio de nivel.

-En cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

CUMPLE.

#### 2.3 Características de la instalación

La instalación será fija, provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal. CUMPLE

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100 % a los 60 s. CUMPLE

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo. CUMPLE
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo. CUMPLE
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1. CUMPLE
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas. CUMPLE
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40. CUMPLE

#### 2.4 Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- La iluminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes. CUMPLE
- La relación de la luminancia máxima y mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, evitando variaciones importantes entre los puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor>10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1. CUMPLE
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s. CUMPLE

## SECCIÓN SUA 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.

*Esta sección no se justifica, debido a que el edificio no entra dentro del ámbito de aplicación del apartado, dado que el edificio no está previsto para albergar 3.000 espectadores de pie.*

## Sección SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

### 1. Piscinas

*Este apartado no se justifica, debido a que el edificio no cuenta con una piscina.*

### 2. Pozos y depósitos

*Este apartado no se justifica, debido a que el edificio no cuenta con una piscina.*

## SECCIÓN SUA 7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

### 1. Ámbito de aplicación

Se aplicará al aparcamiento del edificio

### 2. Características constructivas

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo. CUMPLE

### 3. Protección de recorridos peatonales

1.-En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m<sup>2</sup>, los itinerarios peatonales de zonas de uso público se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 55cm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SUA1. CUMPLE

2.-Frente a las puertas que comunican los aparcamientos a los que hace referencia el punto 1 anterior con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1,20 m, como mínimo, y con una altura de 80 cm, como mínimo. CUMPLE

### 4. Señalización

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- el sentido de la circulación y las salidas. CUMPLE
- a velocidad máxima de circulación de 20 km/h. CUMPLE
- las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso CUMPLE

En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos. CUMPLE

Debido a la entrada abocinada anterior a la rampa de baja se disponen varios espejos que permitan la visualización desde la rampa de subida de peatones.

## SECCIÓN SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

### 1. Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

La frecuencia de impactos,  $N_e$  puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$$

Siendo:

$N_g$ : Densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/ año, km<sup>2</sup>).

$A_e$ : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$C_1$ : coeficiente relacionado con el entorno.

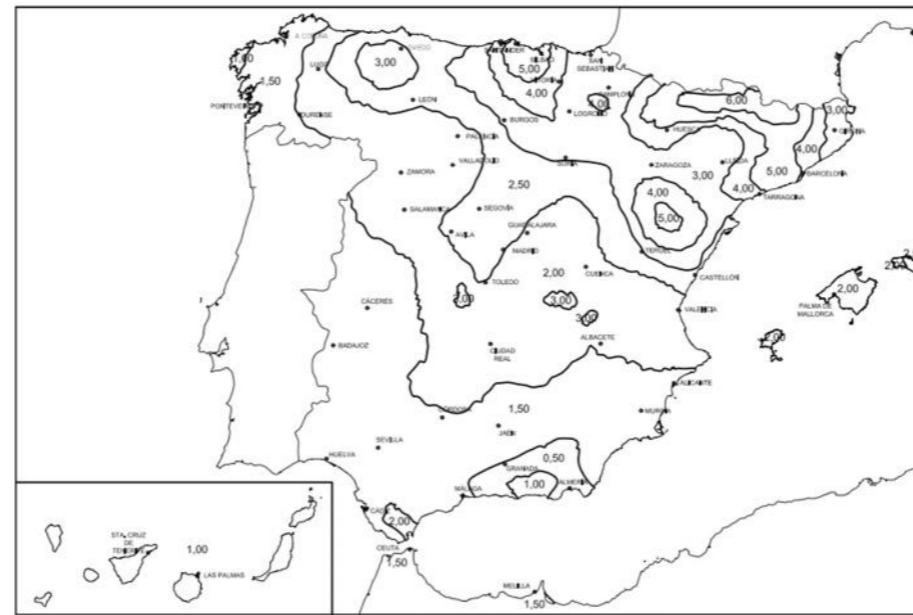


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno  $N_g$

En nuestro caso, los datos son los siguientes:

$N_g$ : 4, Vitoria- Gasteiz: 4 impactos/año, km

$A_e$ : 28.860,08 m<sup>2</sup>

$C_1$ : 0,5 (Por ser un edificio próximo a árboles mayor altura que el edificio).

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} = 4 \times 28.860,08 \times 0,5 \times 10^{-6}$$

$$N_e = 0,05772016 \approx 0,0577$$

Tabla 1.1 Coeficiente  $C_1$

Situación del edificio	$C_1$
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

El riesgo admisible,  $N_a$  puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Siendo:

$C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción

$C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio

$C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio

$C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

Todos estos datos vienen expresados en las siguientes tablas:

Tabla 1.2 Coeficiente  $C_2$

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente  $C_3$

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente  $C_4$

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitaria, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente  $C_5$

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Dado que la estructura del edificio se compone de muros de mampostería y pórticos de madera, con una cubrición de teja cerámica con un soporte de madera, se asemeja para el cálculo del coeficiente  $C_2$  a un edificio con estructura de madera y cubierta de madera, por ser el más desfavorable.

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3} = \frac{5,5}{3 \times 1 \times 1 \times 5} 10^{-3}$$

$$N_a = 0,0018$$

Para necesitar la implantación de un pararrayos  $N_e > N_a$

En nuestro caso:  $N_e = 0,0577 > N_a = 0,0018$

ES NECESARIO LA IMPLANTACIÓN DE UN ELEMENTO DE PROTECCIÓN.

### 2. Tipo de instalación exigido

La eficacia "E" requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

En nuestro caso, como hemos calculado previamente,  $N_e = 0,0577 > N_a = 0,0018$ . Por lo que:

$$E = 0,9688$$

Tabla 2.1 Componentes de la Instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$ <sup>(1)</sup>	4

Para este valor de "E" necesitamos un nivel de protección 2. Las características de este nivel de protección se describen en el Anexo SUA B.

## ANEJO B - CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO

Los sistemas de protección contra el rayo deben constar de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra de acuerdo a los apartados siguientes.

### B.1. Sistema externo

El sistema externo de protección contra el rayo está formado por dispositivos captadores y por derivadores o conductores de bajada.

#### B.1.1 Diseño de la instalación de dispositivos captadores

Los dispositivos captadores podrán ser puntas Franklin, mallas conductoras y pararrayos con dispositivo de cebado.

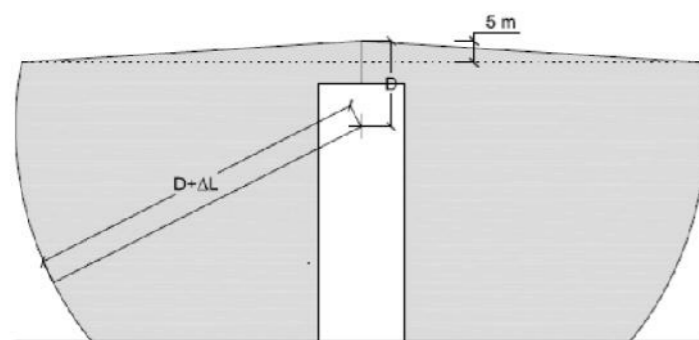
*El sistema elegido para nuestro edificio es mediante puntas pararrayos*

##### B.1.1.1 Volumen protegido mediante puntas Franklin y mallas conductoras

No es el caso de estudio

##### B.1.1.2 Volumen protegido mediante pararrayos con dispositivo de cebado

Cuando se utilicen pararrayos con dispositivo de cebado, el volumen protegido por cada punta se define de la siguiente forma.



**Figura B.4 Volumen protegido por pararrayos con dispositivo de cebado**

Bajo el plano horizontal situado 5 m por debajo de la punta, el volumen protegido es el de una esfera cuyo centro se sitúa en la vertical de la punta a una distancia D y cuyo radio es:

$$R = D + \Delta L$$

Siendo:

R - el radio de la esfera en m que define la zona protegida

D - distancia en m que figura en la tabla B.4 en función del nivel de protección

$\Delta L$  - distancia en m función del tiempo del avance en el cebado  $\Delta t$  del pararrayos en  $\mu s$ . Se adoptará  $\Delta L = \Delta t$  para valores de  $\Delta t$  inferiores o iguales a 60  $\mu s$ , y  $\Delta L = 60$  m para valores de  $\Delta t$  superiores.

Nivel de protección	Distancia D m
1	20
2	30
3	45
4	60

Por encima de este plano, el volumen protegido es el de un cono definido por la punta de captación y el círculo de intersección entre este plano y la esfera.

### B.2 Sistema interno

Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

Deberá unirse a la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, son conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra.

### B.3 Red de tierra

La red de tierra será la adecuada para dispensar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

## SECCIÓN SUA 9. ACCESIBILIDAD

### 1. Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

#### 1.1 Condiciones funcionales

-Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio. CUMPLE.

Los elementos de urbanización adscritos a un edificio conforme al punto 3 del artículo 2 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación deben cumplir las condiciones establecidas en el DB SUA que sean aplicables a dichos elementos, entre otros aspectos itinerarios accesibles, plazas de aparcamiento accesibles, pavimento táctil, etc. CUMPLE

Accesibilidad entre plantas del edificio

Al ser un edificio de otro uso que no es residencial y al deber salvar más de dos plantas desde la entrada accesible, dispone de dos ascensores accesibles. CUMPLE

-Accesibilidad en las plantas del edificio

La norma marca que los edificios de otros usos (distintos del uso residencial vivienda), dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (definición en el Anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado, exceptuando las de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc. CUMPLE

### 1.2 Dotación de elementos accesibles

#### 1.2.1. Viviendas accesibles

*Este apartado no se justifica, debido a que el edificio no es un edificio de viviendas.*

#### 1.2.2. Alojamientos accesibles

Los establecimientos de uso Residencial Público deberán disponer del número de alojamientos accesibles que se indica en la tabla 1.1

Número total de alojamientos	Número de alojamientos accesibles
De 5 a 50	1
De 51 a 100	2
De 101 a 150	4
De 151 a 200	6
Más de 200	8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250

*En nuestro caso la norma indica que debe existir un alojamiento accesible; pero el proyecto serán los dos dormitorios más cercanos a la pasarela que une la galería de las habitaciones con el hall. CUMPLE.*

#### 1.2.3. Plazas de aparcamiento accesibles

En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.

b) En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

*Como disponemos de 287 plazas de aparcamiento  $287/33 = 8,69$ . Plazas de aparcamiento accesibles. En nuestro caso disponemos de 9 plazas accesibles  $>8,69$  Plazas mínimas. CUMPLE*

#### 1.2.4. Plazas reservadas

Los espacios con asientos fijos para el público, como auditorios, cines, salones de actos, etc., dispondrán de:

- Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
- En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

En el auditorio del edificio se prevé 12 sitios para personas con discapacidad auditiva y otros 6 para usuarios de silla de ruedas CUMPLE

#### 1.2.5. Piscinas

*Este apartado no se justifica, debido a que el edificio no cuenta con una piscina.*

## 1.2.6. Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- En cada vestuario, una cabina accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no este distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

CUMPLE.

## 1.2.7. Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible.

CUMPLE

## 1.2.8. Mecanismos

Los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

CUMPLE

## 2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

### 2.1 Dotación

Se señalarían los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características explicadas en el siguiente apartado, en función de la zona en la que se encuentre.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización <sup>(1)</sup>

Elementos accesibles	En zonas de uso privada	En zonas de uso pública
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles.		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

### 2.2 Características

-Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso con flecha direccional. CUMPLE.

-Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada. CUMPLE.

-Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3 \pm 1$  mm en interiores y  $5 \pm 1$  mm en exteriores. CUMPLE.

-Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

## ANEJO A. CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS Y ZONAS ACCESIBLES

### A.1. Alojamiento accesible

Habitación de hotel, albergue, residencia de estudiantes, apartamento turístico o alojamiento similar, que cumple todas las características que le sean aplicables de las exigibles a las viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y personas con discapacidad auditiva, y contará con un sistema de alarma que transmita señales visuales visibles desde todo punto interior, incluido el aseo.

CUMPLE

### A.2. Ascensor accesible

Ascensor que cumple la norma UNE-EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad", así como las condiciones que se establecen a continuación:

- La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente. En grupos de varios ascensores, el ascensor accesible tiene llamada individual / propia. CUMPLE.
- Las dimensiones de la cabina cumplen las condiciones de la tabla que se establece a continuación, en función del tipo de edificio: CUMPLE.

	Dimensiones mínimas, anchura x profundidad (m)	
	En edificios de uso Residencial Vivienda	
	sin viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas	con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas
	En otros edificios, con superficie útil	en plantas distintas a las de acceso
	$\leq 1.000 \text{ m}^2$	$> 1.000 \text{ m}^2$
- Con una puerta o con dos puertas enfrentadas	1,00 x 1,25	1,10 x 1,40
- Con dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40	1,40 x 1,40

- Cuando además deba ser ascensor de emergencia conforme a DB SI 4-1, tabla 1.1 cumplirá también las características que se establecen para éstos en el Anejo SI A de DB SI.

### A.3. Itinerario accesible

Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

- Desniveles	- Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones
- Espacio para giro	- Diámetro $\varnothing$ 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos
- Pasillos y pasos	- Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m. En zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda se admite 1,10 m - Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m. y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección
- Puertas	- Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro $\varnothing$ 1,20 m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m - Fuerza de apertura de las puertas de salida $\leq 25$ N ( $\leq 65$ N cuando sean resistentes al fuego)
- Pavimento	- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación
- Pendiente	- La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$ , o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$

No se considera parte de un itinerario accesible a las escaleras, rampas y pasillos mecánicos, a las puertas giratorias, a las barreras tipo torno y a aquellos elementos que no sean adecuados para personas con marcapasos u otros dispositivos médicos.

No existen este tipo de elementos en el proyecto. CUMPLE.

### A.4. Mecanismos accesibles

Son los que cumplen las siguientes características:

-Situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o señal.

-La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.

-Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.

-Tienen contraste cromático respecto del entorno.

-No se admiten interruptores de giro y palanca.

-No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

CUMPLE

## A.5. Servicios higiénicos accesibles

Los servicios higiénicos accesibles, tales como aseos accesibles o vestuarios con elementos accesibles, son los que cumplen las condiciones que se establecen a continuación:

- Aseo accesible	- Está comunicado con un <i>itinerario accesible</i>
	- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos
	- Puertas que cumplen las condiciones del <i>itinerario accesible</i> . Son abatibles hacia el exterior o correderas
	- Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno
- Vestuario con elementos accesibles	- Está comunicado con un <i>itinerario accesible</i>
	- En baterías de lavabos, duchas, vestuarios, espacios de taquillas, etc., anchura libre de paso $\geq 1,20$ m
	- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos
	- Puertas que cumplen las características del <i>itinerario accesible</i> . Las puertas de cabinas de vestuario, aseos y duchas accesibles son abatibles hacia el exterior o correderas
	- Aseos accesibles
	- Cumplen las condiciones de los aseos accesibles
	- Duchas accesibles, vestuarios accesibles
	- Dimensiones de la plaza de usuarios de silla de ruedas 0,80 x 1,20 m
	- Si es un recinto cerrado, espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos
	- Dispone de barras de apoyo, mecanismos, accesorios y asientos de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno

Los equipamientos de aseos accesibles y vestuarios con elementos accesibles cumplen las condiciones que se establecen a continuación:

- Aparatos sanitarios accesibles	- Lavabo	- Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal
		- Altura de la cara superior $\leq 85$ cm
	- Inodoro	- Espacio de transferencia lateral de anchura $\geq 80$ cm y $\geq 75$ cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En <i>uso público</i> , espacio de transferencia a ambos lados
		- Altura del asiento entre 45 – 50 cm
	- Ducha	- Espacio de transferencia lateral de anchura $\geq 80$ cm al lado del asiento
		- Suelo enrasado con pendiente de evacuación $\leq 2\%$
	- Urinario	- Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30 - 40 cm al menos en una unidad
- Barras de apoyo	- Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm	
	- Fijación y soporte, soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección	
	- Barras horizontales	- Se sitúan a una altura entre 70-75 cm
		- De longitud $\geq 70$ cm
		- Son abatibles las del lado de la transferencia
	- En inodoros	- Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65-70 cm
	- En duchas	- En el lado del asiento, barras de apoyo horizontal de forma perimetral en al menos dos paredes que formen esquina y una barra vertical en la pared a 60 cm de la esquina o del respaldo del asiento
- Mecanismos y accesorios	- Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie	
	- Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento $\leq 60$ cm	
	- Espejo, altura del borde inferior del espejo $\leq 0,90$ m, o es orientable hasta al menos 10° sobre la vertical	
	- Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m	
- Asientos de apoyo en duchas y vestuarios	- Dispondrán de asiento de 40 (profundidad) x 40 (anchura) x 45-50 cm (altura), abatible y con respaldo	
	- Espacio de transferencia lateral $\geq 80$ cm a un lado	

CUMPLE

## A.6. Uso Residencial Público

Edificio o establecimiento destinado a proporcionar alojamiento temporal, regentado por un titular de la actividad diferente del conjunto de los ocupantes y que puede disponer de servicios comunes, tales como limpieza, comedor, lavandería, locales para reuniones y espectáculos, deportes, etc. Incluye a los hoteles, hostales, residencias, pensiones, apartamentos turísticos, etc.

El uso principal de nuestro edificio es Residencial Público.

-Uso general: Utilización de las zonas o elementos que no sean de uso restringido.. Salas de trabajo coworking y salas de reuniones

-Uso privado: En Residencial Público los alojamientos, oficina del hotel, Guardería, etc.

-Uso público: En Residencial Público las zonas de circulación, las zonas comunes de acceso a usuarios como cafetería, auditorio, restaurante, aparcamiento de sótano.

-Uso restringido: Utilización de las zonas o elementos de circulación limitados a un máximo de 10 personas que tienen el carácter de usuarios habituales, incluido el interior de los alojamientos de uso Residencial Público.

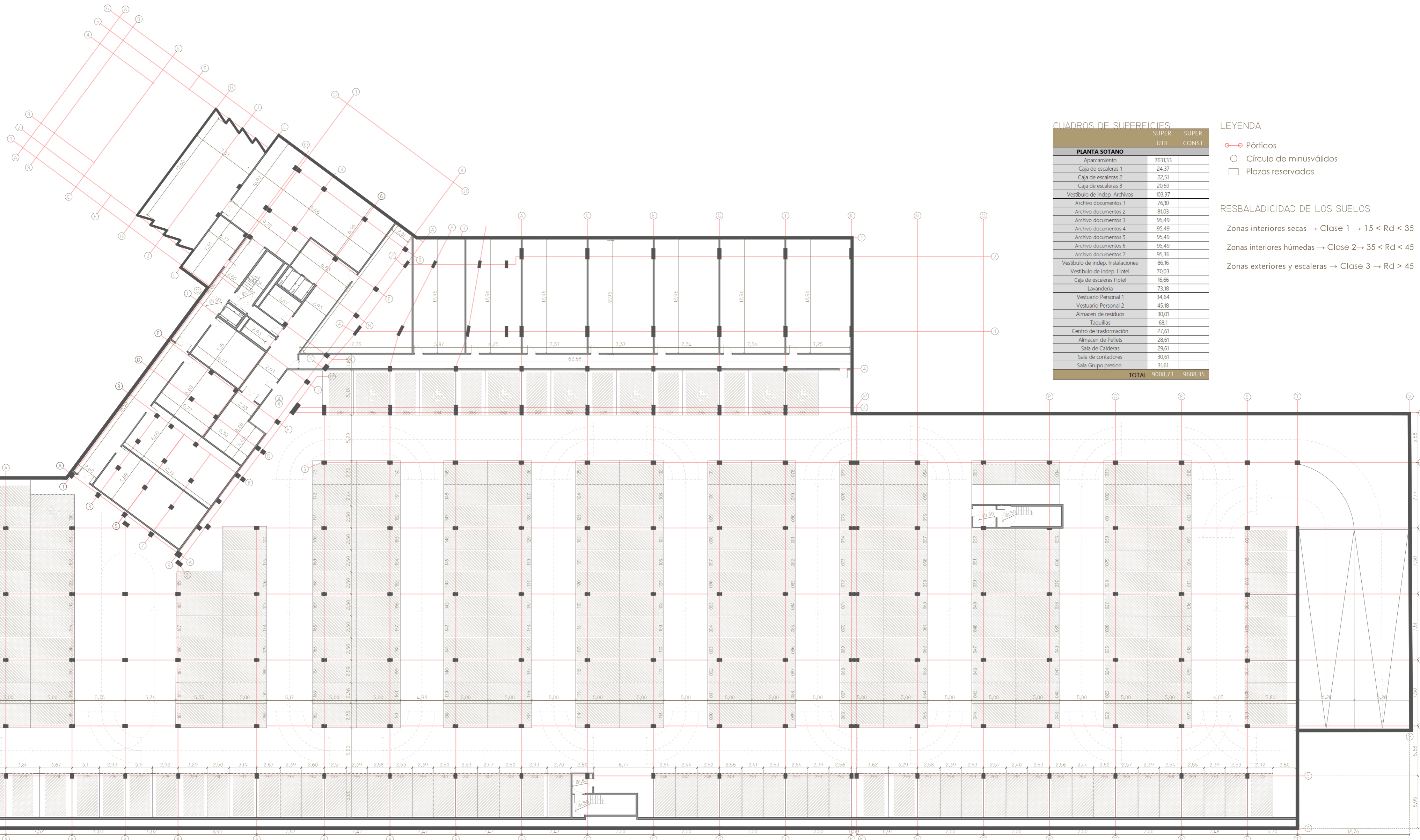
## A.7. Vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas

Vivienda que cumple las condiciones que se establece a continuación:

Conforme a la definición de Alojamiento accesible, las zonas de alojamiento del edificio de Uso Residencial Público, con un uso de carácter privado, en nuestro caso, los dos dormitorios y sus aseos se diseñan aplicando las condiciones que se establecen para una vivienda accesible.

- Desniveles	- No se admiten escalones
- Pasillos y pasos	- Anchura libre de paso $\geq 1,10$ m
	- Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección
- Vestíbulo	- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos. Se puede invadir con el barrido de puertas, pero cumpliendo las condiciones aplicables a éstas
- Puertas	- Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m
	- Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos
	- En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m
	- Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m
- Mecanismos	- Cumplen las condiciones que le sean aplicables de las exigibles a los <i>mecanismos accesibles</i> : interruptores, enchufes, válvulas y llaves de corte, cuadros eléctricos, intercomunicadores, carpintería exterior, etc.
- Estancia principal	- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos considerando el amueblamiento de la estancia
- Dormitorios (todos los de la vivienda)	- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos considerando el amueblamiento del dormitorio
	- Espacio de aproximación y transferencia en un lado de la cama de anchura $\geq 0,90$ m
	- Espacio de paso a los pies de la cama de anchura $\geq 0,90$ m
- Cocina	- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos considerando el amueblamiento de la cocina
	- Altura de la encimera $\leq 85$ cm
	- Espacio libre bajo el fregadero y la cocina, mínimo 70 (altura) x 80 (anchura) x 60 (profundidad) cm
- Baño, al menos uno	- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos
	- Puertas cumplen las condiciones del <i>itinerario accesible</i> . Son abatibles hacia el exterior o correderas
	- Lavabo
	Espacio libre inferior, mínimo 70 (altura) x 50 (profundidad) cm
	Altura de la cara superior $\leq 85$ cm
	- Inodoro
	Espacio de transferencia lateral de anchura $\geq 80$ cm a un lado
	Altura del asiento entre 45 – 50 cm
	- Ducha
	Espacio de transferencia lateral de anchura $\geq 80$ cm a un lado
	Suelo enrasado con pendiente de evacuación $\leq 2\%$
	- Grifería
	Automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento $\leq 60$ cm
- Terraza	- Espacio para giro de diámetro Ø 1,20 m libre de obstáculos
	- Carpintería enrasada con pavimento o con resalto cercos $\leq 5$ cm
- Espacio exterior, jardín	- Dispondrá de <i>itinerarios accesibles</i> que permitan su uso y disfrute por usuarios de silla de ruedas

CUMPLE.



**CUADROS DE SUPERFICIES**

	SUPER. UTIL.	SUPER. CONST.
<b>PLANTA SÓTANO</b>		
Aparcamiento	7631,33	
Caja de escaleras 1	24,37	
Caja de escaleras 2	22,51	
Caja de escaleras 3	20,69	
Vestibulo de indep. Archivos	103,37	
Archivo documentos 1	76,10	
Archivo documentos 2	81,03	
Archivo documentos 3	95,49	
Archivo documentos 4	95,49	
Archivo documentos 5	95,49	
Archivo documentos 6	95,49	
Archivo documentos 7	95,36	
Vestibulo de indep. Instalaciones	86,16	
Vestibulo de indep. Hotel	70,03	
Caja de escaleras Hotel	16,66	
Lavanderia	73,18	
Vestuario Personal 1	34,64	
Vestuario Personal 2	45,18	
Almacén de residuos	30,01	
Taquillas	68,1	
Centro de transformación	27,61	
Almacén de Pellets	28,61	
Sala de Calderas	29,61	
Sala de contadores	30,61	
Sala Grupo presión	31,61	
<b>TOTAL</b>	<b>9008,73</b>	<b>9688,35</b>

- LEYENDA**
- Pórticos
  - Círculo de minusválidos
  - Plazas reservadas
- RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS**
- Zonas interiores secas → Clase 1 → 15 < Rd < 35
  - Zonas interiores húmedas → Clase 2 → 35 < Rd < 45
  - Zonas exteriores y escaleras → Clase 3 → Rd > 45

CUADROS DE SUPERFICIES

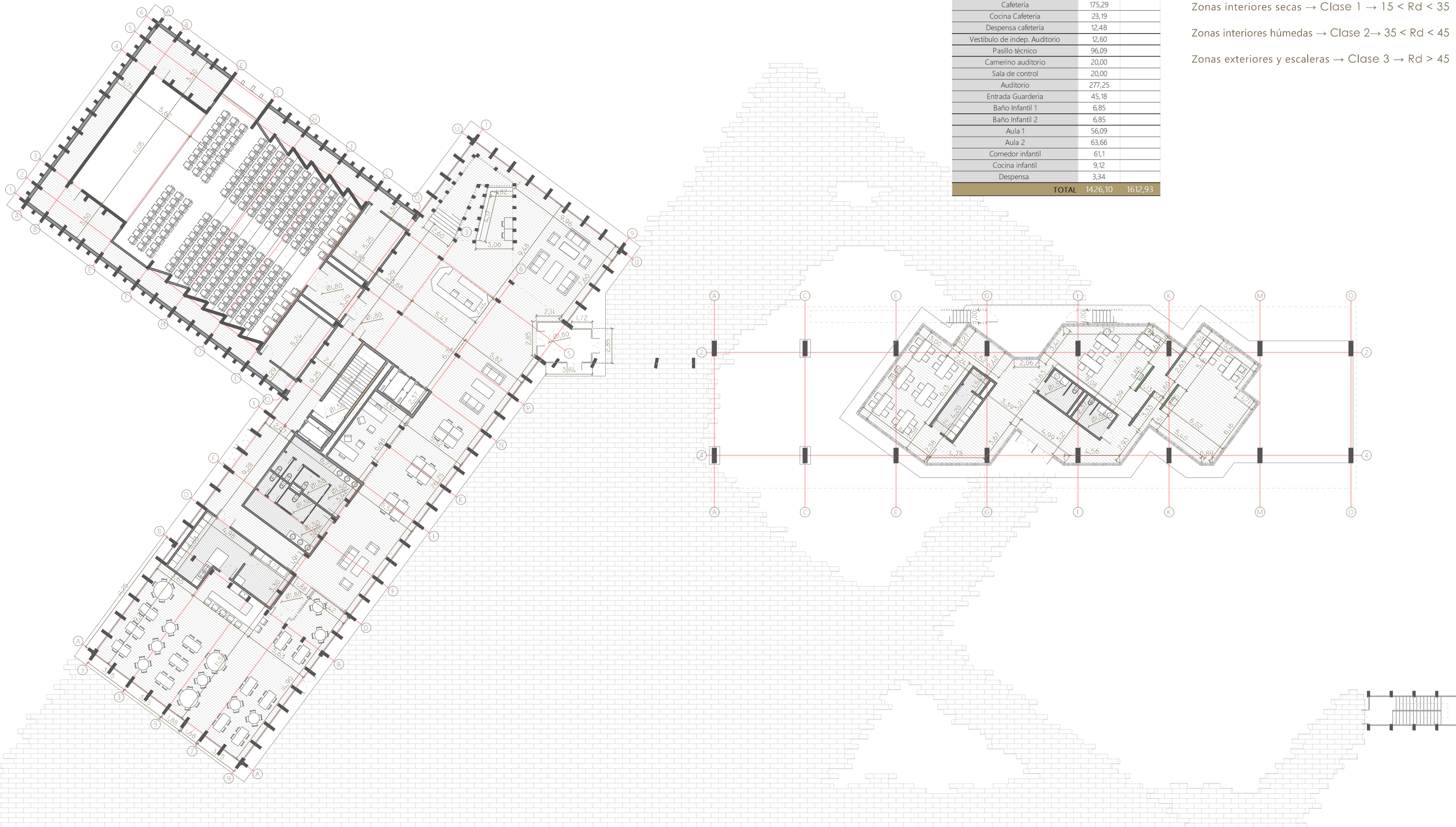
PLANTA BAJA	
Entrada Hall	13,00
Hall	375,54
Caja de escaleras Hotel	16,66
Oficina	20,69
Baños femeninos	22,81
Baños masculinos	23,99
Vestibulo de indep. Servicio	35,73
Vestibulo de indep. Escalera Emergencia	22,11
Vestibulo de indep. Cafetería	6,48
Cafetería	175,29
Cocina Cafetería	23,19
Dispensa cafetería	12,48
Vestibulo de indep. Auditorio	12,60
Pasillo técnico	96,09
Camerino auditorio	20,00
Sala de control	20,00
Auditorio	277,25
Entrada Guardería	45,18
Baño Infantil 1	6,85
Baño Infantil 2	6,85
Aula 1	56,09
Aula 2	63,66
Comedor infantil	61,1
Cocina infantil	9,12
Dispensa	3,34
<b>TOTAL</b>	<b>1426,10 1612,93</b>

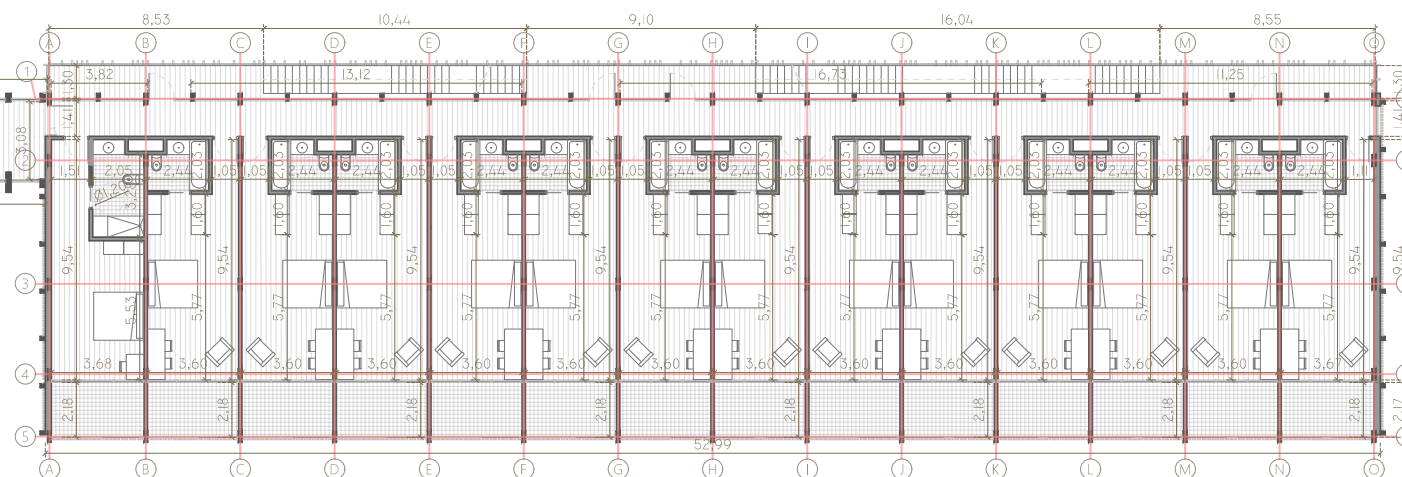
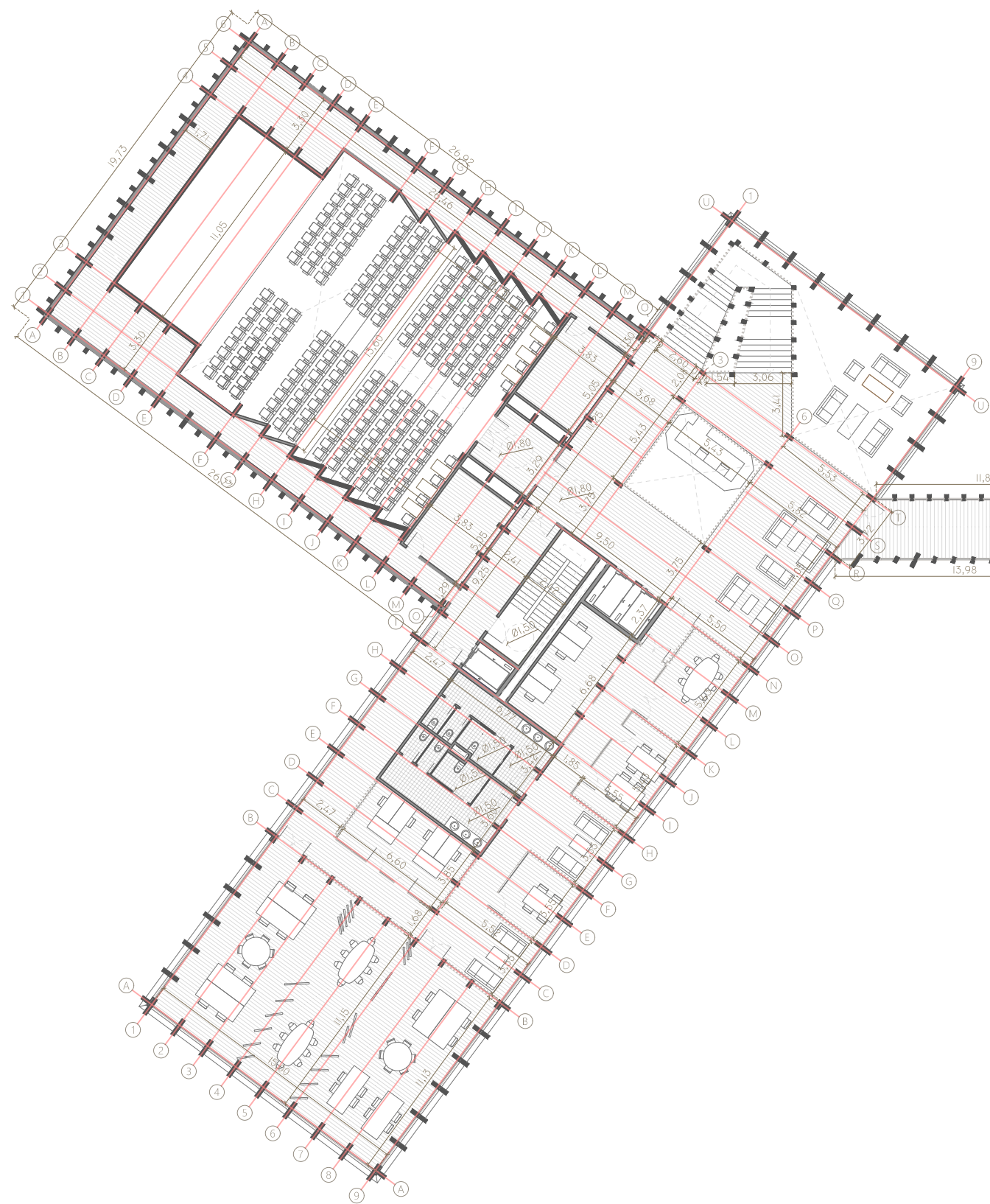
LEYENDA

- Pórticos
- Círculo de minusválidos
- Plazas reservadas

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

- Zonas interiores secas → Clase 1 →  $15 < Rd < 35$
- Zonas interiores húmedas → Clase 2 →  $35 < Rd < 45$
- Zonas exteriores y escaleras → Clase 3 →  $Rd > 45$





CUADROS DE SUPERFICIES

PLANTA PRIMERA		
Hall	145,77	
Caja de escaleras Hotel	16,66	
Vestibulo de indep. Servicio	22,11	
Vestibulo de indep. Coworking	4,25	
Distribuidor zona Coworking y salas	105,89	
Baños femeninos	22,81	
Baños masculinos	23,99	
Sala Coworking	165,94	
Sala de reuniones 1	19,11	
Sala de reuniones 2	19,11	
Sala de reuniones 3	12,53	
Sala de trabajo 1	24,20	
Sala de trabajo 2	25,41	
Vestibulo de indep. Auditorio	12,60	
Pasillo técnico	125,67	
Almacen	20,00	
Sala Técnica	20,00	
Auditorio	108,66	
Vestibulo de indep. Habitaciones Hotel	40,11	
Pasillo Habitaciones	73,90	
Escaleras emergencia	57,91	
Habitación Hotel	33,80	
Terraza Habitación	8,00	
14 Habitaciones	473,2	
14 terrazas	112	
<b>TOTAL</b>	<b>1693,63</b>	<b>2133,29</b>

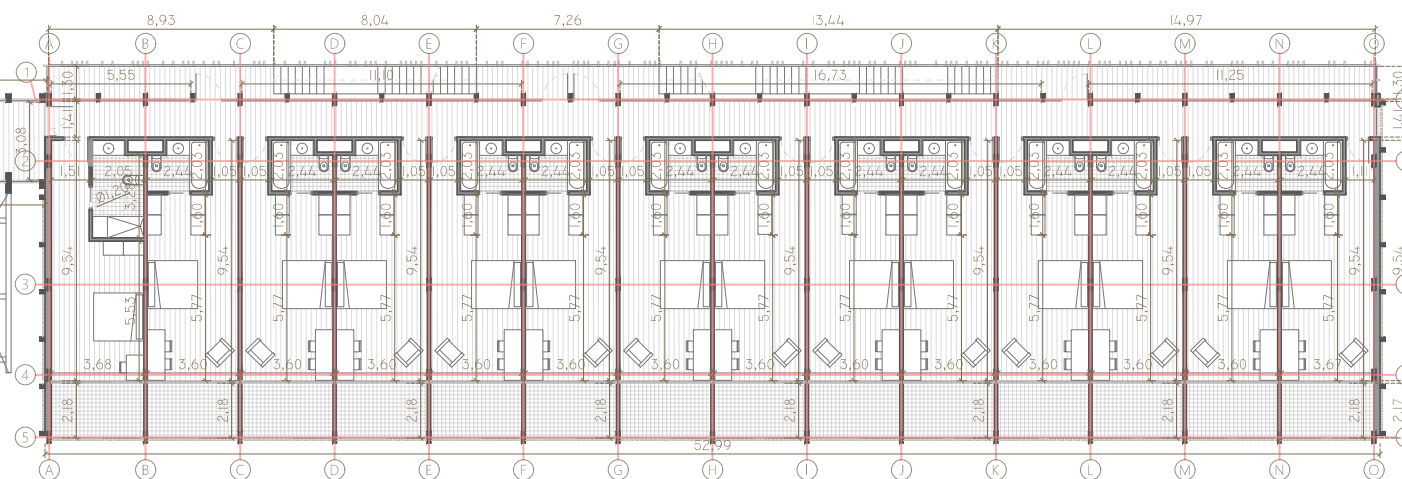
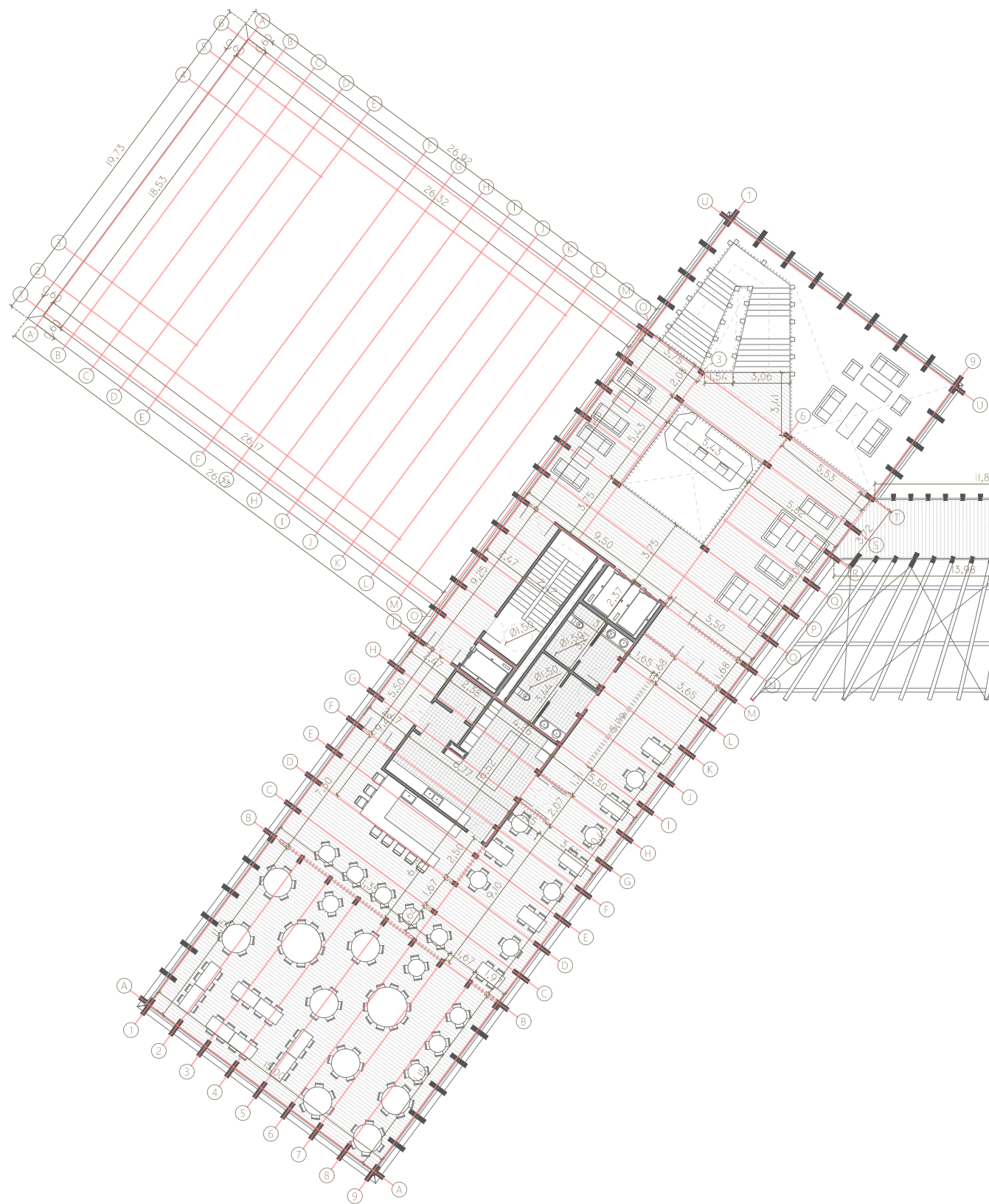
LEYENDA

- Pórticos
- Círculo de minusválidos
- Plazas reservadas

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

- Zonas interiores secas → Clase 1 →  $15 < Rd < 35$
- Zonas interiores húmedas → Clase 2 →  $35 < Rd < 45$
- Zonas exteriores y escaleras → Clase 3 →  $Rd > 45$





### CUADROS DE SUPERFICIES

PLANTA SEGUNDA		
Hall	145,77	
Caja de escaleras Hotel	16,66	
Vestibulo de indep. Servicio	22,11	
Vestibulo de indep. Restaurante	4,25	
Restaurante	105,89	
Baños femeninos	22,81	
Baños masculinos	23,99	
Cocina	165,94	
Vestibulo de indep. Servicio	22,11	
Vestibulo de indep. Restaurante	4,25	
Vestibulo de indep. Habitaciones Hotel	40,11	
Pasillo Habitaciones	73,90	
Escaleras emergencia	57,91	
Habitación Hotel	33,80	
Terraza Habitación	8,00	
14 Habitaciones	473,2	
14 terrazas	112	
<b>TOTAL</b>	<b>1332,70</b>	<b>2133,29</b>




### LEYENDA

- Pórticos
- Círculo de minusválidos
- Plazas reservadas

### RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

- Zonas interiores secas → Clase 1 →  $15 < Rd < 35$
- Zonas interiores húmedas → Clase 2 →  $35 < Rd < 45$
- Zonas exteriores y escaleras → Clase 3 →  $Rd > 45$

LEYENDA

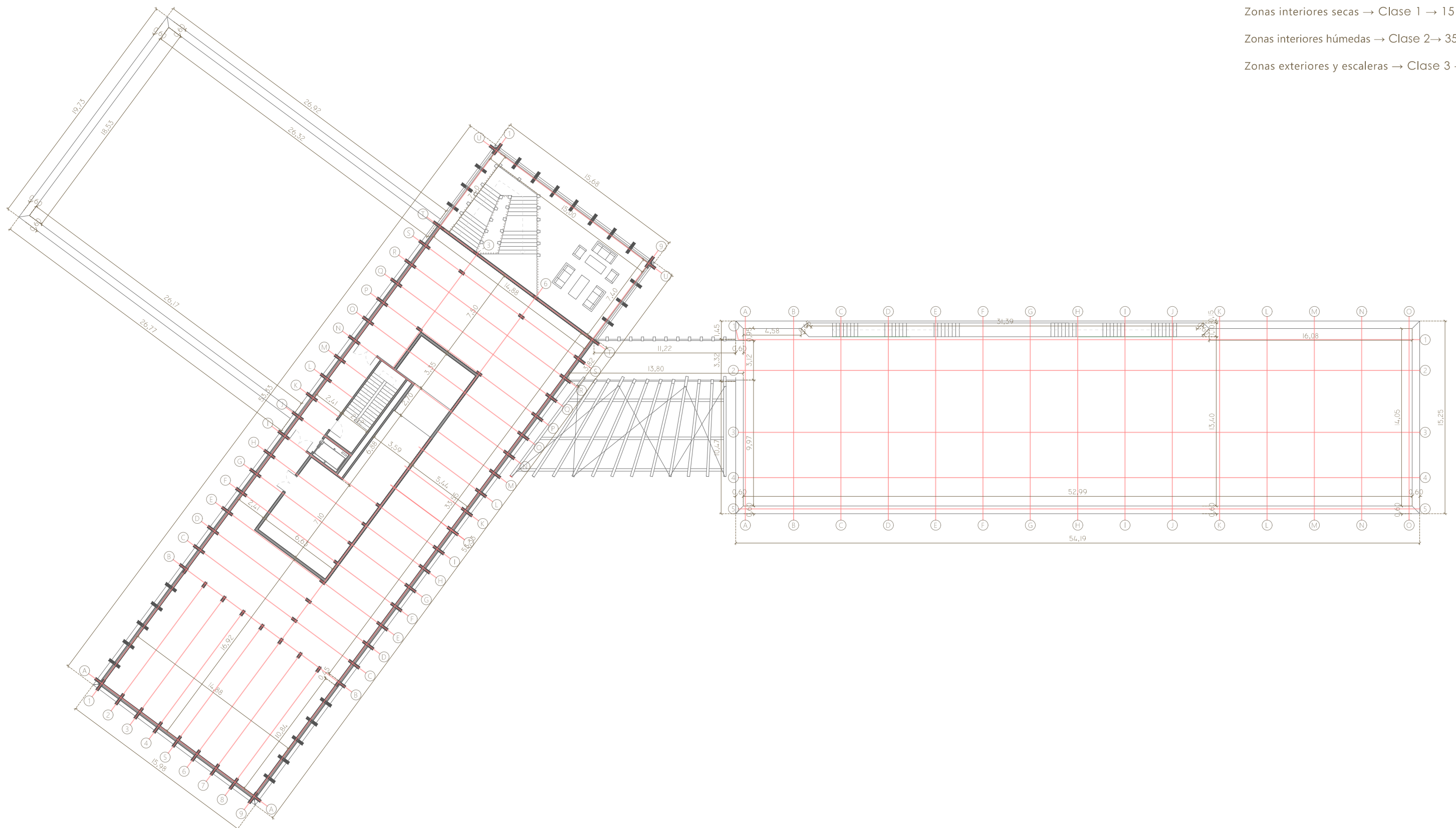
-  Pórticos
-  Círculo de minusválidos
-  Plazas reservadas

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Zonas interiores secas → Clase 1 →  $15 < Rd < 35$

Zonas interiores húmedas → Clase 2 →  $35 < Rd < 45$

Zonas exteriores y escaleras → Clase 3 →  $Rd > 45$



# DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

## ÍNDICE:

DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO .....	2
SECCIÓN SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR .....	2
SECCIÓN SI 2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	6
SECCIÓN SI 3 -EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	6
SECCIÓN SI 4 -INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	9
SECCIÓN SI 5 - INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.....	9
SECCIÓN SI 6 - RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA .....	9

## LISTADO DE PLANOS

Este documento se centra en la justificación del documento básico de seguridad en caso de incendio. Se estudiarán cada una de sus secciones, comprobando el cumplimiento de estas.

## DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

### SECCIÓN SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR

#### 1. Compartimentación en sectores de incendio

El edificio debe compartimentarse en sectores dependiendo del riesgo de cada loca, la ocupación y la separación de sectores por la independencia propia de la estructura. El edificio, un hotel que acoge diversos usos además del principal, se encuentra dentro de la categoría de uso Residencial Público, por lo que deberá cumplir las exigencias del mismo en la Tabla 1.1.

**Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio**

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m<sup>2</sup> y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>.</li> <li>- Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> <li>Zona de uso <i>Residencial Vivienda</i>, en todo caso.</li> <li>Zona de alojamiento<sup>(1)</sup> o de uso <i>Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>.</li> <li>Zona de uso <i>Pública Concurrencia</i> cuya ocupación exceda de 500 personas.</li> <li>Zona de uso <i>Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup><sup>(2)</sup>. Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia.</li> </ul> </li> </ul>
Residencial Público	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.</li> <li>- Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en establecimientos cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>, puertas de acceso EI<sub>2</sub> 30-C5.</li> </ul>
Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>, excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.</li> <li>- Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m<sup>2</sup> siempre que: <ol style="list-style-type: none"> <li>estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;</li> <li>tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio;</li> <li>los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B<sub>fl</sub>-s1 en suelos;</li> <li>la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m<sup>2</sup> y</li> <li>no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.</li> </ol> </li> <li>- Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.</li> </ul>
Aparcamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia.</li> <li>- Los aparcamientos robotizados situados debajo de otro uso estarán compartimentados en sectores de incendio que no excedan de 10.000 m<sup>2</sup>.</li> </ul>

Se consideran sectores al aparcamiento, las diversas cajas de escaleras, los vestíbulos de independencia, las cajas de los ascensores ya que comunican con todas las plantas.

También debido a la singularidad del edificio que se conforma por dos volúmenes unidos por un elemento pasarela que actúa propiamente de vestíbulo de independencia entre los sectores. (Ver planos de sectorización)

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2.

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS COMPARTIMENTADORES

Todos los sectores están separados por tabiques con la resistencia al fuego necesaria (ver plano de tabiquerías). Los techos son EI 90 en todo el edificio principal en los locales húmedos, ya que por cuestiones de diseño se pretende dejar la estructura de madera vista que debido a las propias cualidades del material se estudiara su Resistencia al fuego en caso de incendio al calcular y dimensionar los elementos estructurales. Para ello se utilizara el DB-SE-M y el anejo SI E *Resistencia a fuego de las estructuras de madera*.

En planta sótano todo será EI 120

Las puertas tendrán una resistencia t/2 si es una puerta sencilla y t/4 si es un vestíbulo de independencia. (t = resistencia de la pared en la que se encuentran) CUMPLE

Los ascensores tendrán puertas e30 en todas las plantas, y en planta sótano dispondrán de un vestíbulo de independencia. CUMPLE

**Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio<sup>(1)(2)</sup>**

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto <sup>(4)</sup>	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso				
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 <sup>(5)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento <sup>(6)</sup>	EI 120 <sup>(7)</sup>	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI <sub>2</sub> t-C5 siendo 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 realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

#### 2. Locales y zonas de riesgo especial

Las zonas especiales del edificio se clasificarán conforme a los grados: alto, medio y bajo. La tabla 2.1 recoge la clasificación de los locales y las zonas de riesgo según su uso.

**Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios**

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
- Uso del local o zona	S = superficie construida V = volumen construido		
<b>En cualquier edificio o establecimiento:</b>			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencera, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100 < V ≤ 200 m <sup>3</sup>	200 < V ≤ 400 m <sup>3</sup>	V > 400 m <sup>3</sup>
- Almacén de residuos	5 < S ≤ 15 m <sup>2</sup>	15 < S ≤ 30 m <sup>2</sup>	S > 30 m <sup>2</sup>
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m <sup>2</sup>	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P <sup>(1)(2)</sup>	20 < P ≤ 30 kW	30 < P ≤ 50 kW	P > 50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos <sup>(3)</sup>	20 < S ≤ 100 m <sup>2</sup>	100 < S ≤ 200 m <sup>2</sup>	S > 200 m <sup>2</sup>
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70 < P ≤ 200 kW	200 < P ≤ 600 kW	P > 600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco		En todo caso	P > 400 kW
- Almacén de combustible sólido para calefacción: refrigerante halogenado	P ≤ 400 kW		S > 3 m <sup>2</sup>
- Almacén de combustible sólido para calefacción: S ≤ 3 m <sup>2</sup>			
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generadores de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P:			
total	P ≤ 2 520 kVA	2520 < P ≤ 4000 kVA	P > 4 000 kVA
en cada transformador	P ≤ 630 kVA	630 < P ≤ 1000 kVA	P > 1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		

**Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios<sup>(1)</sup>**

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 30 -C5	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

Los sectores, locales de riesgo especial y sus características en el caso del edificio son las siguientes:

	SUPER. UTIL	SUPER. CONST.	SECTOR	ZONA DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
PLANTA SOTANO					
Aparcamiento	7631,33		Aparcamiento	-	-
Caja de escaleras 1	24,37		Caja de escaleras 1	-	-
Caja de escaleras 2	22,51		Caja de escaleras 2	-	-
Caja de escaleras 3	20,69		Caja de escaleras 3	-	-
Vestíbulo de indep. Archivos	103,37		Vestíbulo de indep.	-	-
Archivo documentos 1	76,10		Administrativo	Archivo	Medio
Archivo documentos 2	81,03		Administrativo	Archivo	Medio
Archivo documentos 3	95,49		Administrativo	Archivo	Medio
Archivo documentos 4	95,49		Administrativo	Archivo	Medio
Archivo documentos 5	95,49		Administrativo	Archivo	Medio
Archivo documentos 6	95,49		Administrativo	Archivo	Medio
Archivo documentos 7	95,36		Administrativo	Archivo	Medio
Vestíbulo de indep. Instalaciones	86,16		Vestíbulo de indep.	-	-
Vestíbulo de indep. Hotel	70,03		Vestíbulo de indep.	-	-
Caja de escaleras Hotel	16,66		Caja de escaleras Holtel	-	-
Lavandería	73,18		Administrativo	Lavandería	Bajo
Vestuario Personal 1	34,64		Administrativo	Vestuario	Bajo
Vestuario Personal 2	45,18		Administrativo	Vestuario	Bajo
Almacén de residuos	30,01		Administrativo	Almacén residuos	Medio
Taquillas	68,1		Administrativo	-	-
Centro de transformación	27,61		Administrativo	Centro de transformación	Medio
Almacén de Pellets	28,61		Administrativo	Sala Instalaciones	Medio
Sala de Calderas	29,61		Administrativo	Sala Instalaciones	Medio
Sala de contadores	30,61		Administrativo	Sala Instalaciones	Bajo
Sala Grupo presión	31,61		Administrativo	Sala Instalaciones	Bajo
<b>TOTAL</b>	<b>9008,73</b>	<b>9688,35</b>			

PLANTA BAJA				
Entrada Hall	13,00	Residencial Público	-	-
Hall	375,54	Residencial Público	-	-
Caja de escaleras Hotel	16,66	Caja de escaleras Holtel	-	-
Oficina	20,69	Residencial Público	-	-
Baños femeninos	22,81	Residencial Público	-	-
Baños masculinos	23,99	Residencial Público	-	-
Vestíbulo de indep. Servicio	35,73	Vestíbulo de indep.	-	-
Vestíbulo de indep. Escalera Emergencia	22,11	Vestíbulo de indep.	-	-
Vestíbulo de indep. Cafetería	6,48	Vestíbulo de indep.	-	-
Cafetería	175,29	Residencial Público 2	-	-
Cocina Cafetería	23,19	Residencial Público 2	Cocina	Bajo
Dispensa cafetería	12,48	Residencial Público 2	-	-
Vestíbulo de indep. Auditorio	12,60	Vestíbulo de indep.	-	-
Pasillo técnico	96,09	Auditorio	-	-
Camerino auditorio	20,00	Auditorio	Camerino	Bajo
Sala de control	20,00	Auditorio	-	-
Auditorio	277,25	Auditorio	-	-
Entrada Guardería	45,18	Docente	-	-
Baño Infantil 1	6,85	Docente	-	-
Baño Infantil 2	6,85	Docente	-	-
Aula 1	56,09	Docente	-	-
Aula 2	63,66	Docente	-	-
Comedor infantil	61,1	Docente	-	-
Cocina infantil	9,12	Docente	Cocina	Bajo
Dispensa	3,34	Docente	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1426,10</b>	<b>1612,93</b>		
PLANTA PRIMERA				
Hall	145,77	Residencial Público	-	-
Caja de escaleras Hotel	16,66	Caja de escaleras Hotel	-	-
Vestíbulo de indep. Servicio	22,11	Vestíbulo de indep.	-	-
Vestíbulo de indep. Coworking	4,25	Vestíbulo de indep.	-	-
Distribuidor zona Coworking y salas	105,89	Residencial Público 2	-	-

Baños femeninos	22,81	Residencial Público 2	-	-
Baños masculinos	23,99	Residencial Público 2	-	-
Sala Coworking	165,94	Residencial Público 2	-	-
Sala de reuniones 1	19,11	Residencial Público 2	-	-
Sala de reuniones 2	19,11	Residencial Público 2	-	-
Sala de reuniones 3	12,53	Residencial Público 2	-	-
Sala de trabajo 1	24,20	Residencial Público 2	-	-
Sala de trabajo 2	25,41	Residencial Público 2	-	-
Vestíbulo de indep. Auditorio	12,60	Vestíbulo de indep.	-	-
Pasillo técnico	125,67	Auditorio	-	-
Almacén	20,00	Auditorio	-	-
Sala Técnica	20,00	Auditorio	-	-
Auditorio	108,66	Auditorio	-	-
Vestíbulo de indep. Habitaciones Hotel	40,11	Vestíbulo de indep.	-	-
Pasillo Habitaciones	73,90	Residencial Público 3	-	-
Escaleras emergencia	57,91	Escaleras emergencia Habitaciones	-	-
Habitación Hotel	33,80	Residencial Público 3	-	-
Terraza Habitación	8,00	Residencial Público 3	-	-
14 Habitaciones	473,2	Residencial Público 3	-	-
14 terrazas	112	Residencial Público 3	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1693,63</b>	<b>2133,29</b>		
PLANTA SEGUNDA				
Hall	145,77	Residencial Público	-	-
Caja de escaleras Hotel	16,66	Caja de escaleras Holtel	-	-
Vestíbulo de indep. Servicio	22,11	Vestíbulo de indep.	-	-
Vestíbulo de indep. Restaurante	4,25	Vestíbulo de indep.	-	-
Restaurante	105,89	Residencial Público 2	-	-
Baños femeninos	22,81	Residencial Público 2	-	-
Baños masculinos	23,99	Residencial Público 2	-	-
Cocina	165,94	Residencial Público 2	Cocina	Medio

Vestíbulo de indep. Habitaciones Hotel	40,11	Vestíbulo de indep.	-	-
Pasillo Habitaciones	73,90	Residencial Público 3	-	-
Escaleras emergencia	57,91	Escaleras emergencia Habitaciones	-	-
Habitación Hotel	33,80	Residencial Público 3	-	-
Terraza Habitación	8,00	Residencial Público 3	-	-
14 Habitaciones	473,2	Residencial Público 3	-	-
14 terrazas	112	Residencial Público 3	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1332,70</b>	<b>2133,29</b>		

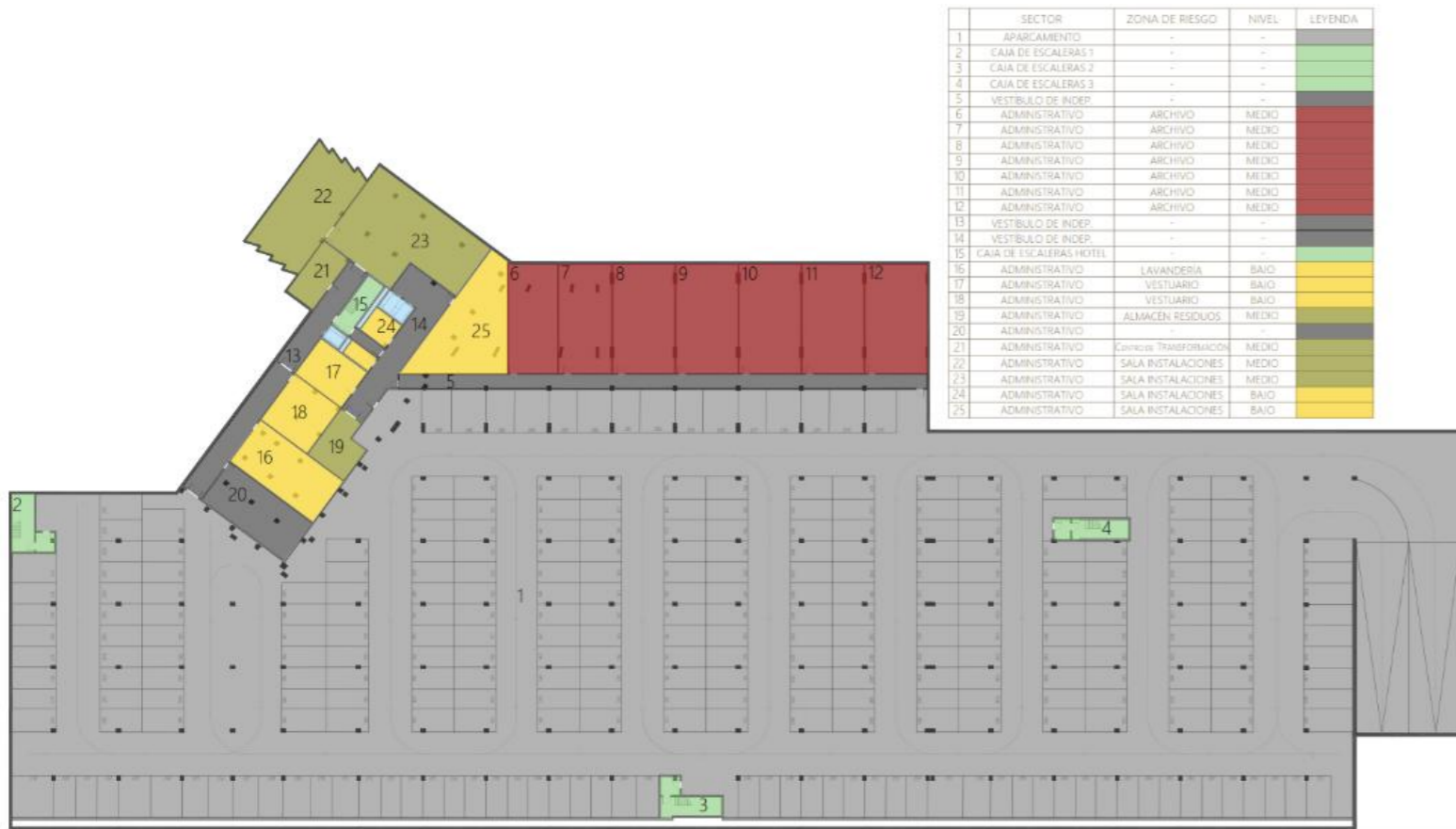
Se ha procurado que todos los locales y zonas de riesgo especial sean de riesgo bajo, compartimentando las estancias para que nunca se superen los metros máximos.

#### CARACTERISTICAS DE LOS LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

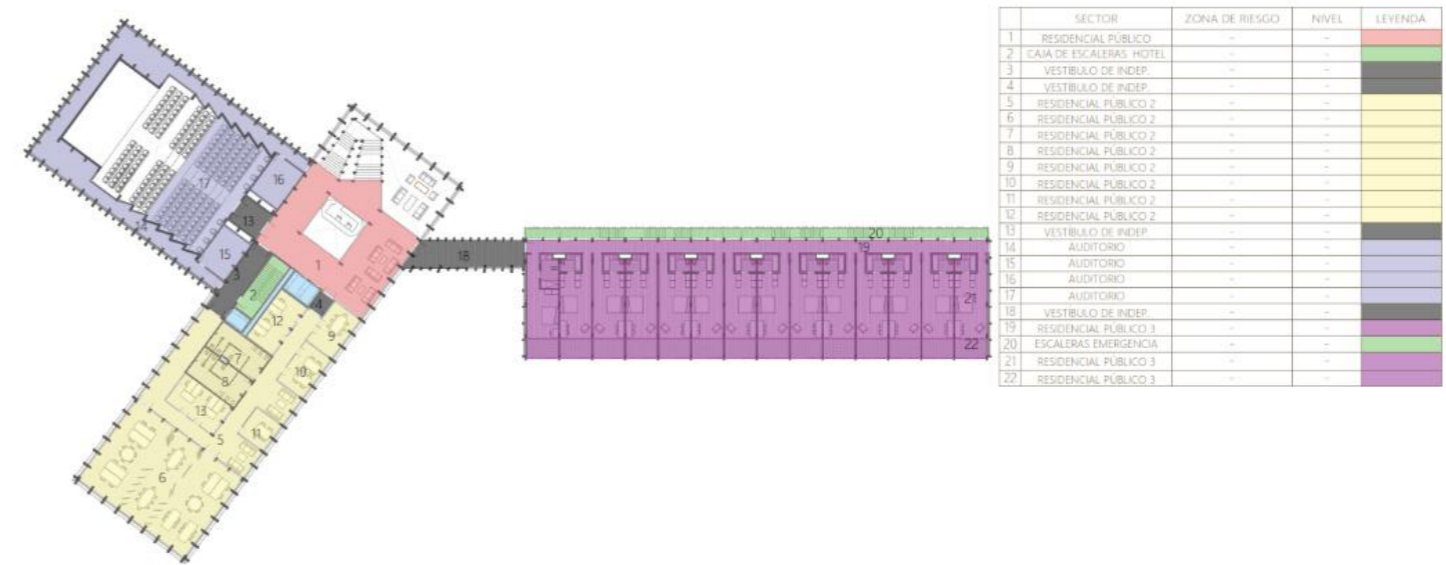
- SALA DE INSTALACIONES
  - o Riesgo Medio
  - o Resistencia al fuego de la estructura: R120
  - o Paredes y techo: EI 120
  - o Puertas: 2 x EI 30-c5
  - o CON vestíbulo de independencia
- ARCHIVOS DE DOCUMENTOS, ALMACENES, ETC
  - o Riesgo Medio
  - o Resistencia al fuego de la estructura: R120
  - o Paredes y techo: EI 120
  - o Puertas: 2 x EI 30-c5
  - o CON vestíbulo de independencia
- LAVANDERIA, VESTUARIOS, ETC
  - o Riesgo bajo
  - o Resistencia al fuego de la estructura: R90
  - o Paredes y techo: EI 90
  - o Puertas: EI45-c5
  - o Con vestíbulo de independencia
- LOCAL ELECTRICO
  - o Riesgo Medio
  - o Resistencia al fuego de la estructura: R120
  - o Paredes y techo: EI 120
  - o Puertas: 2 x EI 30-c5
  - o CON vestíbulo de independencia
- COCINA
  - o Riesgo bajo
  - o Resistencia al fuego de la estructura: R90
  - o Paredes y techo: EI 90
  - o Puertas: EI45-c5
  - o SIN vestíbulo de independencia

# SECTORES EN PLANOS

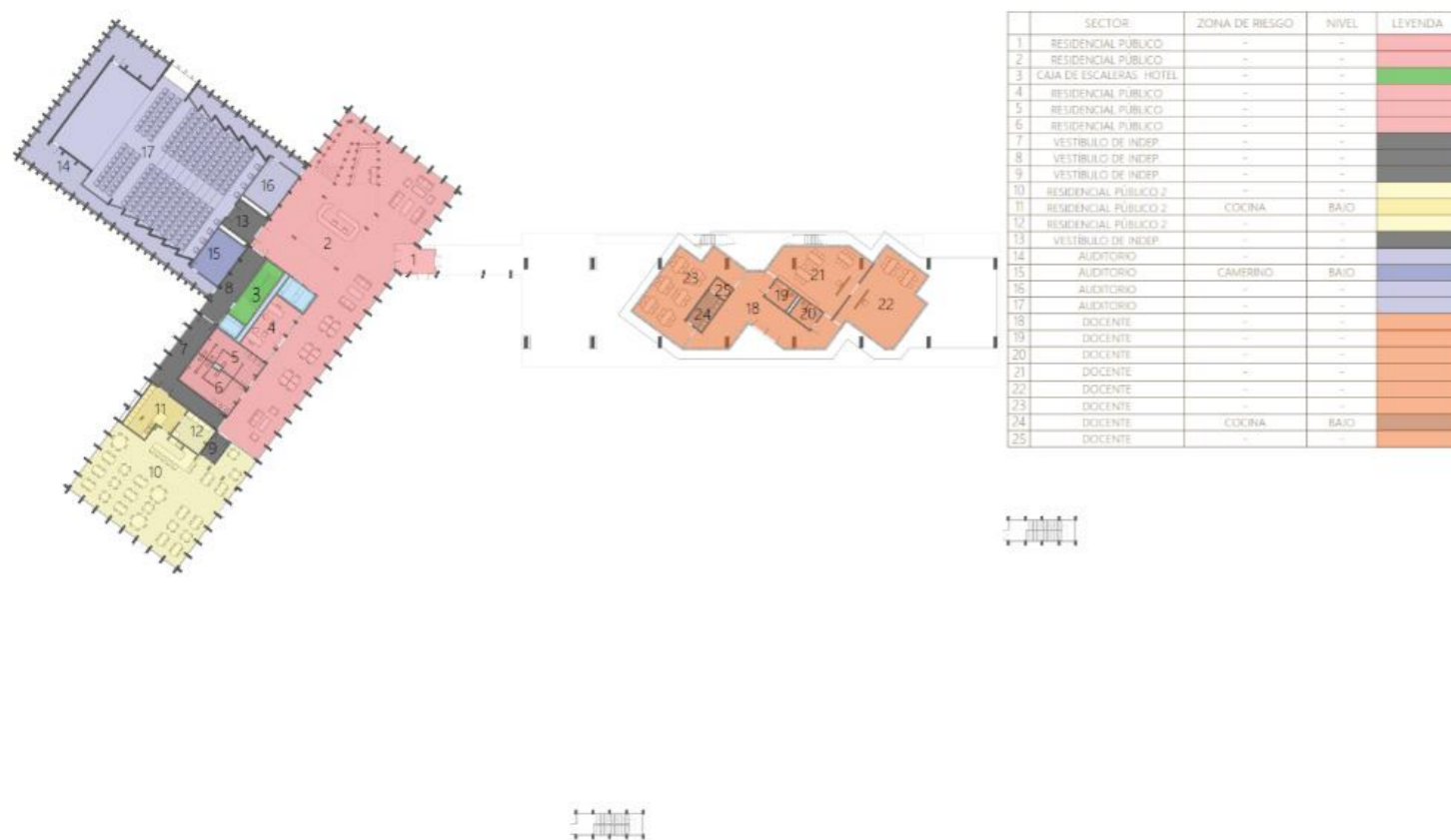
- PLANTA SÓTANO



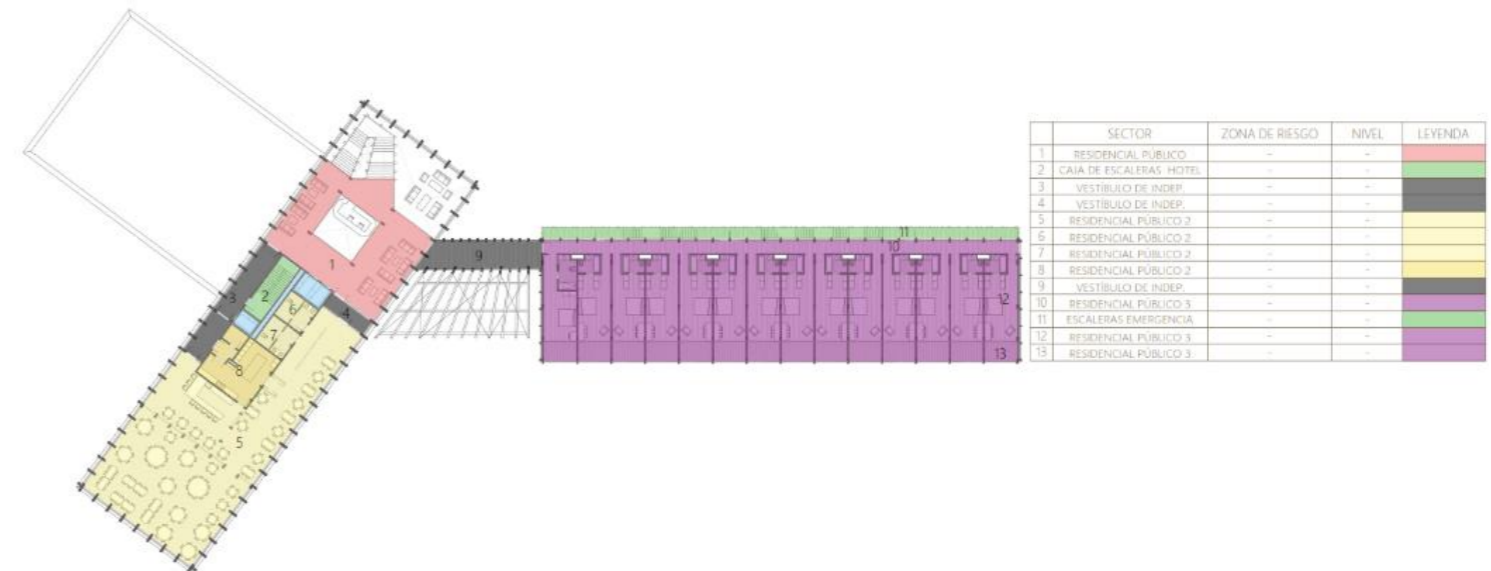
- PLANTA PRIMERA

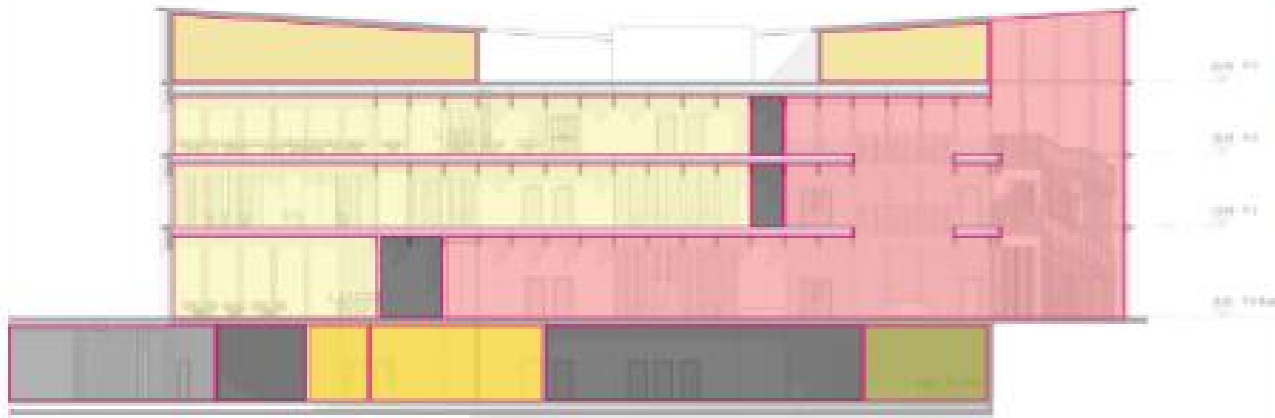


- PLANTA BAJA



- PLANTA SEGUNDA





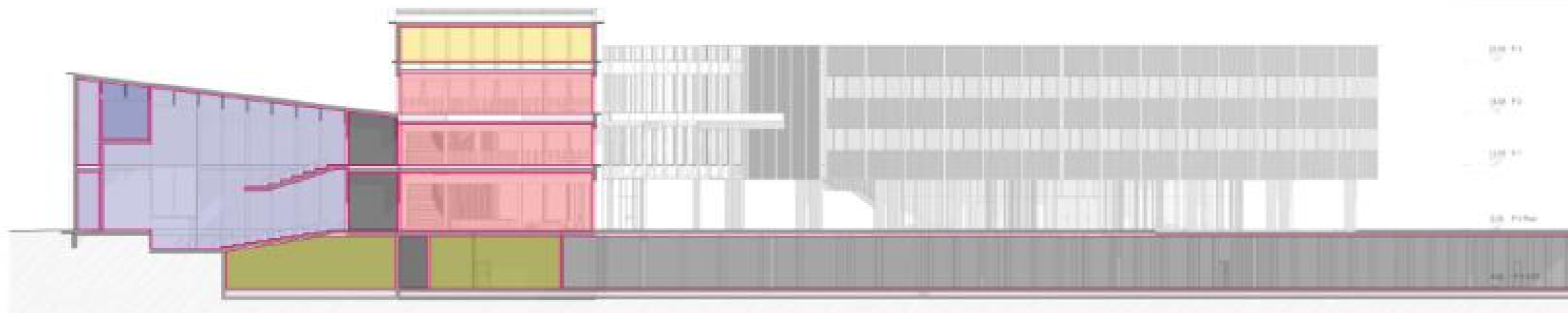
PLANTA SOTANO			
SECTOR	ZONA DE RIESGO	NIVEL	LEYENDA
APARCAMIENTO	-	-	
VESTIBULO DE INDEP.	-	-	
ADMINISTRATIVO	LAVANDERIA	BAJO	
ADMINISTRATIVO	VESTUARIO	BAJO	
ADMINISTRATIVO	VESTUARIO	BAJO	
ADMINISTRATIVO	-	-	
ADMINISTRATIVO	SALA INSTALACIONES	MEDIO	

PLANTA BAJA			
SECTOR	ZONA DE RIESGO	NIVEL	LEYENDA
RESIDENCIAL PÚBLICO	-	-	
VESTIBULO DE INDEP.	-	-	
RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
AUDITORIO	-	-	
AUDITORIO	-	-	

PLANTA PRIMERA			
SECTOR	ZONA DE RIESGO	NIVEL	LEYENDA
RESIDENCIAL PÚBLICO	-	-	
VESTIBULO DE INDEP.	-	-	
RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
AUDITORIO	-	-	
AUDITORIO	-	-	
AUDITORIO	SALA INSTALACIONES	BAJO	

PLANTA SEGUNDA			
SECTOR	ZONA DE RIESGO	NIVEL	LEYENDA
RESIDENCIAL PÚBLICO	-	-	
VESTIBULO DE INDEP.	-	-	
RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	

BAJO CUBIERTA			
SECTOR	ZONA DE RIESGO	NIVEL	LEYENDA
RESIDENCIAL PÚBLICO	-	-	
RESIDENCIAL PÚBLICO 2	INSTALACIONES CLIMA	BAJO	



### 3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación realizada en el edificio debe tener continuidad en los espacios ocultos destinados para instalaciones. La resistencia al fuego requerida de los elementos se debe mantener en los puntos en los que los elementos se ven atravesados por las instalaciones. Por ello se deberá disponer de un elemento que obture automáticamente la sección y garantice la resistencia al fuego de dicho punto.

Esta discontinuidad en el edificio se encuentra en los patinillos de paso de instalaciones. Para garantizar la resistencia al fuego, se dispondrán de sistemas de obturación automática en los pasos de instalaciones que los requieran.

### 4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

La tabla 4.1 nos indica las condiciones de reacción al fuego que deben cumplir los elementos constructivos.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos		
Situación del elemento	Revestimientos <sup>(1)</sup>	
	De techos y paredes <sup>(2) (3)</sup>	De suelos <sup>(2)</sup>
Zonas ocupables <sup>(4)</sup>	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(6)</sup>

CUMPLE



## SECCIÓN SI 2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR

### 1. Medianerías y fachadas

Nos encontramos con un edificio exento, sin edificaciones con contacto directo, por lo que no son necesarios separadores de otros edificios.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación horizontal a través de la fachada, los puntos de la fachada deben ser al menos de una resistencia EI 60 como mínimo, o la exigida en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores. En este caso, únicamente la Figura 1.4. y 1.6.

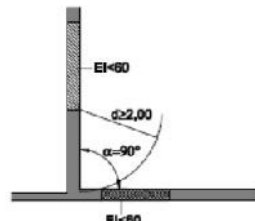


Figura 1.4. Fachadas a 90°

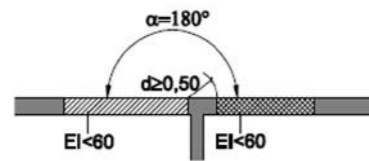


Figura 1.6. Fachadas a 180°

Para limitar el riesgo de propagación vertical, así como la horizontal previamente indicada, la fachada debe cumplir una resistencia mínima de EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. Si existen salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja disminuirá a la del citado saliente.

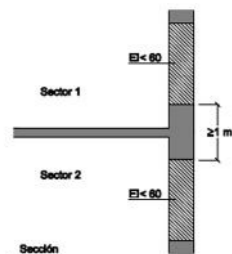


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas de dichas fachadas puedan tener, será B-s3, d2 hasta un altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque. CUMPLE

### 2. Cubiertas

La cubierta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1 m de anchura situada en el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentado de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. CUMPLE

El edificio se encuentra exento por lo que no hay encuentros con edificios diferentes.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF. CUMPLE

## SECCIÓN SI 3 -EVACUACIÓN DE OCUPANTES

### 1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

No existen incompatibilidades ya el que único uso del edificio es Administrativo.

### 2. Cálculo de la ocupación

La Tabla 2.1 incide los valores de densidad de ocupación en función de la superficie útil de cada zona.

**Tabla 2.1. Densidades de ocupación <sup>(1)</sup>**

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestibulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Aparcamiento <sup>(2)</sup>	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestibulos generales y zonas de uso público	2
Archivos, almacenes		40

	SUPER. UTIL	OCUPACIÓN (m <sup>2</sup> /personas)	PERSONAS
<b>PLANTA SOTANO</b>			
Aparcamiento	7631,33	40	191
Caja de escaleras 1	24,37	2	12
Caja de escaleras 2	22,51	2	11
Caja de escaleras 3	20,69	2	10
Vestibulo de indep. Archivos	103,37	2	52
Archivo documentos 1	76,10	40	2
Archivo documentos 2	81,03	40	2
Archivo documentos 3	95,49	40	2
Archivo documentos 4	95,49	40	2
Archivo documentos 5	95,49	40	2
Archivo documentos 6	95,49	40	2
Archivo documentos 7	95,36	40	2
Vestibulo de indep. Instalaciones	86,16	2	43
Vestibulo de indep. Hotel	70,03	2	35
Caja de escaleras Hotel	16,66	2	8
Lavanderia	73,18	2	37
Vestuario Personal 1	34,64	10	3
Vestuario Personal 2	45,18	10	5
Almacen de residuos	30,01	Nula	-
Taquillas	68,1	2	34

Centro de transformación	27,61	Nula	-
Almacen de Pellets	28,61	Nula	-
Sala de Calderas	29,61	Nula	-
Sala de contadores	30,61	Nula	-
Sala Grupo presion	31,61	Nula	-
<b>TOTAL</b>	<b>9008,73</b>		<b>457</b>
<b>PLANTA BAJA</b>			
Entrada Hall	13,00	2	7
Hall	375,54	2	188
Caja de escaleras Hotel	16,66	2	8
Oficina	20,69	10	2
Baños femeninos	22,81	3	8
Baños masculinos	23,99	3	8
Vestibulo de indep. Servicio	35,73	2	18
Vestibulo de indep. Escalera Emergencia	22,11	2	11
Vestibulo de indep. Cafetería	6,48	2	3
Cafetería	175,29	1,5	117
Cocina Cafetería	23,19	2	12
Dispensa cafetería	12,48	Nula	-
Vestibulo de indep. Auditorio	12,6	2	6
Pasillo técnico	96,09	Nula	-
Camerino auditorio	20,00	2	10
Sala de control	20,00	2	10
Auditorio	277,25	1 pers/asiento	242
Entrada Guardería	45,18	10	5
Baño Infantil 1	6,85	3	2
Baño Infantil 2	6,85	3	2
Aula 1	56,09	2	28
Aula 2	63,66	2	32
Comedor infantil	61,10	5	12
Cocina infantil	9,12	2	5
Dispensa	3,34	Nula	-
<b>TOTAL</b>	<b>1426,1</b>		<b>735</b>
<b>PLANTA PRIMERA</b>			
Hall	145,77	2	73
Caja de escaleras Hotel	16,66	2	8
Vestibulo de indep. Servicio	22,11	2	11
Vestibulo de indep. Coworking	4,25	2	2
Distribuidor zona Coworking y salas	105,89	10	11
Baños femeninos	22,81	3	8

Baños masculinos	23,99	3	8
Sala Coworking	165,94	10	17
Sala de reuniones 1	19,11	1	19
Sala de reuniones 2	19,11	1	19
Sala de reuniones 3	12,53	1	13
Sala de trabajo 1	24,2	10	2
Sala de trabajo 2	25,41	10	3
Vestibulo de indep. Auditorio	12,6	2	6
Pasillo técnico	125,67	Nula	-
Almacen	20	40	1
Sala Técnica	20	Nula	-
Auditorio	108,66	1 pers/asiento	116
Vestibulo de indep. Habitaciones Hotel	40,11	2	20
Pasillo Habitaciones	73,9	2	37
Escaleras emergencia	57,91	2	29
Habitación Hotel	33,8	20	-
Terraza Habitación	8	20	-
14 Habitaciones	473,2	20	24
14 terrazas	112	20	6
<b>TOTAL</b>	<b>1693,63</b>		<b>431</b>
<b>PLANTA SEGUNDA</b>			
Hall	145,77	2	73
Caja de escaleras Hotel	16,66	2	8
Vestibulo de indep. Servicio	22,11	2	11
Vestibulo de indep. Restaurante	4,25	2	2
Restaurante	105,89	1,5	71
Baños femeninos	22,81	3	8
Baños masculinos	23,99	3	8
Cocina	44,94	2	22
Vestibulo de indep. Servicio	22,11	2	11
Vestibulo de indep. Restaurante	4,25	2	2
Vestibulo de indep. Habitaciones Hotel	40,11	2	20
Pasillo Habitaciones	73,9	2	37
Escaleras emergencia	57,91	2	29
Habitación Hotel	33,8	20	-
Terraza Habitación	8	20	-
14 Habitaciones	473,2	20	24
14 terrazas	112	20	6
<b>TOTAL</b>	<b>1332,7</b>		<b>331</b>
<b>PLANTA TERCERA</b>			

TOTAL, EDIFICIO = 1497 PERSONAS

### 3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

La tabla 3.1 nos indica las condiciones a exigir a los recorridos de evacuación de los espacios dependiendo del número de salidas que tiene el mismo.

**Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación<sup>(1)</sup>**

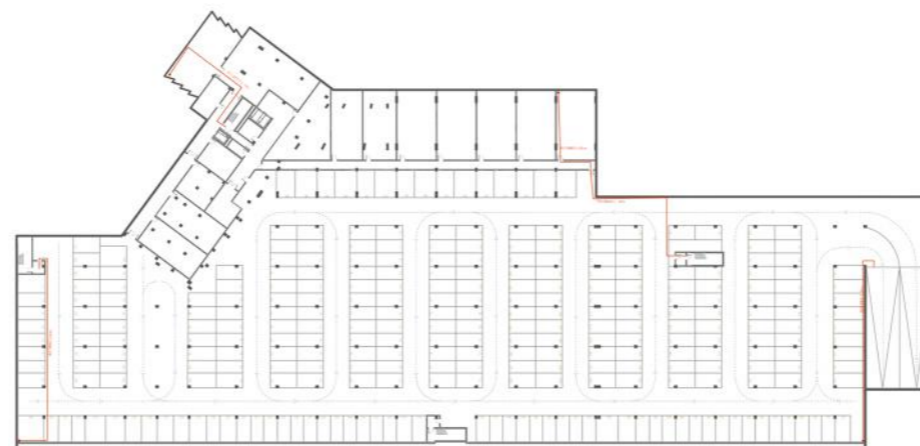
Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	No se admite en uso Hospitalario, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m <sup>2</sup> .
	La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas;</li> <li>- 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente;</li> <li>- 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.</li> </ul>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente <sup>(2)</sup>	La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 m en uso Aparcamiento;</li> <li>- 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.</li> </ul>
	La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio <sup>(3)</sup> , o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente <sup>(2)</sup>	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.</li> <li>- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.</li> </ul>
	La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.
	Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

El edificio cuenta con salidas directas al exterior desde la Planta Baja. El resto de las plantas cumplen los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

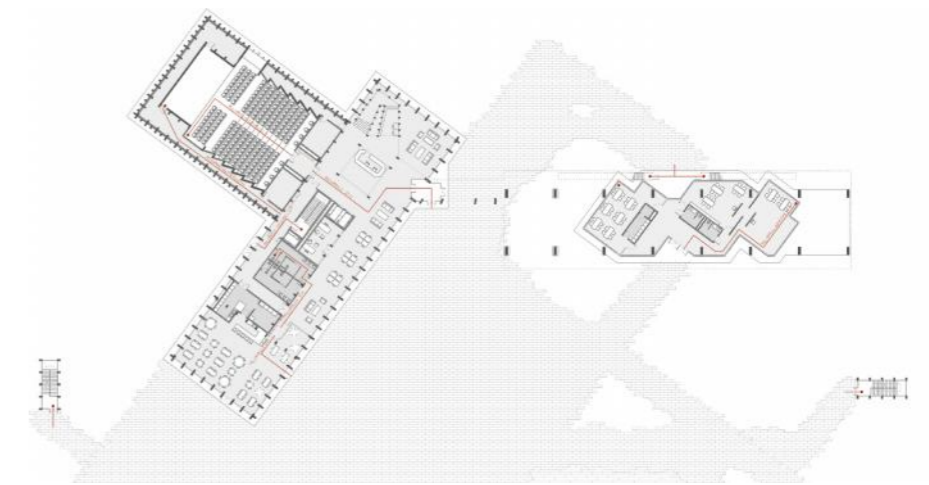
Las plantas cuentan con más de 2 salidas de planta, por lo que la distancia del recorrido de evacuación no debe superar los 50 m. CUMPLE

*Esto se consigue mediante la compartimentación en varios sectores*

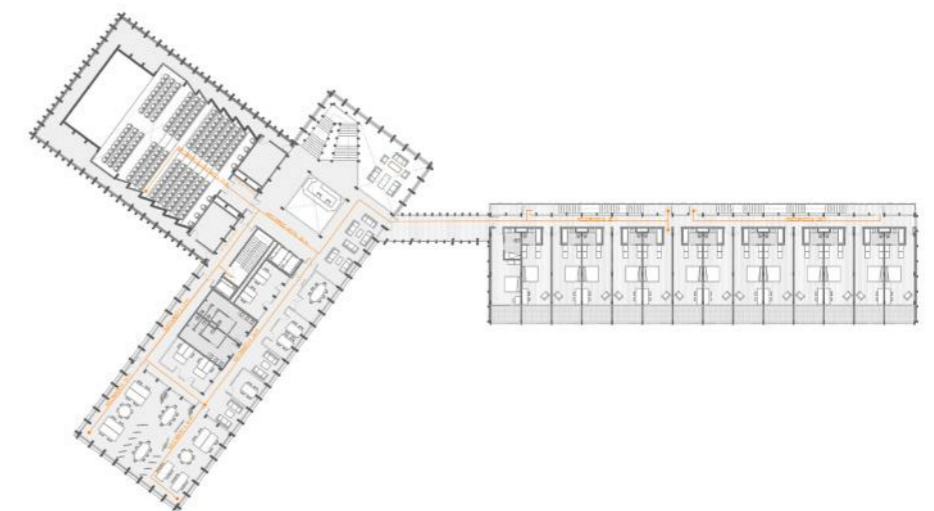
La altura de evacuación descendente no excederá los 28 metros. CUMPLE



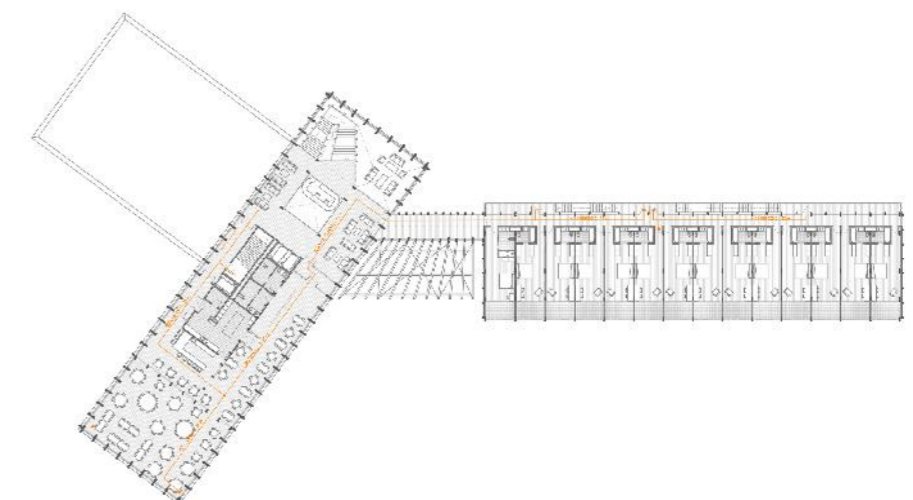
**PLANTA SÓTANO**  
4 salidas de planta. Recorrido de evacuación más desfavorable: 41



**PLANTA BAJA**  
6 salidas de planta. Recorrido de evacuación más desfavorable: 25+ vest. Indp. + 22 m



**PLANTA PRIMERA**  
5 salidas de planta. Recorrido de evacuación más desfavorable: 26+ vest. Indp. + 15 + 6 m



**PLANTA BAJA**  
4 salidas de planta. Recorrido de evacuación más desfavorable: 26+ vest. Indp. + 15 + 9m

Ver planos a mayor escala en el apartado de planos.

## 4. Dimensionado de los medios de evacuación

### 4.1. Criterios para la asignación de los ocupantes

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio exista más de una salida, a efectos del cálculo de distribución de ocupantes, se supondrá una de ellas como inutilizada, bajo la hipótesis más desfavorable.

En cuanto a la capacidad de evacuación de las escaleras, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad las escaleras protegidas. Si existen varias escaleras no protegidas en el edificio, una deberá contarse como inutilizada.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que le corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160 A.

### 4.2. Cálculo

La tabla 4.1 Nos indicará la medida de los elementos de evacuación del edificio.

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ <sup>(1)</sup> $\geq 0,80$ m <sup>(2)</sup> La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup> En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos. $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos. $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. <sup>(7)</sup> Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas <sup>(6)</sup>	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ <sup>(9)</sup>
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ <sup>(9)</sup>
Escaleras protegidas	$E \leq 3S + 160A_0$ <sup>(8)</sup>
Pasillos protegidos	$P \leq 3S + 200A$ <sup>(9)</sup>
En zonas al aire libre: Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ <sup>(10)</sup>
Escaleras	$A \geq P / 480$ <sup>(10)</sup>

Para el cálculo de los elementos tomaremos el acceso de servicio del edificio, debido a que este es el más desfavorable por la evacuación tanto de la planta baja, como de la planta primera y segunda, así como de la planta sótano. En este punto, la puerta será una puerta batiente, de apertura mediante pulsador

#### PUERTAS Y PASOS

$$A > P/200 > 0,80 \text{ m}$$

Ocupación total edificio: 1497 personas.

3 posibles salidas, 499 personas por salida.  $A=1,1$  m.

La anchura de la puerta se ve comprendida entre los valores mínimos de 0,80 m y los valores máximos de 1,23 m.

Las puertas de salida de planta tendrán una anchura de

$$A > P \text{ (planta tipo)} / 200 > 0,80$$

Para este calculamos, tomamos como referencia la planta con mayor ocupación por ser la más desfavorable. En este caso tomamos la Planta baja, con un total de 735 personas.

3 posibles salidas, 245 personas por salida.  $A=1,225$

Optaremos por una anchura de hoja de 1,23 m para los 2 casos, cumpliendo de esta forma la norma. CUMPLE

#### PASILLOS Y RAMPAS

$$A > P \text{ (planta tipo)} / 200 > 1,00$$

Para este calculamos, tomamos como referencia la planta con mayor ocupación por ser la más desfavorable. En este caso tomamos la Planta baja, con un total de 649 personas quitando las personas de la guardería.

$$649 / 200 = 3.25$$

Dado que la mayor ocupación se da en el hall del el auditorio y se disponen de 3 salidas de emergencia y dado que el hall dispone de un ancho suficiente se contempla la posibilidad de decir que los pasillos contiguos siendo parte de otras posible salidas de planta o emergencia no es necesario de cumplir el ancho mínimo en todos los pasos. CUMPLE

#### ESCALERAS PROTEGIDAS

En este caso, encontramos con 1 escalera protegida dentro del edificio.  $E < 3S + 160A$

Escaleras protegidas 1

$E =$  planta primera + planta segunda + planta sótano = 660,25 personas como tenemos 3 escaleras

$$221 < 3 \times 24,59 + 160 \times 1,10$$

$$221 < 225,86 \text{ CUMPLE}$$

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) <sup>(1)</sup>					
	Evacuación ascendente <sup>(2)</sup>	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107

## 5. Protección de las escaleras

La Tabla 5.1 nos indica las condiciones de protección de las escaleras en base a su uso y la altura tanto descendente como ascendente de las mismas. Esto nos indicará que escaleras deben estar protegidas y cuáles no.

En nuestro caso tenemos 3 escaleras, 1 protegida, 1 no protegida y 1 al aire libre. Las alturas descendentes de cada una de ellas varía, en cambio la ascendente es la misma para todas. La única

Uso previsto <sup>(1)</sup>	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida <sup>(2)</sup>	Especialmente protegida
<b>Escaleras para evacuación descendente</b>			
Residencial/ Vivienda	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Comercial, Pública Concur-	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
rencia			
Residencial/ Público	Baja más una	$h \leq 28$ m <sup>(3)</sup>	Se admite en todo caso
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	$h \leq 14$ m	
otras zonas	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
<b>Escaleras para evacuación ascendente</b>			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso:	$h \leq 2,80$ m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
	$2,80 < h \leq 6,00$ m	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso
	$h > 6,00$ m	No se admite	Se admite en todo caso

escalera que tenemos protegida es la que llega al sótano.

## 6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con giro vertical y su sistema de cierra, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia.

## 7. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio. CUMPLE
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia. CUMPLE
- Deben disponerse 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. CUMPLE
- 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 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. CUMPLE
- 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. CUMPLE
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección. CUMPLE

## 8. Control del humo de incendio

Se debe instalar un sistema de control del humo de incendio, en el APARCAMIENTO capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004

## 9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concur-rencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500m<sup>2</sup>, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de **posibilidad de paso a un** sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- Una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;
- Excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2

## SECCIÓN SI 4 -INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### 1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

La Tabla 1.1 nos indica que equipos e instalaciones de protección debemos disponer en el edificio.

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
<b>Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios</b>	
<b>En general</b>	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A-113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 <sup>19</sup> de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas <sup>21</sup>
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantés exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m <sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Al menos un hidrante hasta 10.000 m <sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>18</sup>
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso. <sup>19</sup> En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1.000 kVA en cada aparato o mayor que 4.000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Público Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2.520 kVA respectivamente.
<b>Administrativo</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>17</sup>
Columna seca <sup>20</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma <sup>20</sup>	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m <sup>2</sup> , en todo el edificio.
Hidrantés exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>18</sup>
<b>Aparcamiento</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>17</sup> . Se excluyen los aparcamientos robotizados.
Columna seca <sup>20</sup>	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m <sup>2</sup> . <sup>18</sup> Los aparcamientos robotizados dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantés exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m <sup>2</sup> y uno más cada 10.000 m <sup>2</sup> más o fracción. <sup>17</sup>
Instalación automática de extinción	En todo aparcamiento robotizado.

#### EXTINTORES

- uno de eficacia 21a-113b, a 15 metros de recorrido en cada planta
- uno de cO2 junto a los cuadros eléctricos

#### BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (B.I.E.S.)

- ya que la superficie excede de los 2000 m2 en las plantas y de los 500 m2 en el aparcamiento
- Se colocarán barriando toda la superficie de las plantas. Se trata de bocas de incendio equipadas de tipo 25mm
- Se situarán sobre un soporte rígido a una altura máxima de 1.5m. cerca de las puertas o salidas, a una distancia de 5m.
- Entre las B.I.E no habrá una distancia superior de 50m, mientras que la distancia máxima a cualquier no puede ser más de 25 m.

#### SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA DE INCENDIO

- ya que la superficie excede de los 1000 m2 en las plantas y de los 500 m2 en el aparcamiento
- Se dispondrán detectores de humo y calor además de pulsadores manuales. Conforme a la norma UNE 23007-14

#### HIDRANTES EXTERIORES

- ya que la superficie esta entre los 5000m2 y los 10000 m2 en las plantas y entre 1000m2 y los 10000m2 en el aparcamiento
- ya existen hidrantes en las inmediaciones del edificio
- la distancia entre el hidrante y el límite exterior de edificio es de menos de 5 m.

#### SPLINKERS (ROCIADORES)

- Se colocan para asegurar que el vidrio que separa los sectores de incendio EI-120

## 2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda los 10 m.
- 420x420 mm cuando la distancia de observación esté entre 10 y 20 m.
- 594x594 mm cuando la distancia de observación esté entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Por ello se instalará un sistema de iluminación de emergencia que no depende de la red general y tenga un generador que salte cuando la red falle.

## SECCIÓN SI 5 - INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

### 1. Condiciones de aproximación y entorno

#### 1.1. Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refieren el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- anchura mínima libre 3,5 m. CUMPLE
- altura mínima libre o gálibo 4,5 m CUMPLE
- capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>. CUMPLE

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m. CUMPLE

#### 1.2. Entorno de los edificios

Se debe asegurar un entorno libre de obstáculos para la aproximación de los bomberos. Al ser un edificio con una altura de evacuación descendente mayor a 9 metros debe disponer de espacio de maniobra. Tiene un espacio ancho de 5 m, con una altura libre igual a la del edificio y una separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio de 23 m por ser un edificio menor de 15 m. La distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas debe ser de 30 m, con una pendiente máxima del 10% y con una resistencia al punzonamiento del suelo de 100 kN sobre 20 cm φ.

Al tratarse del propio edificio de los bomberos, todos estos apartados los cumple de sobra.

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- anchura mínima libre 5 m.
- altura libre la del edificio.
- separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio.
  - o edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
  - o edificios de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18m

- distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m.
- pendiente máxima 10%.
- resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm φ.

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

*El edificio que se sitúa exento de cualquier edificación existente y dado que entre el arbolado existe en la parte norte de la parcela y la plaza pública situada al sur permite perfectamente la aproximación de los camiones de bomberos. .CUMPLE*

### 2. Accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m. CUMPLE
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada. .CUMPLE
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m. .CUMPLE



## SECCIÓN SI 6 - RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

### 1. Generalidades

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

### 2. Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales es suficiente si alcanza lo indicado en la Tabla 3.1 o 3.2, o si soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia

de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

**Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales**

Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio			
	Plantas de sótano	≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 <sup>(3)</sup>	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)	R 90			
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)	R 120 <sup>(4)</sup>			

- <sup>(1)</sup> La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector
- <sup>(2)</sup> En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.
- <sup>(3)</sup> R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.
- <sup>(4)</sup> R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

**Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios <sup>(1)</sup>**

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

- <sup>(1)</sup> No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio 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.
- La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

### 3. Elementos estructurales principales

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o

soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

Al ser de un uso Administrativo, la estructura de la planta sótano deberá ser de R 120, y en las plantas sobre rasante de R 60 al ser un edificio de menos de 15 m. En las zonas de riesgo bajo necesitaremos unos elementos R 90.

Los elementos estructurales de una escalera protegida serán como mínimo R 30.

### 4. Elementos estructurales secundarios

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

### 5. Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como:

$$E_{t,d} = \eta_{fi} E_d$$

siendo:

$E_d$  efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal);

$\eta_{fi}$  factor de reducción.

donde el factor  $\eta_{fi}$  se puede obtener como:

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \psi_{1,i} Q_{k,i}}{\gamma_G G_k + \gamma_{Q,i} Q_{k,i}}$$

donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

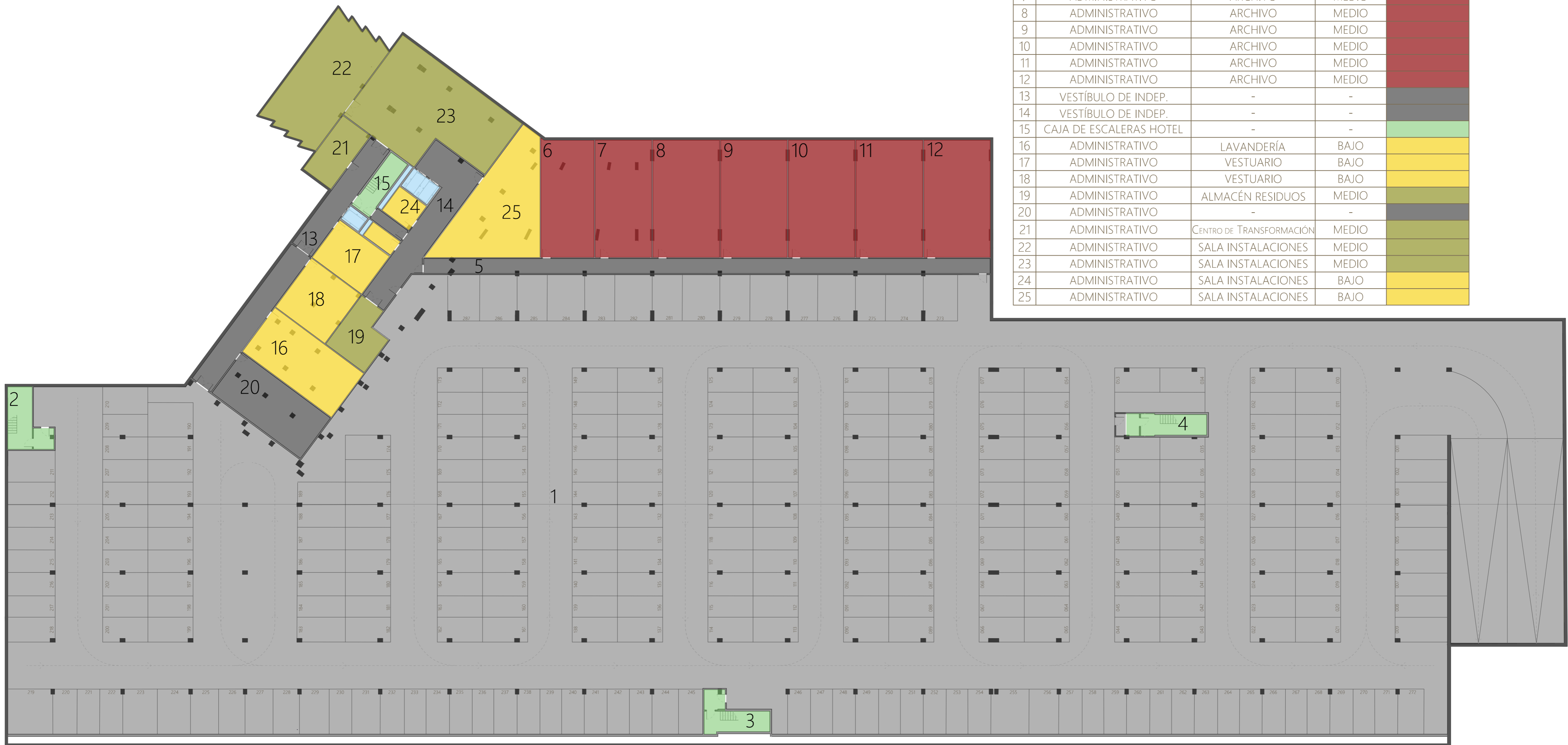
### 6. Determinación de la resistencia al fuego

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

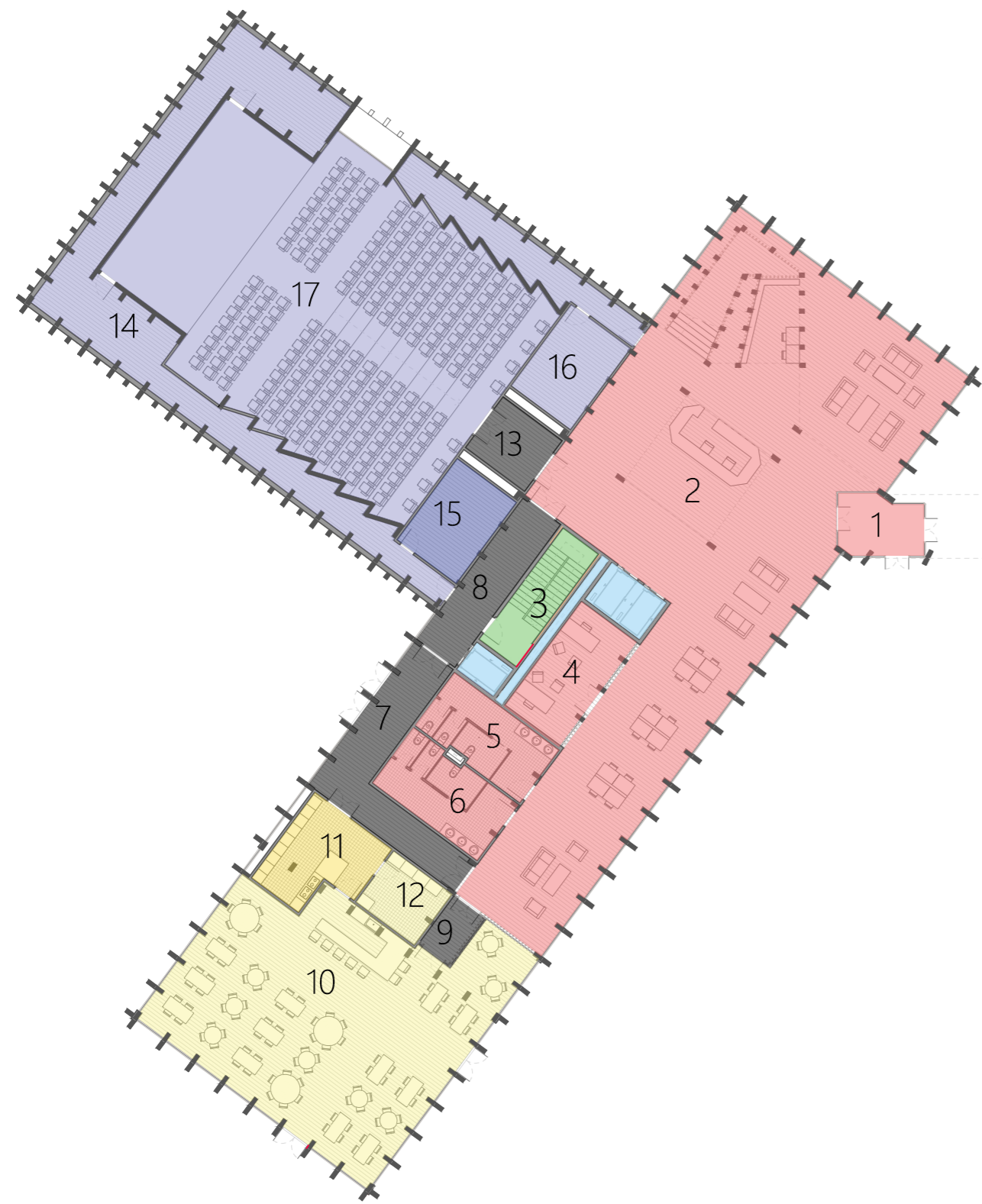
- comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego.
- obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos.
- mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

En este caso se ha comprobado el cumplimiento del fuego mediante las tablas que se describen en las memorias de estructuras y el programa de rothoblaas para madera. Además los elementos estructurales de madera se les han aplicado un barniz incoloro intumescente que garantiza la protección EI 90.

En el caso de la estructura de hormigón dados los revestimientos a los que se somete la estructura horizontal y vertical de se da a entender que cumplirían EI 120.

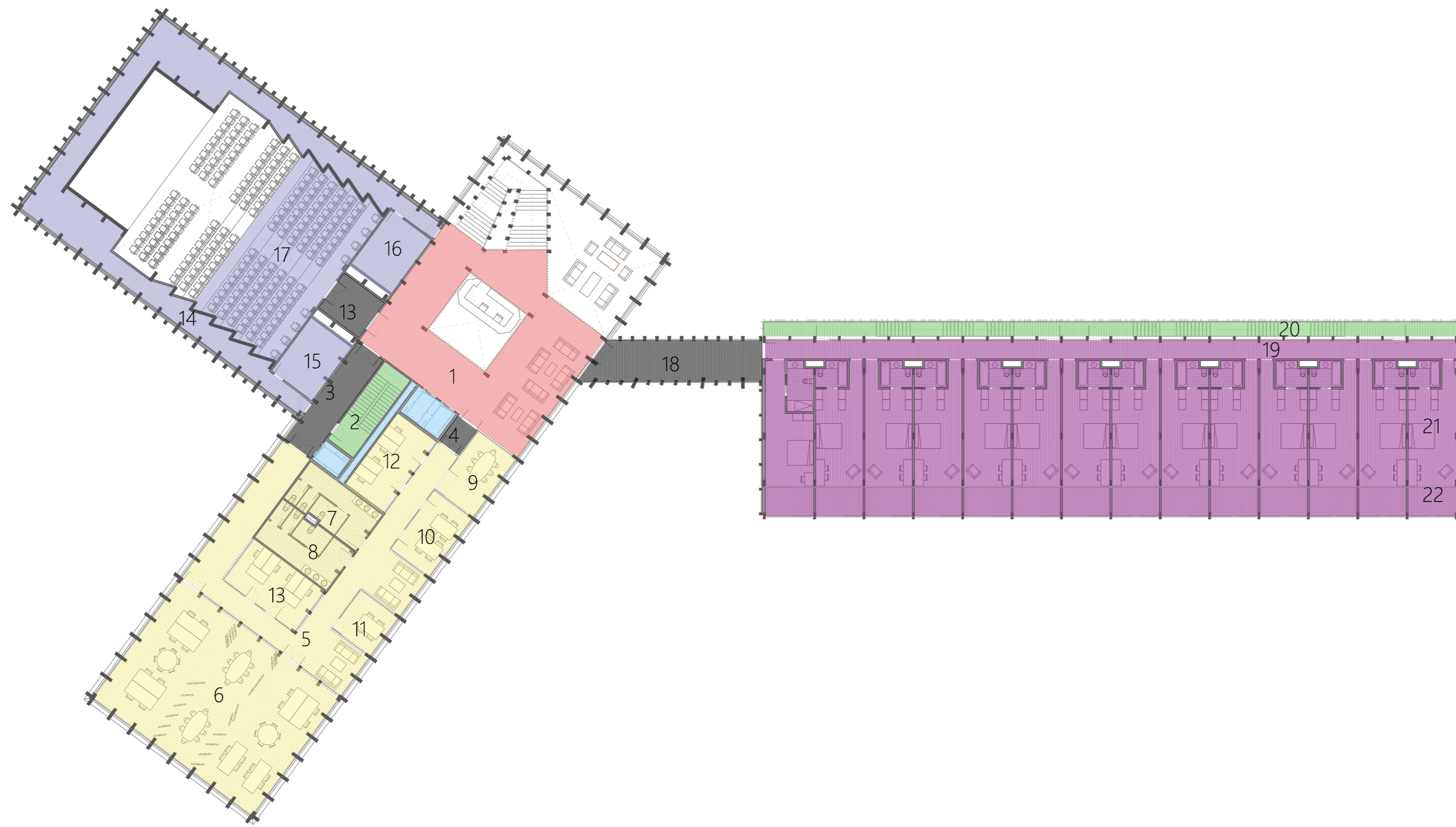


	SECTOR	ZONA DE RIESGO	NIVEL	LEYENDA
1	APARCAMIENTO	-	-	
2	CAJA DE ESCALERAS 1	-	-	
3	CAJA DE ESCALERAS 2	-	-	
4	CAJA DE ESCALERAS 3	-	-	
5	VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
6	ADMINISTRATIVO	ARCHIVO	MEDIO	
7	ADMINISTRATIVO	ARCHIVO	MEDIO	
8	ADMINISTRATIVO	ARCHIVO	MEDIO	
9	ADMINISTRATIVO	ARCHIVO	MEDIO	
10	ADMINISTRATIVO	ARCHIVO	MEDIO	
11	ADMINISTRATIVO	ARCHIVO	MEDIO	
12	ADMINISTRATIVO	ARCHIVO	MEDIO	
13	VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
14	VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
15	CAJA DE ESCALERAS HOTEL	-	-	
16	ADMINISTRATIVO	LAVANDERÍA	BAJO	
17	ADMINISTRATIVO	VESTUARIO	BAJO	
18	ADMINISTRATIVO	VESTUARIO	BAJO	
19	ADMINISTRATIVO	ALMACÉN RESIDUOS	MEDIO	
20	ADMINISTRATIVO	-	-	
21	ADMINISTRATIVO	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	MEDIO	
22	ADMINISTRATIVO	SALA INSTALACIONES	MEDIO	
23	ADMINISTRATIVO	SALA INSTALACIONES	MEDIO	
24	ADMINISTRATIVO	SALA INSTALACIONES	BAJO	
25	ADMINISTRATIVO	SALA INSTALACIONES	BAJO	



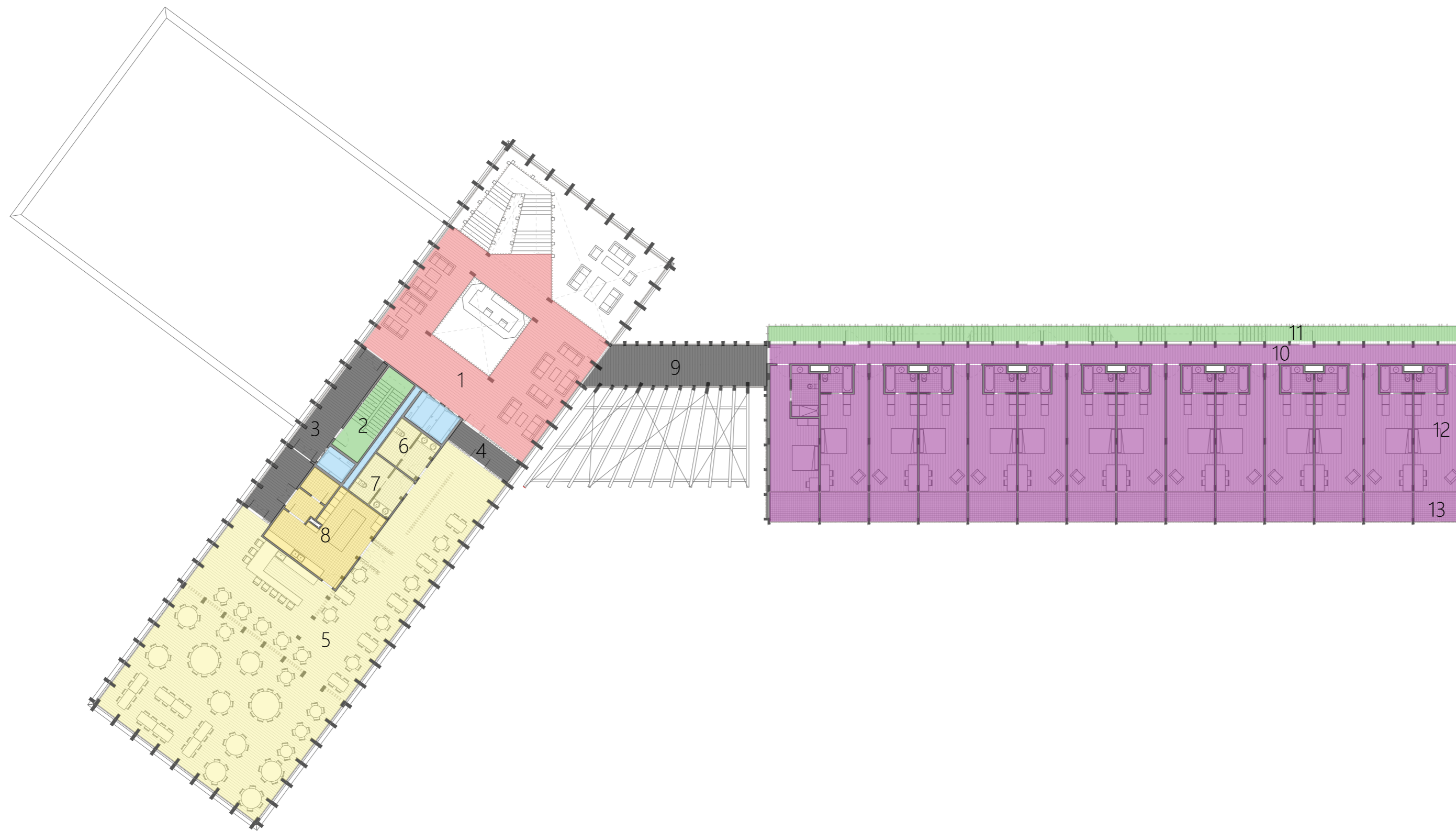
	SECTOR	ZONA DE RIESGO	NIVEL	LEYENDA
1	RESIDENCIAL PÚBLICO	-	-	
2	RESIDENCIAL PÚBLICO	-	-	
3	CAJA DE ESCALERAS HOTEL	-	-	
4	RESIDENCIAL PÚBLICO	-	-	
5	RESIDENCIAL PÚBLICO	-	-	
6	RESIDENCIAL PÚBLICO	-	-	
7	VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
8	VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
9	VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
10	RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
11	RESIDENCIAL PÚBLICO 2	COCINA	BAJO	
12	RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
13	VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
14	AUDITORIO	-	-	
15	AUDITORIO	CAMERINO	BAJO	
16	AUDITORIO	-	-	
17	AUDITORIO	-	-	
18	DOCENTE	-	-	
19	DOCENTE	-	-	
20	DOCENTE	-	-	
21	DOCENTE	-	-	
22	DOCENTE	-	-	
23	DOCENTE	-	-	
24	DOCENTE	COCINA	BAJO	
25	DOCENTE	-	-	



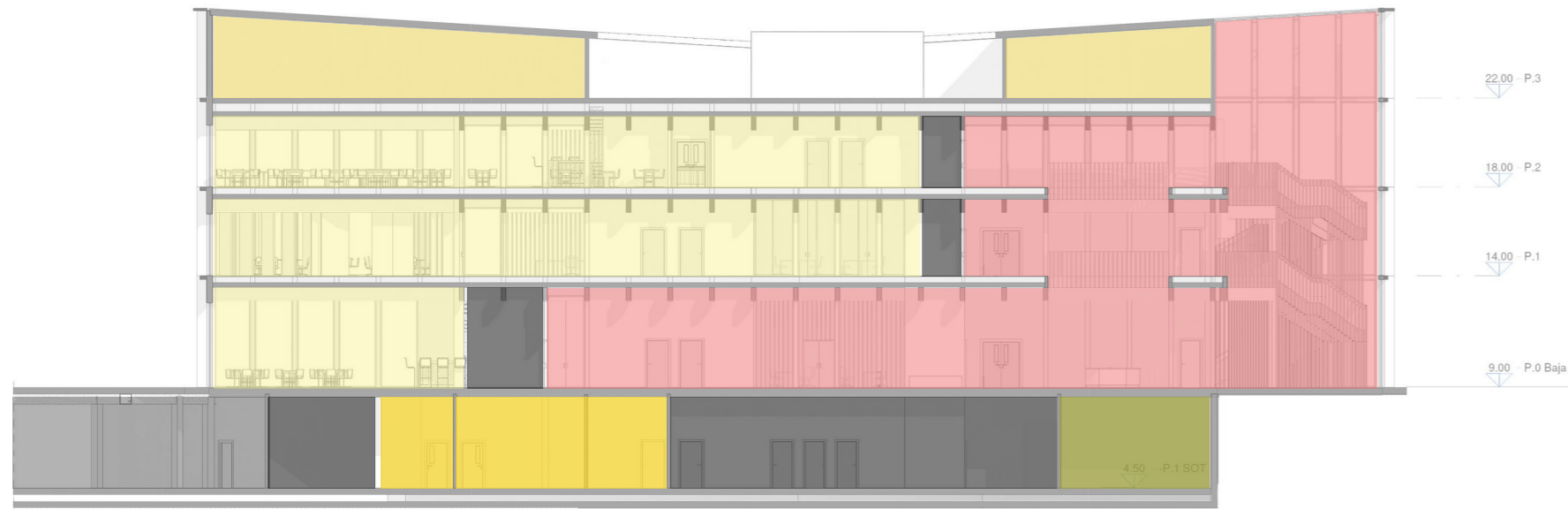


	SECTOR	ZONA DE RIESGO	NIVEL	LEYENDA
1	RESIDENCIAL PÚBLICO	-	-	
2	CAJA DE ESCALERAS HOTEL	-	-	
3	VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
4	VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
5	RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
6	RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
7	RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
8	RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
9	RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
10	RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
11	RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
12	RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
13	VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
14	AUDITORIO	-	-	
15	AUDITORIO	-	-	
16	AUDITORIO	-	-	
17	AUDITORIO	-	-	
18	VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
19	RESIDENCIAL PÚBLICO 3	-	-	
20	ESCALERAS EMERGENCIA	-	-	
21	RESIDENCIAL PÚBLICO 3	-	-	
22	RESIDENCIAL PÚBLICO 3	-	-	





	SECTOR	ZONA DE RIESGO	NIVEL	LEYENDA
1	RESIDENCIAL PÚBLICO	-	-	
2	CAJA DE ESCALERAS HOTEL	-	-	
3	VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
4	VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
5	RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
6	RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
7	RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
8	RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
9	VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
10	RESIDENCIAL PÚBLICO 3	-	-	
11	ESCALERAS EMERGENCIA	-	-	
12	RESIDENCIAL PÚBLICO 3	-	-	
13	RESIDENCIAL PÚBLICO 3	-	-	



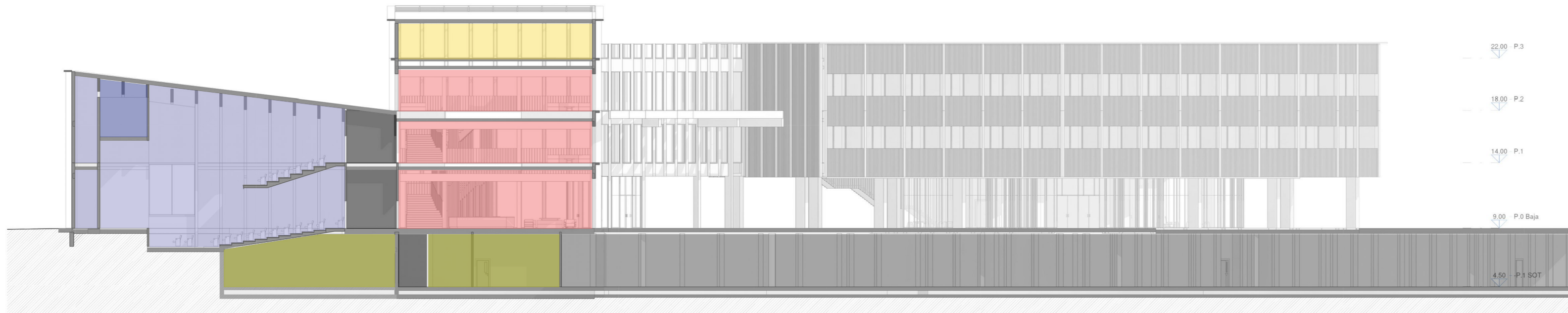
PLANTA SOTANO			
SECTOR	ZONA DE RIESGO	NIVEL	LEYENDA
APARCAMIENTO	-	-	
VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
ADMINISTRATIVO	LAVANDERÍA	BAJO	
ADMINISTRATIVO	VESTUARIO	BAJO	
ADMINISTRATIVO	VESTUARIO	BAJO	
ADMINISTRATIVO	-	-	
ADMINISTRATIVO	SALA INSTALACIONES	MEDIO	

PLANTA BAJA			
SECTOR	ZONA DE RIESGO	NIVEL	LEYENDA
RESIDENCIAL PÚBLICO	-	-	
VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
AUDITORIO	-	-	
AUDITORIO	-	-	

PLANTA PRIMERA			
SECTOR	ZONA DE RIESGO	NIVEL	LEYENDA
RESIDENCIAL PÚBLICO	-	-	
VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	
AUDITORIO	-	-	
AUDITORIO	-	-	
AUDITORIO	SALA INSTALACIONES	BAJO	

PLANTA SEGUNDA			
SECTOR	ZONA DE RIESGO	NIVEL	LEYENDA
RESIDENCIAL PÚBLICO	-	-	
VESTÍBULO DE INDEP.	-	-	
RESIDENCIAL PÚBLICO 2	-	-	

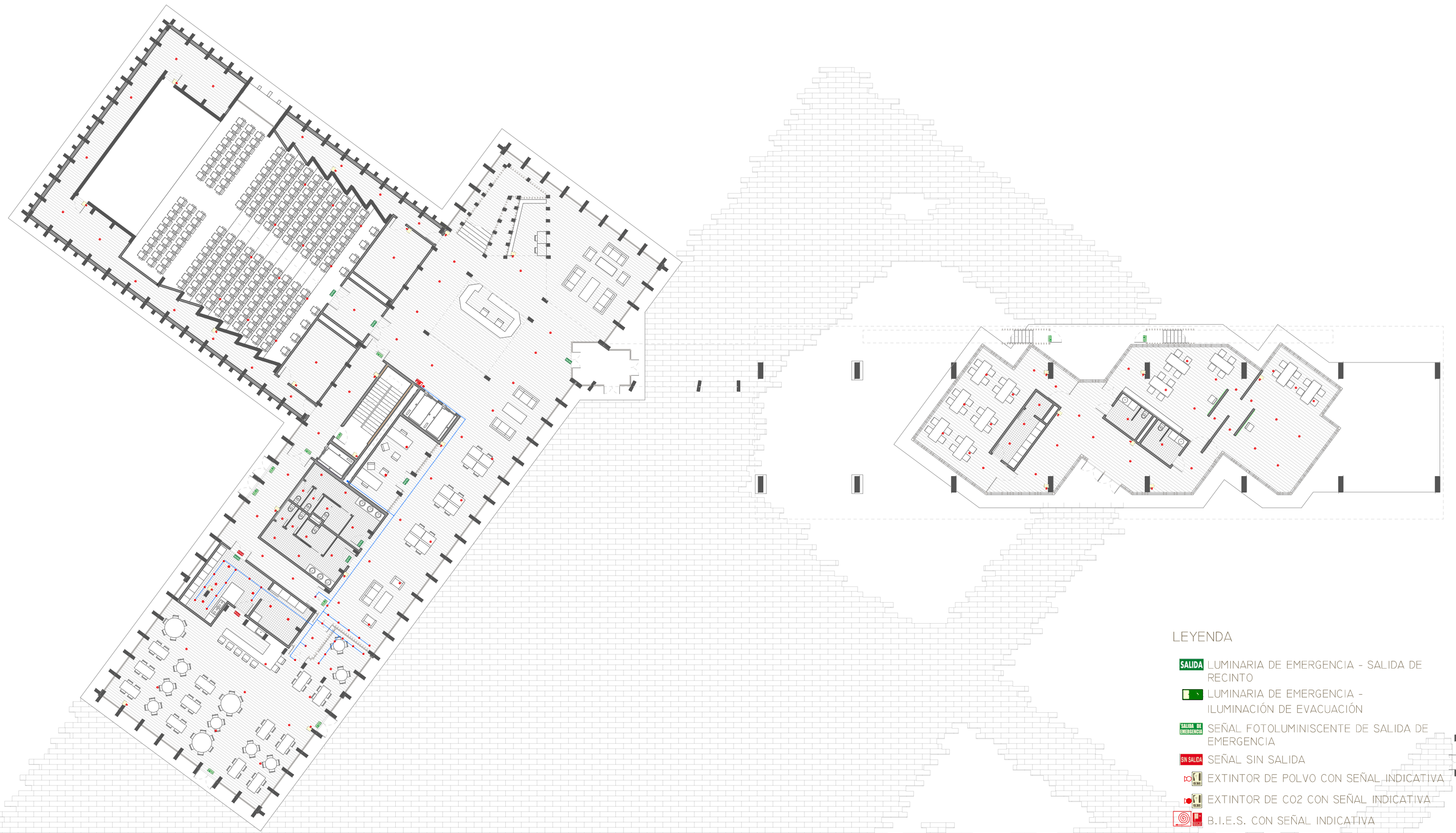
BAJO CUBIERTA			
SECTOR	ZONA DE RIESGO	NIVEL	LEYENDA
RESIDENCIAL PÚBLICO	-	-	
RESIDENCIAL PÚBLICO 2	INSTALACIONES CLIMA	BAJO	





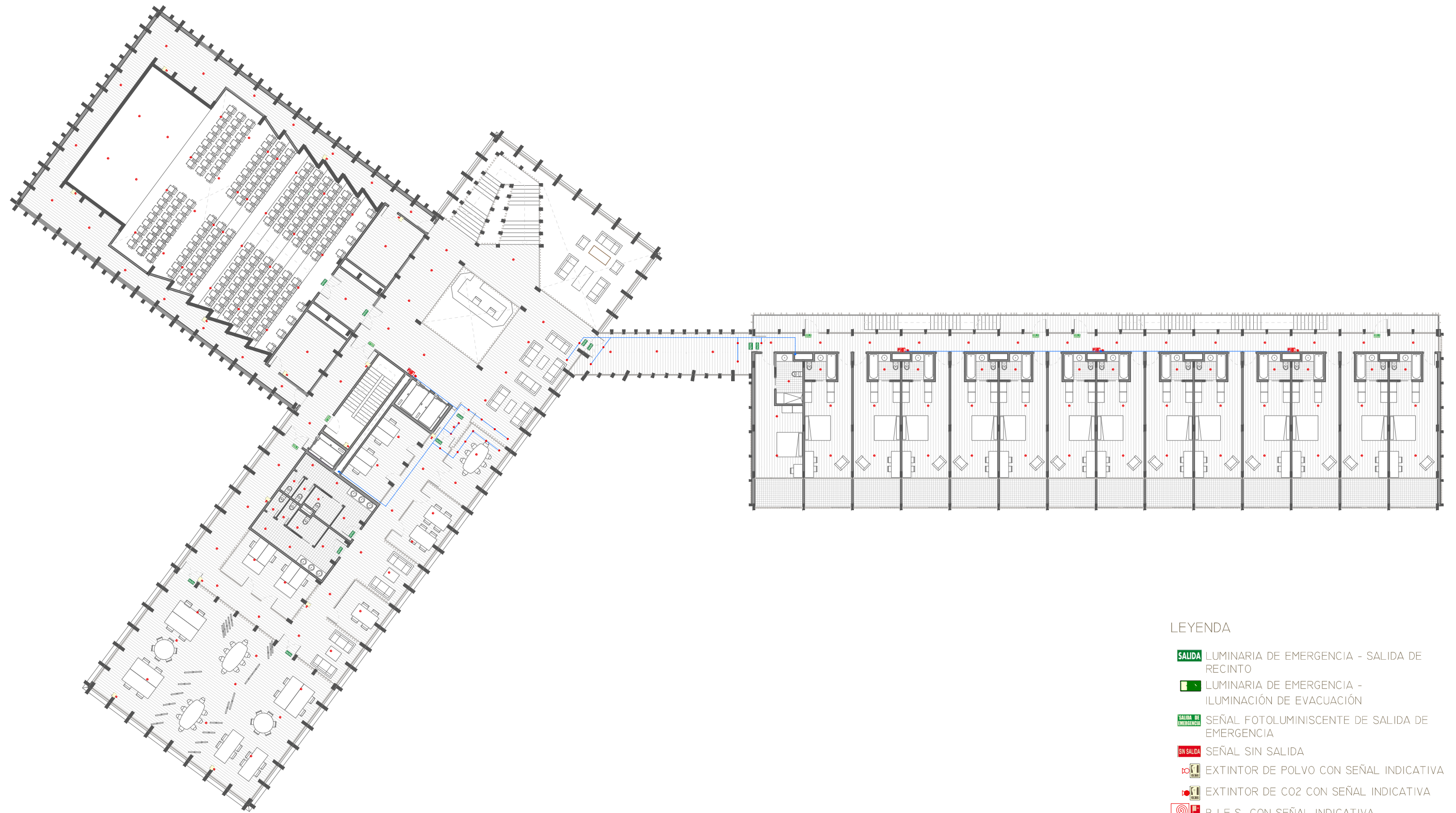
LEYENDA

- SALIDA LUMINARIA DE EMERGENCIA - SALIDA DE RECINTO
- LUMINARIA DE EMERGENCIA - ILUMINACIÓN DE EVACUACIÓN
- SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE SALIDA DE EMERGENCIA
- SEÑAL SIN SALIDA
- EXTINTOR DE POLVO CON SEÑAL INDICATIVA
- EXTINTOR DE CO2 CON SEÑAL INDICATIVA
- B.I.E.S. CON SEÑAL INDICATIVA
- PULSADOR MANUAL DE ALARMA
- DETECTOR DE HUMOS
- DETECTOR VELOCIMETRICO
- SPLINKERS
- HIDRANTE EXTERIOR
- RED DISTRIBUCIÓN AGUA SPLINKERS
- MONTANTE AGENTE EXTINTOR DE A SPLINKERS
- ORIGEN RECORRIDO DE EVACUACIÓN


















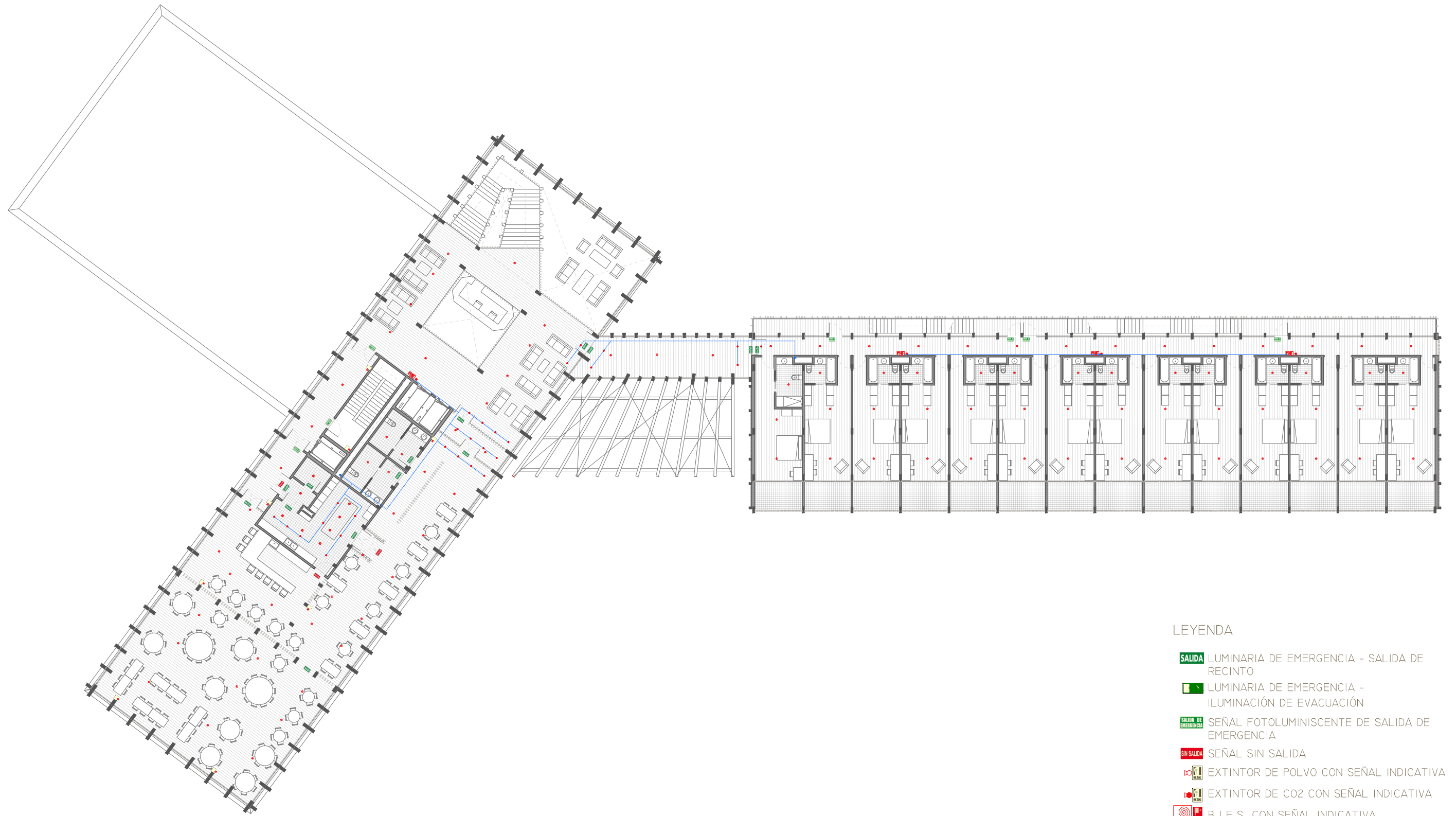
LEYENDA

- SALIDA LUMINARIA DE EMERGENCIA - SALIDA DE RECINTO
- LUMINARIA DE EMERGENCIA - ILUMINACIÓN DE EVACUACIÓN
- SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE SALIDA DE EMERGENCIA
- SIN SALIDA SEÑAL SIN SALIDA
- EXTINTOR DE POLVO CON SEÑAL INDICATIVA
- EXTINTOR DE CO2 CON SEÑAL INDICATIVA
- B.I.E.S. CON SEÑAL INDICATIVA
- PULSADOR MANUAL DE ALARMA
- DETECTOR DE HUMOS
- DETECTOR VELOCIMETRICO
- SPLINKERS
- HIDRANTE EXTERIOR
- RED DISTRIBUCIÓN AGUA SPLINKERS
- MONTANTE AGENTE EXTINTOR DE AGUA SPLINKERS
- ORIGEN RECORRIDO DE EVACUACIÓN


















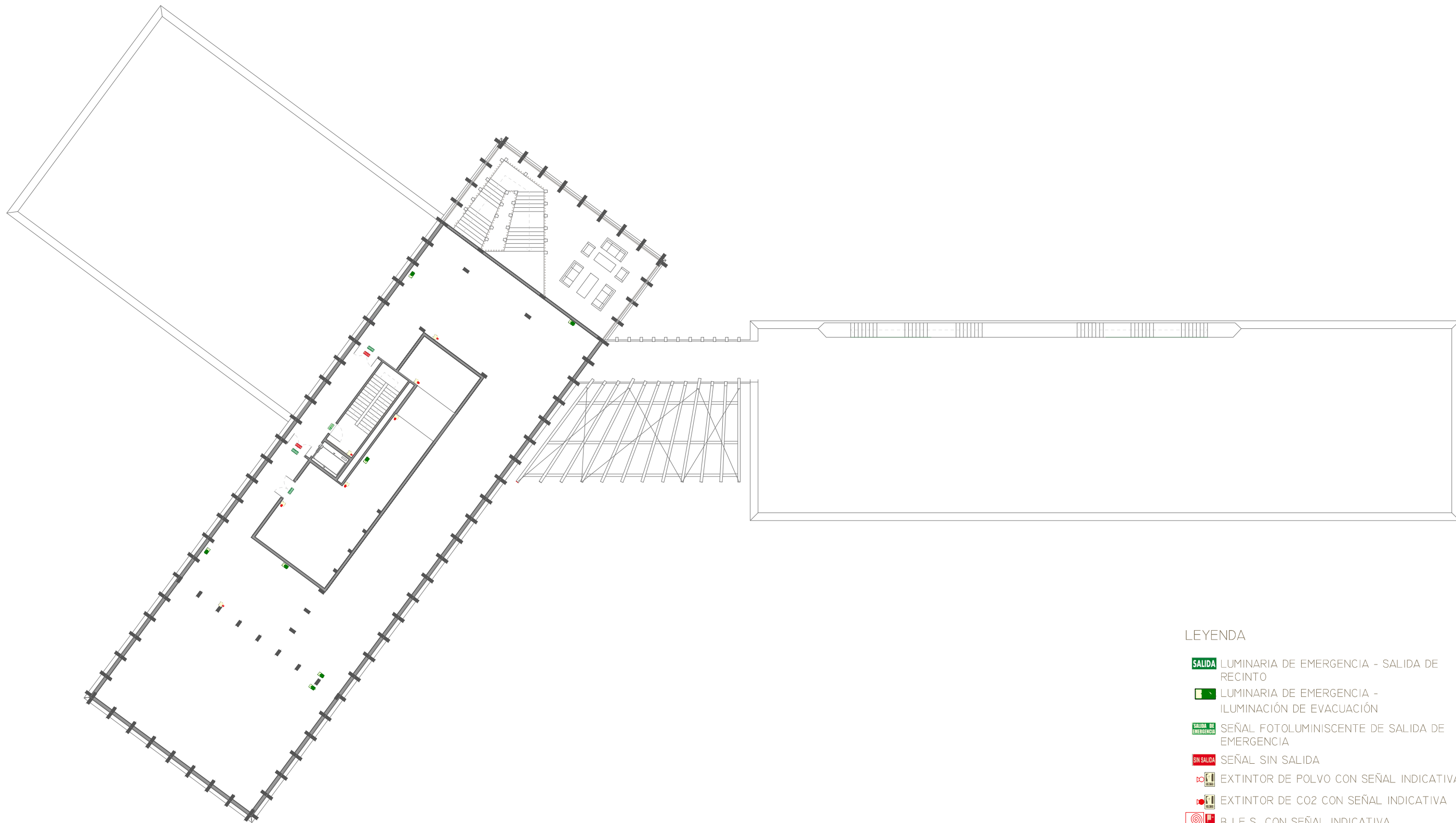
LEYENDA

-  LUMINARIA DE EMERGENCIA - SALIDA DE RECINTO
-  LUMINARIA DE EMERGENCIA - ILUMINACIÓN DE EVACUACIÓN
-  SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE SALIDA DE EMERGENCIA
-  SEÑAL SIN SALIDA
-  EXTINTOR DE POLVO CON SEÑAL INDICATIVA
-  EXTINTOR DE CO2 CON SEÑAL INDICATIVA
-  B.I.E.S. CON SEÑAL INDICATIVA
-  PULSADOR MANUAL DE ALARMA
-  DETECTOR DE HUMOS
-  DETECTOR VELOCIMETRICO
-  SPLINKERS
-  HIDRANTE EXTERIOR
-  RED DISTRIBUCIÓN AGUA SPLINKERS
-  MONTANTE AGENTE EXTINTOR DE A SPLINKERS
-  ORIGEN RECORRIDO DE EVACUACIÓN



### LEYENDA

-  LUMINARIA DE EMERGENCIA - SALIDA DE RECINTO
-  LUMINARIA DE EMERGENCIA - ILUMINACIÓN DE EVACUACIÓN
-  SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE SALIDA DE EMERGENCIA
-  SEÑAL SIN SALIDA
-  EXTINTOR DE POLVO CON SEÑAL INDICATIVA
-  EXTINTOR DE CO2 CON SEÑAL INDICATIVA
-  B.I.E.S. CON SEÑAL INDICATIVA
-  PULSADOR MANUAL DE ALARMA
-  DETECTOR DE HUMOS
-  DETECTOR VELOCIMETRICO
-  SPLINKERS
-  HIDRANTE EXTERIOR
-  RED DISTRIBUCIÓN AGUA SPLINKERS
-  MONTANTE AGENTE EXTINTOR DE A SPLINKERS
-  ORIGEN RECORRIDO DE EVACUACIÓN



LEYENDA

- SALIDA LUMINARIA DE EMERGENCIA - SALIDA DE RECINTO
- LUMINARIA DE EMERGENCIA - ILUMINACIÓN DE EVACUACIÓN
- SALIDA DE EMERGENCIA SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE SALIDA DE EMERGENCIA
- SIN SALIDA SEÑAL SIN SALIDA
- EXTINTOR DE POLVO CON SEÑAL INDICATIVA
- EXTINTOR DE CO2 CON SEÑAL INDICATIVA
- B.I.E.S. CON SEÑAL INDICATIVA
- PULSADOR MANUAL DE ALARMA
- DETECTOR DE HUMOS
- DETECTOR VELOCIMETRICO
- SPLINKERS
- HIDRANTE EXTERIOR
- RED DISTRIBUCIÓN AGUA SPLINKERS
- MONTANTE AGENTE EXTINTOR DE A SPLINKERS
- ORIGEN RECORRIDO DE EVACUACIÓN

# CONSTRUCCIÓN



## ÍNDICE:

MEMORIA DESCRIPTIVA .....	2
Envolvente térmica .....	2
1. ENVOLVENTE.....	2
1.1. FACHADAS .....	2
1.2. CARPINTERIA EXTERIOR .....	4
1.3. CUBIERTA EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR .....	5
1.4. SUELOS APOYADOS SOBRE EL TERRENO.....	6
1.5. SUELOS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR.....	6
1.6. MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO .....	6
2. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN .....	7
2.1. Tabiquería .....	7
2.2. Forjados.....	8
DB-HS. SALUBRIDAD .....	10
SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD .....	10

## LISTADO DE PLANOS

En este documento se realiza la descripción constructiva de los distintos subsistemas que forman la envolvente y la compartimentación interior del edificio. También se adjuntan las marcas comerciales que se han elegido para elaborar el proyecto.

A su vez se realizará una justificación de las secciones del CTE que tienen relación con lo anteriormente mencionado:

- DB-HE0: limitación del consumo energético.
- DB-HE1: limitación de la demanda energética.
- DB-HS1: protección frente a la humedad

## MEMORIA DESCRIPTIVA

Para entender bien las soluciones elegidas en el proyecto debemos recordar la tipología de este y lo que se quiere conseguir.

El edificio propuesto tiene una serie de características que lo diferencian de otro tipo de edificios residenciales públicos. Es un edificio separado en 2 volúmenes unidos por una pasarela, de esta manera diferenciamos claramente el volumen Habitacional que recogerá un uso de alojamiento y el edificio principal donde se ubica un hall y recepción tanto para el hotel como para el auditorio cafetería, salas de reuniones y trabajo, restaurante..

Por lo tanto se entiende que el volumen habitacional tendrá un uso mayormente nocturno Teniendo esto en cuenta se proyectaron unas terrazas orientadas a Sur para obtener un aprovechamiento solar en invierno y un control del soleamiento en verano. De esta manera se pretende reducir las demandas para acondicionar las habitaciones en el momento que se pretendan usar.

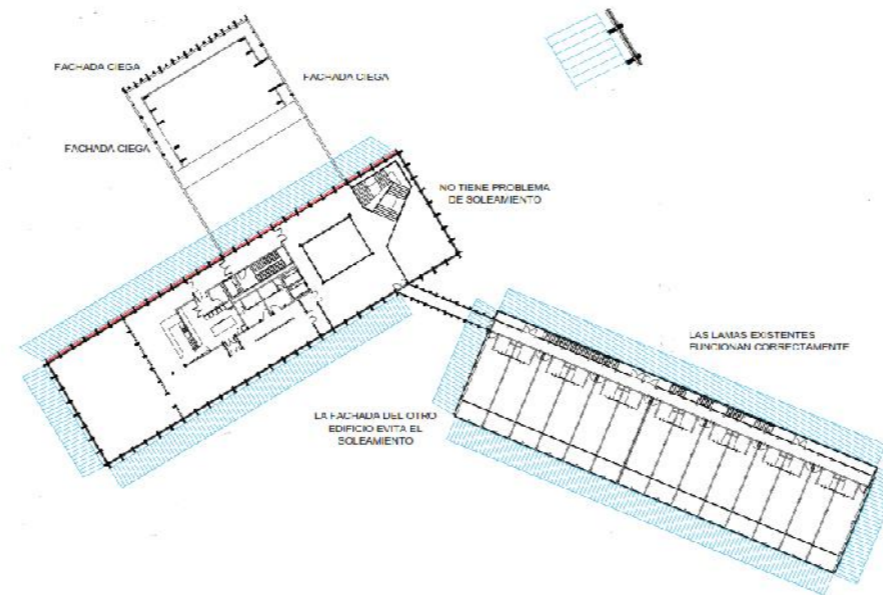


En cuanto al Edificio principal sobre el cual se desarrolla principalmente la mayoría del programa se concibe como dos volúmenes maclados. El opaco resuelto en la misma tipología de fachada opaca que el resto de los edificios acoge el auditorio. El volumen principal acoge el resto de programa (Hall, cafetería, restaurante, salas de reuniones y trabajo) se resuelve con una envolvente cristal que pretende poner en valor el paisaje del parque.

Teniendo en cuenta esta gran superficie de cristal en fachada y la importante demanda que ello supone desde un primer momento se pretende conseguir una eficiencia energética destacable solo con la elección de los sistemas de la envolvente, consiguiendo así limitar el uso de instalaciones de apoyo y reduciendo el consumo.

También se opta por un uso de sistemas pasivos, teniendo en cuenta el soleamiento y el viento. El sol ilumina del sur-este al sur-oeste con variación de inclinación y recorrido según la época del año. Por ello si se observa en la planta todos los usos de carácter más público está ubicados de manera que el sol incide durante las horas de utilización.

El elemento más particular hall de entrada (ubicado en el centro) el cual debido a que en planta baja se extiende hasta la cafetería y la triple altura que se desarrolla en las plantas superiores se pretende aprovechar la superficie acristalada y el soleamiento para reducir la demanda energética de climatización por su gran volumen de aire.



Con esta misma intención se opta por sistemas renovables para la producción de A.C.S, calefacción, refrigeración, y electricidad (ver las memorias de cada una de ellas).

Es fundamental destacar que uno de los aspectos más importantes en todo el proyecto es la madera laminada para el diseño estructural, composición de fachada, acabados interiores. La elección de la madera viene dada por sus importantes prestaciones, construcción sostenible y circular aparte, de querer poner en valor la riqueza industrial maderera del País Vasco y norte de España.

## Envolvente térmica.

Conforme al apartado 5.2.1 del CTE HE: La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior. En mi caso son las siguientes:

1. Envolvente
  - 1.1. Fachadas
  - 1.2. Carpintería exterior
  - 1.3. Cubierta en contacto con el aire exterior
  - 1.4. Suelos apoyados sobre el terreno
  - 1.5. Suelos en contacto con el aire exterior
2. Sistemas de compartimentación
  - 2.1. Tabiquería
  - 2.2. forjados

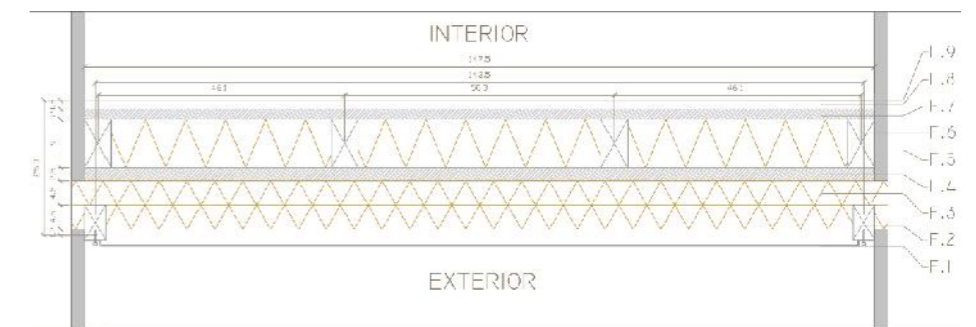
## 1. ENVOLVENTE

### 1.1. FACHADAS

#### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Como ya he mencionado se busca un sistema lo más eficiente energéticamente posible, para ello la tipología tiene que funcionar bien en la zona donde nos encontramos y la combinación de todos los materiales tienen que darnos un factor de transmitancia lo más bajo posible. También se ha tenido en cuenta la composición recomendada por el CTE DB HS1 (el cual está justificado más adelante en este mismo documento)

El sistema elegido es el del tipo fachada ventilada, a continuación, se muestran el tipo y el espesor los materiales que la forman.



- F.1 – PLACA DE COMPOSITE e: 4 mm, marca "CORTIZO"
- F.2 – SUBESTRUCTURA VERTICAL DE MADERA 40x 48 mm
- F.3 – DOBLE MANTA DE LANA MINERAL DE FACHADA e: 2 x 4.5 cm
- F.4 – TABLERO OSB e: 2.5 cm
- F.5 – LANA DE ROCA MINERAL e: 9 cm marca "ROCKWOOL"
- F.5 – ESTRUCTURA DE HOJA PORTANTE, MONTANTES VERTICALES DE MADERA 50x 90 mm
- F.7 – TABLERO OSB e: 2.0 cm
- F.8 – PANELES DE ROBLE SOBRE TABLERO OSB e:1.5 cm
- F.9 – BARNIZ PROTECTOR o BARNIZ IGNIFUGO B-19 marca "CEDRIA"

#### MARCAS

- ACABADO DE FACHADA

Para el acabado de fachada se opta por una solución genérica, COMPOSITE para los paños opacos. En el caso de los dos testeros del edificio de habitaciones se coloca una subestructura exterior para colocar unos perfiles de madera.

#### COMPOSITE

La marca elegida es "CORTIZO"

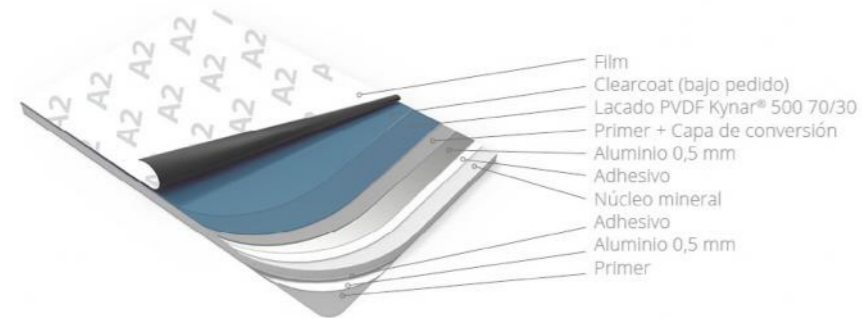
- Definición.

Panel formado por dos láminas de aluminio lacado con pintura PvdF de 22/40 micras en su cara exterior y primer de protección en la interior. Núcleo central de compuesto mineral y polietileno de 3 mm de espesor.

A2 Incombustible

El panel FR con núcleo interior de resinas termoplásticas y partículas minerales de baja contribución al fuego con una clasificación B-S1, d0 según la norma UNE-EN-13501-1-2007. Es la solución A2 Incombustible

El panel composite A2, con núcleo mineral, ha sido desarrollado para cumplir con las más altas exigencias de la normativa vigente contra el fuego. Posee una clasificación A2-s1, d0 conforme a la Norma UNEEN-13501-1. Ideal para edificios de gran altura y de elevado tránsito como hospitales, centros comerciales, aeropuertos, hoteles...



**EFICIENCIA ENERGÉTICA**

<b>Coefficiente de transmisión térmica</b> Para panel de dimensión 1.48 x 1.23 m. Ensayo según Norma UNE-EN ISO 12567:2000	<b>PE</b> Ust (W/m²K) = 3,38	<b>FR</b> Ust (W/m²K) = 5,62
--	---------------------------------	---------------------------------

**AISLAMIENTO ACÚSTICO**      **CLASIFICACION RESISTENCIA AL FUEGO**

<b>RW (C;Ctr)(dB):(C;Ctr) = 26 (-1, -3)</b> Para panel de dimensión 1.23 x 1.48 m. Ensayo según norma UNE-EN ISO 140-3:1995	<b>FR - B-s1, d0</b> Ensayo según norma UNE-EN 13501-1:2007.
---	---

**CARACTERÍSTICAS**

	<b>PE</b> Estándar	<b>FR</b> Retardante al fuego	<b>INTDESIGN</b> Interiores
Espesor de aluminio	0,5 mm	0,5 mm	0,3 mm
Espesor de panel	4 mm	4 mm	3 mm
Anchos de panel (Stock)	1000/1250/1500/2000 mm	1000/1250/1500/2000 mm	1500 mm
Largo de panel (Stock)	4000/5000 mm	4000/5000 mm	3050/5050 mm
Panel a medida (Consultar)	Anchos 1000 - 1250 - 1500 - 1600 - 2000 mm		Largos Min/Max. 2000/6000 mm

**ALEACIÓN 5005**  
**CERTIFICACIONES**

ESPAÑA      Documento de Idoneidad Técnica (DIT)

Ejemplo:



Arqctect: Link Arkitektur, Ubicación: Bergen, Noruega

**SISTEMA DE FACHADA VENTILADA**

La marca elegida es "ROCKWOOL", suministradora de aislante de lana de roca mineral, elegimos entre sus productos el sistema "REDAir Woods" sin el acabado exterior de madera.

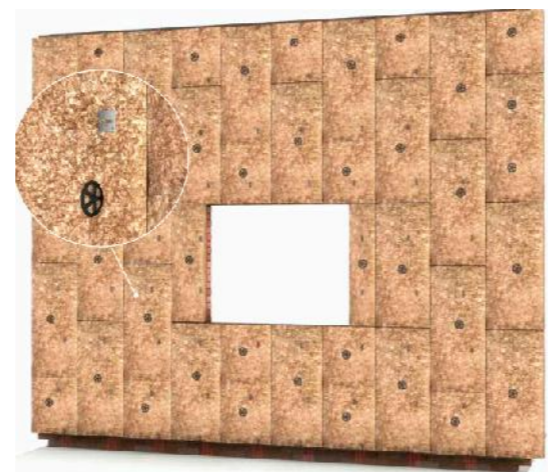
- Definición.

En verano, el calor radiante se refleja hacia el exterior. En invierno, el calor interior se acumula en el muro portante aislado. El aislamiento continuo por el exterior elimina los puentes térmicos. La circulación de aire a lo largo de la cámara ventilada evita los riesgos de condensación.

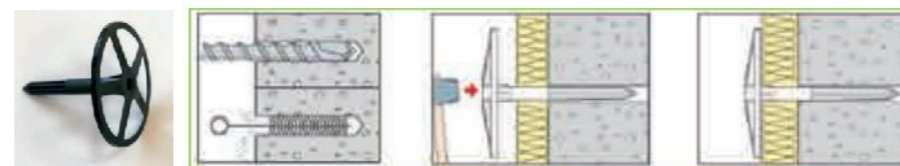
- Instalación.

Sistema de Fijación.

El sistema REDAir propone la fijación de ménsulas cada 60 cm para la disposición de la subestructura de madera. Sin embargo como en vez de colocar el acabado de madera vamos a utilizar el panel de composite del tamaño máximo de 1475 mm x 5000 mm. Por esta razón colocamos las ménsulas en los extremos junto a los pilares interiores. De esta manera garantizamos la fijación perimetral del composite a la hoja portante de fachada.



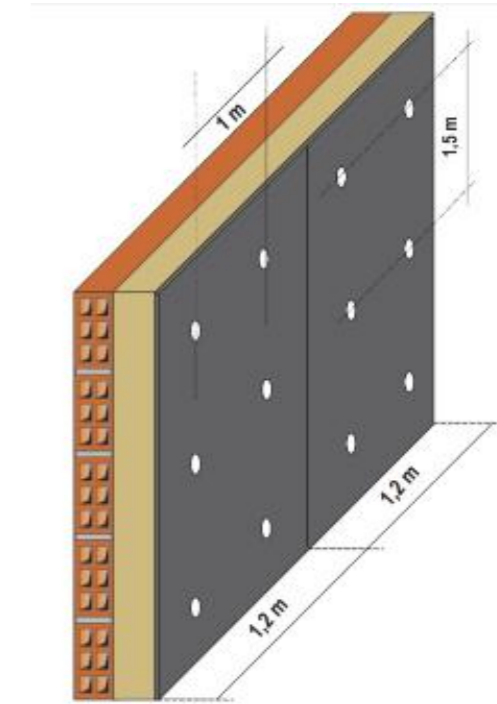
Para todo tipo de cerramiento base, los tacos Inco 10 Negro sirven de fijación, son tacos de polipropileno de color negro que no necesitan clavo. Para proceder a su colocación, una vez hecha la perforación con la broca adecuada, se mete el Inco 10 Negro con un simple golpe de martillo (ver detalle gráfico).



**Densidad de fijaciones**

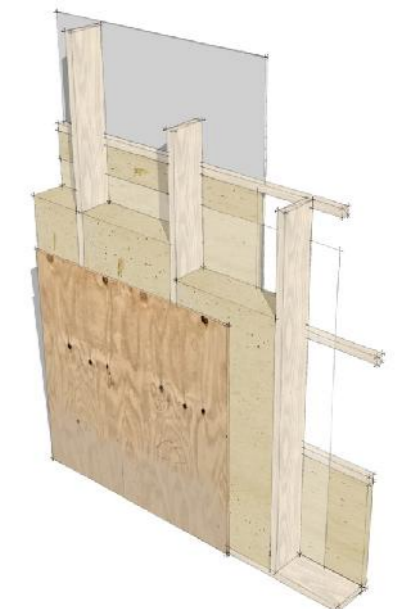
Si la estructura soporte de la fachada incorpora montantes verticales apoyados sobre el aislamiento, se puede reducir hasta en un 50% la densidad de fijaciones y puede ser suficiente el empleo de fijaciones directas de frente de forjado a frente de forjado.

Ecovent se puede instalar antes o después de fijar al muro las ménsulas sustentantes de la estructura que soporta las piezas de revestimiento de la fachada ventilada.



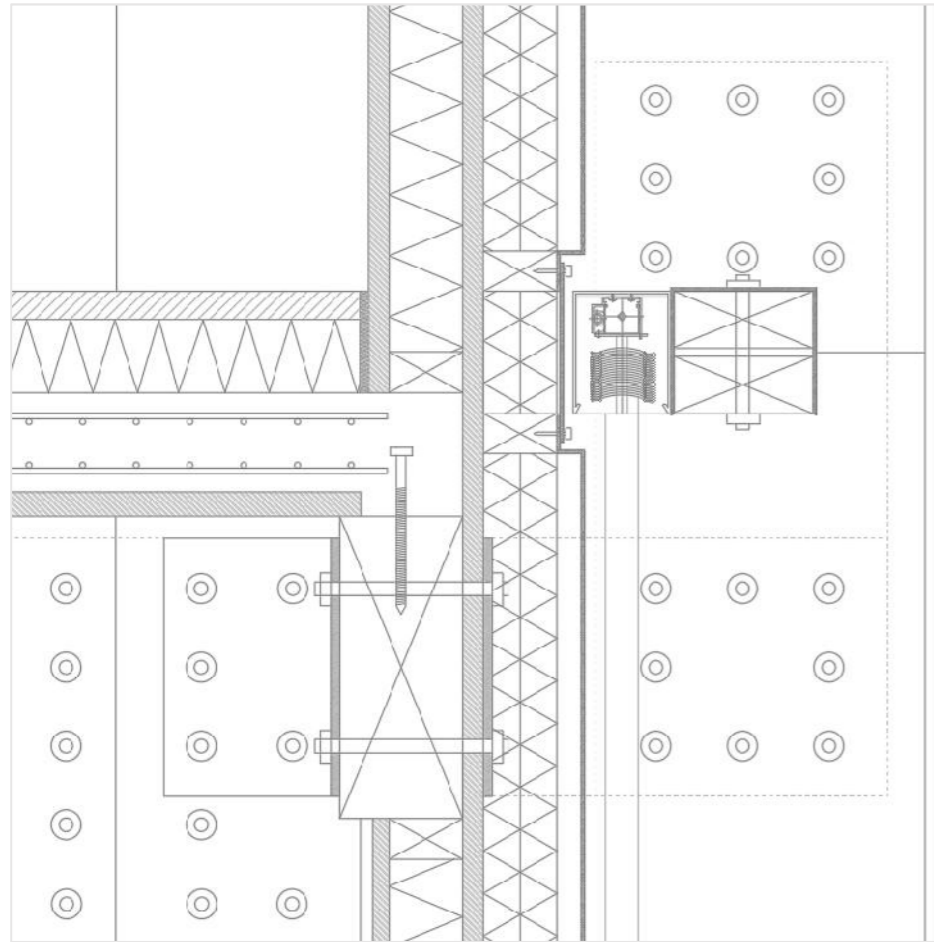
**HOJA PORTANTE**

Para la ejecución de la hoja portante se opta por un sistema ligero estructura de madera. Inspirado en la construcción de entramados ligeros de madera.



- Definición.

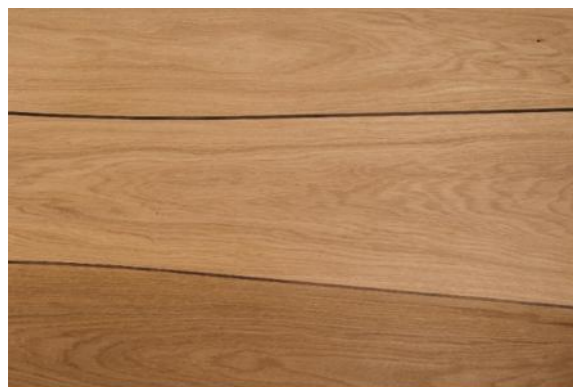
Ya que la estructura del edificio se compone por un sistema de entramado pesado es indispensable decir que cada paño de fachada de entramado ligero ira adosado en sus dos caras verticales a la estructura portante y en su cara inferior mediante un durmiente de madera al forjado. El paño se compone por dos tableros OSB estructurales que pretender aportar cierta rigidez a la estructura portante y entre ellos dentro se colocan unas mantas de lana de roca mineral ROCKWOOL para garantizar unas mejores prestaciones térmicas.



### J TRASDOSADO INTERIOR

Para los acabados interiores en general utilizaremos un empapelado horizontal de tablas de roble como acabado delante del OSB. Los chapados Boleform de 3,2 mm grosor mínimo pueden ser encolados a una gran variedad de paneles de MDF, OSB o cartón.

En nuestro caso utilizaremos unos chapados de 1.5 cm



### J BARNIZ INCOLORO INTUMESCENTE B-19.

La marca elegida es "CEDRIA", suministradora de barnices protectores frente a la humedad y fuego. En nuestro caso utilizaremos el barniz B-19.

- Definición.

Barniz Incoloro intumescente en base agua, de dos componentes de altas prestaciones. Bajo la acción del calor o de la llama desarrolla una espuma aislante y protectora de baja conductividad térmica aislando al soporte de la transmisión térmica y de la acción destructiva del fuego evitando la formación de humos tóxicos y nocivos

#### Propiedades

- Certificado según norma EN 1363-1:2012 que garantiza una Resistencia al Fuego hasta 90 minutos. Ensayado sobre madera
- Ofrece un acabado de excelente transparencia manteniendo el aspecto visual de la madera.
- Exento de compuestos halogenados, por tanto, en caso de incendio los gases no serían tóxicos.
- Clasificación válida para la protección de soportes de madera no tratados frente al fuego.
- Aplicando este proceso se consigue la máxima clasificación de resistencia al fuego en madera, al cumplir los requisitos del CTE para elementos constructivos

#### Usos recomendados

Indicado para interiores. Exteriores con protección. Vigas, pilares de madera y otros materiales. Para pavimentos donde se precise obtener altas prestaciones mecánicas y químicas, se recomienda aplicar un top-coat.

#### Características técnicas

Resina	Resina melamínica de formaldehido
Acabado	Satinado
Olor	Olor característico.
Viscosidad	Brookfield 1400-2200 mPa.s (L3, V20 25°C)
Densidad (20°C)	1,28 kg/l
Tipo de disolvente	Agua
COV	Contiene 11 g/l. Valor límite 2004/42/CE-IIA cat. j) es COV máx. 140. g/l (2010)
Secado	Al tacto: 2 horas. Repintado: 4-6 horas. Secado final: 24-48 horas. Dureza total: 7 días
Condiciones aplicación	Humedad Relativa Máxima 65%. Temperatura entre 5° y 35°
Almacenamiento	Conservar bajo techo a temperaturas entre 5°C y 35°C
Envases	Juegos de 5 Kg y de 25 Kg
Útiles y Limpieza	Pincel, Rodillo o Pistola. Limpieza con agua
Colores	Incoloro. Posibilidad de pigmentar
Rendimiento	Ver tabla página 3. La cantidad depende de la resistencia al fuego requerida.
Proporción de mezcla	Componente A: 65; Componente B: 35 (en peso)
Pot life de la mezcla	6 horas Aproximadamente

#### Tabla de dosificaciones certificadas:

	GROSOR MADERA (cm)	Q (Kg/m <sup>2</sup> )	Numero indicativo de capas
≤ 45	< 3	0,67	2-3
	3 - 6	0,37	1-2
	6 - 9	0,3	1
	> 9	0,24	1
60	< 3	0,93	4
	3 - 6	0,63	2-3
	6 - 9	0,57	2
	> 9	0,53	2
90	< 3	1,47	6
	3 - 6	1,15	4-5
	6 - 9	1,13	4-5
	> 9	1,09	4

## 1.2. CARPINTERIA EXTERIOR

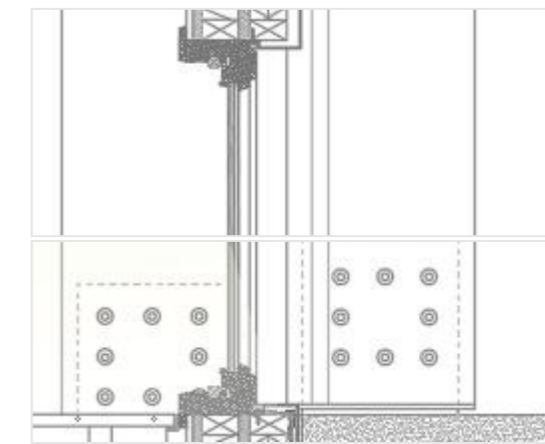
### DESCRIPCION DEL SISTEMA

Siguiendo con la idea de la fachada, se busca un sistema de altas prestaciones energéticas, dado la gran superficie vidriada que hay en el edificio.

Dentro de este sistema de nos encontramos con 4 tipos de ventanas:

- Fijo de 1675 x 3750 mm en planta baja de fachada convencional. Y venecianas Exteriores de aluminio tintado
- Fijo de 1675 x 4350 mm sin barandilla, con chapa perforada en el exterior.
- Fijo de 1675 x 2800 mm con barandilla de vidrio en el exterior.
- Fijo de 1675 x 3420 mm sin barandilla, con chapa perforada en el exterior.

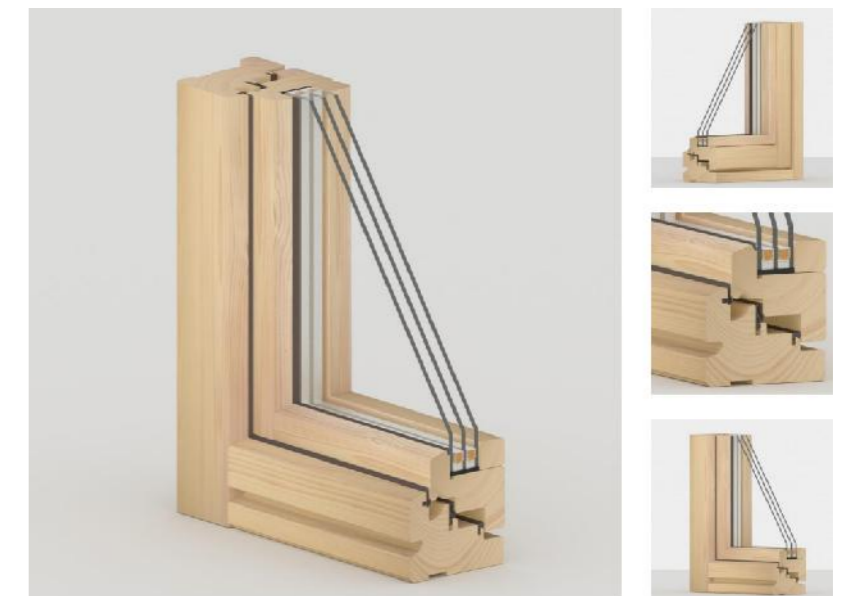
Ejemplo del primer tipo, (ver el resto en plano de detalles)



### MARCAS

Todas las ventanas exteriores se resuelven con el mismo modelo. A la hora de su elección se buscó una transmitancia adecuada al resto del proyecto. Es importante aclarar que las carpinterías introducidas en proyecto y detalles constructivos son de madera maciza, sin embargo no se ha encontrado ninguna empresa con documentación técnica. Por ello se ha optado por unas carpinterías de mejores prestaciones climáticas para la modelización y obtención del HE pondremos dichas características de la marca. Dejando claro que habría que cambiarlas en el proyecto o optar a ensayar las prestaciones de la madera maciza.

La marca elegida es "PALMER", dentro de esta se elige el modelo "CLIMA 68 COPLANAR"



- Definición.

Ventana practicable de alta gama realizada en madera, cuyo perfil optimiza los elementos de cierre, la impermeabilización y el aislamiento. Su diseño garantiza la estanqueidad gracias a sus desagües inferiores y sus juntas de alta calidad. Tiene la particularidad de que hoja y marco son coplanares en el interior.

### Principales características

- **Grosor cristal:** 18 a 30mm, con cámara simple o doble
- **Espesor Hoja / Marco:** 68/86mm
- **Herraje perimetral:** Practicable u Oscilobatiente Oculito
- **Estanqueidad:** Hasta 3 juntas (exterior, central e interior)
- **Tapajuntas:** Aplicado, integrado de 16mm o integrado de 10mm

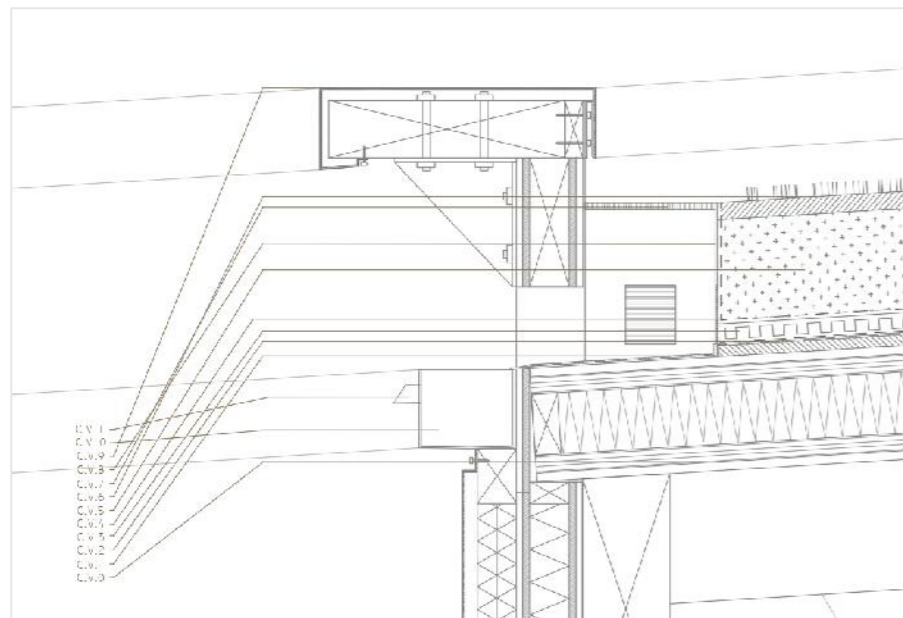
## 1.3. CUBIERTA EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR

Para este caso tenemos 4 sistemas diferentes, por un lado tenemos una cubierta plana vegetal, la caja de hormigón, la cubierta plana de mortero impermeabilizado y por el otro los lucernarios.

### CUBIERTA PLANA VEGETAL

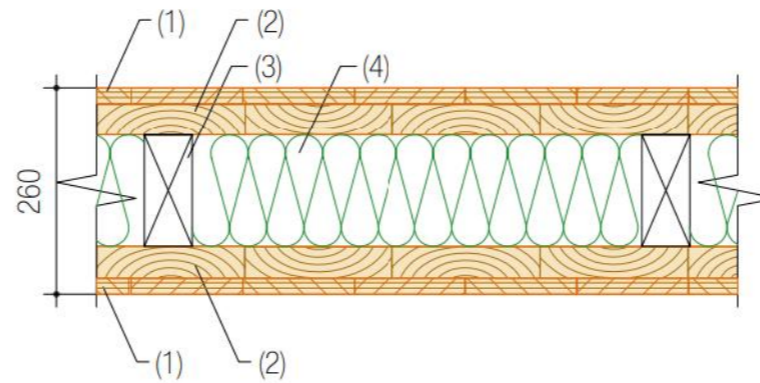
Se opta por un sistema de cubierta vegetal, dado que la norma no contempla denominar cubierta plana a una cubierta de 6% como es nuestro caso, vamos a tratarla como si lo fuera a pesar de superar el 5% del CTE estipulado.

La elección de utilizar una cubierta vegetal aparte de su colchón térmico son las ventajas respecto a tratamiento de aguas pluviales. Ya que se pretende reutilizarlas, la solución de una cubierta vegetal da la posibilidad de un primer y segundo filtrado para su uso posterior.



- C.V.0 - FORJADO PANELES EGO CLT MIX 260, e: 260mm Marca" EGOIN"
- C.V.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, min pendiente 1%, min espesor: 3mm
- C.V.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.V.3 - CAPA DRENANTE, e: 6cm
- C.V.4 - LAMINA GEOTEXTIL
- C.V.5 - ESTRATO DE TIERRA e: 23cm
- C.V.6 - TIERRA VEGETAL e: 4cm
- C.V.7 - REJILLA
- C.V.8 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
- C.V.9 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
- C.V.10 - CAZOLETA
- C.V.11 - REBOSADERO
- C.V.12 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

### EGO-CLT MIX 260



- 1.- Tabla 20 x 140 mm.
- 2.- Tabla 40 x 140 mm.
- 3.- Montante 60 x 140 mm.
- 4.- Fibra de madera 140 mm.

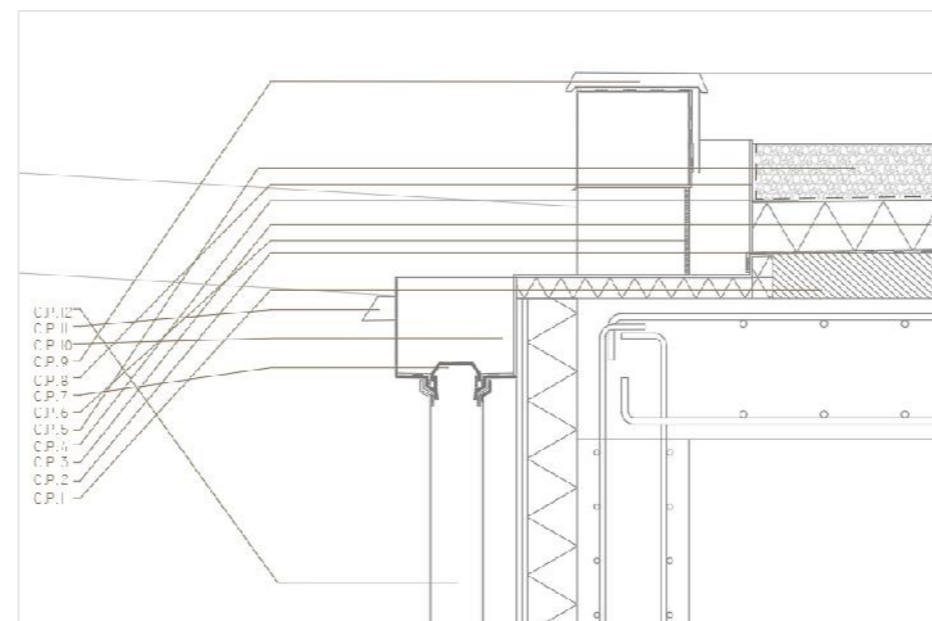
Esta sección cumple con el valor mínimo de transmitancia térmica descrito en el CTE-HE1 para la zona C1 (U=0,5W/(m²·K))

### CUBIERTA PLANA INVERTIDA

Para resolver la cubierta sobre la caja de hormigón central que contienen las escaleras de incendios, montacargas y ascensores se opta por una cubierta invertida de grava.

Los muros de hormigón son forrados con aislante térmico de lana de roca y trasdosados con un panel de Pladur al que se le proyecta mortero hidrófugo para prevenir de las filtraciones de humedad.

La evacuación de aguas pluviales de esta cubierta se soluciona mediante dos sumideros y bajantes a cada lado, los cuales evacuaran las aguas directamente a una canaleta dispuesta cubierta inferior. (Ver detalle siguiente)

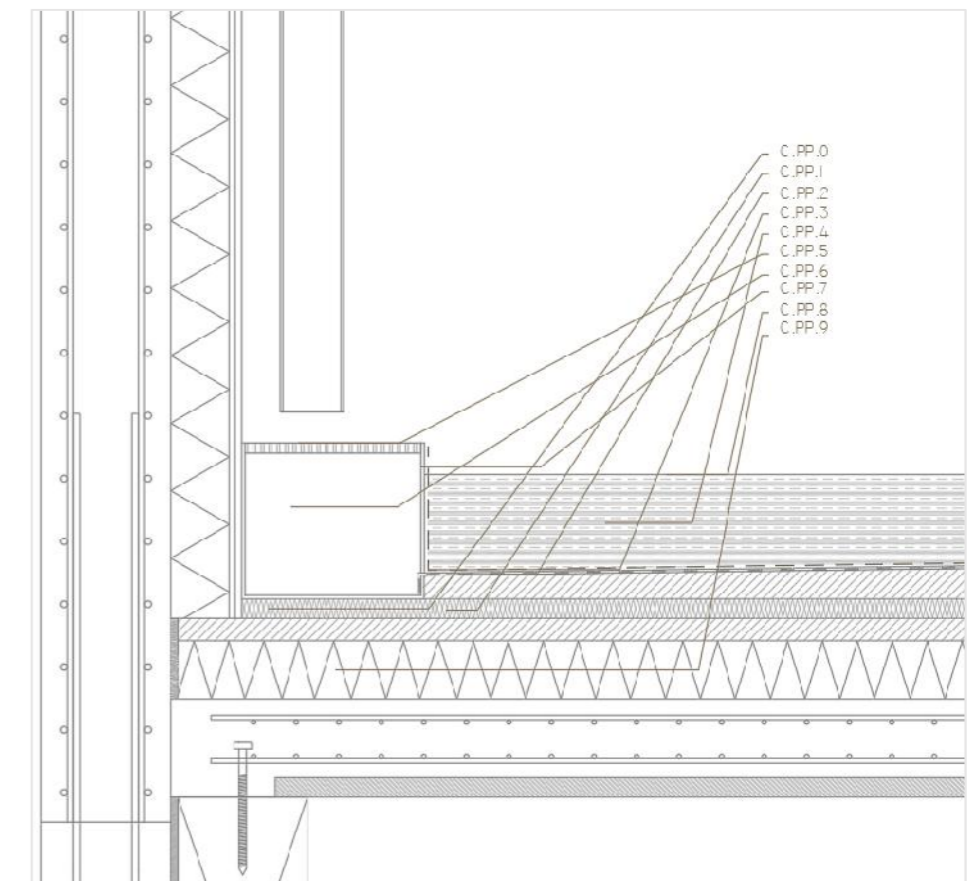


- C.P.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, min pendiente 1%, min espesor: 3mm

- C.P.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.P.3 - AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA RIGIDA COMPRIMIBLE e: 6cm
- C.P.4 - LAMINA GEOTEXTIL
- C.P.5 - GRAVA
- C.P.6 - REJILLA
- C.P.7 - TIERRA VEGETAL e: 4cm
- C.P.8 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
- C.P.9 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
- C.P.10 - CAZOLETA
- C.P.11 - REBOSADERO
- C.P.12 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

### CUBIERTA PLANA PRACTICABLE

En el caso de la cubierta plana en las que se dispondrán la mayoría de conducciones de climatización junto con sus conducciones se opta por la utilización de una cubierta invertida a la que en vez de utilizar una cubrición de grava se coloca un mortero de nivelación armado con fibra de vidrio que posteriormente se impermeabiliza. Debajo de la cubierta y antes del forjado se colocan varias láminas de neopreno elásticas para evitar la trasmisión de vibraciones a la estructura.

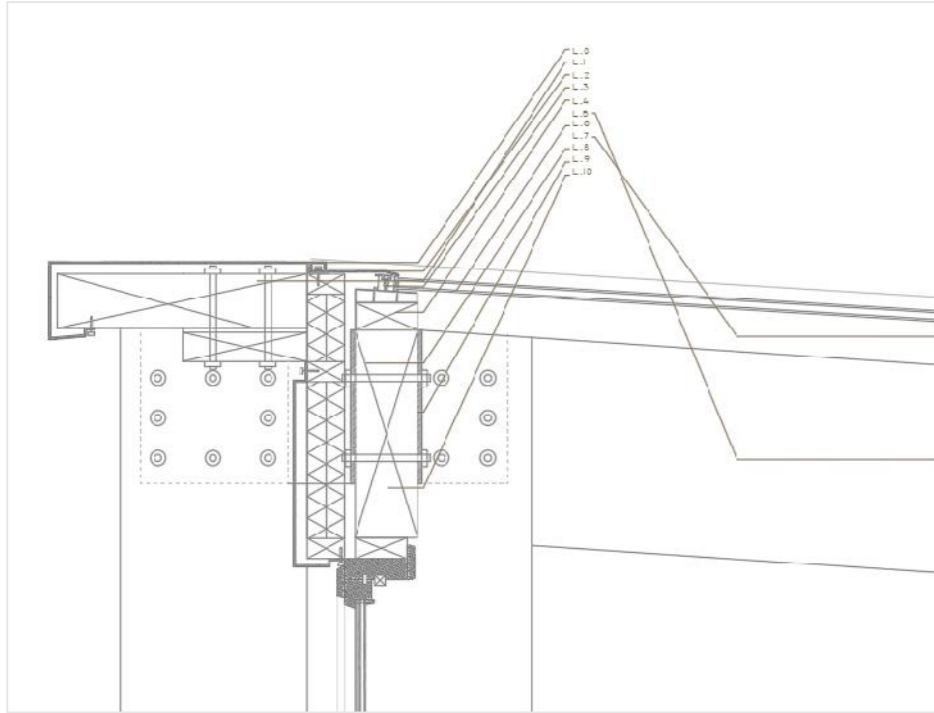


- C.PP.0 - LAMINA DE NEOPRENO para absorción de vibraciones
- C.PP.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, min pendiente 1%, min espesor: 3mm
- C.PP.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.PP.3 - LAMINA GEOTEXTIL
- C.PP.4 - MORTERO DE NIVELACIÓN ARMADO CON FIBRA DE VIDRIO
- C.PP.5 - REJILLA
- C.PP.6 - CANALETA
- C.PP.7 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
- C.PP.8 - IMPRIMACIÓN DE PINTURA BITUMINOSA
- C.PP.9 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

## CUBIERTA ACRISTALADA o LUCERNARIO

La cubierta más peculiar que nos encontramos en el proyecto es la del testero norte. Se resuelve mediante una estructura portante principal y otra perpendicular a ella, formando de esta manera una retícula donde apoyaremos los durmientes a los que se adosará la periferia de aluminio necesaria.

Por otro lado en los cristales centrales se colocaran varios exutorios de apertura mecánica que garantice una ventilación primaria y salida de humos en el caso que sea necesario.



- L.0 – ALFEIZAR DE COMPOSITE
- L.1 – DINTEL DE MADERA
- L.2 – PERFIL DE ZINC CUBREJUNTAS
- L.3 – CARPINTERIA METALICA DE SUJECION DE AMBOS VIDRIOS
- L.4 – DURMIENTES DE ANCLAJE A ESTRUCTURA DE CUBIERTA
- L.5 – ESTRUCTURA DE MADERA DE CUBIERTA DE CRISTAL
- L.6 – VIDRIO DE PROTECCION SOLAR
- L.7- EXUTORIO CI-SYSTEM CON COMPUERTA SIMPLE
- L.8 – PERNOS KOSKOT ROTHOBLAAS d:12mm
- L.9 – CHAPA DE ANCLJE ENTRE PILAR Y VIGA
- L.10 –VIGA DE BORDE DE MADERA LAMINADA

Exutorio CI-System M como compuerta simple



Customized Intelligence  
 • Dem Kunden dienen als Programm

### Tecnología de control - LAMILUX como integrador de sistemas

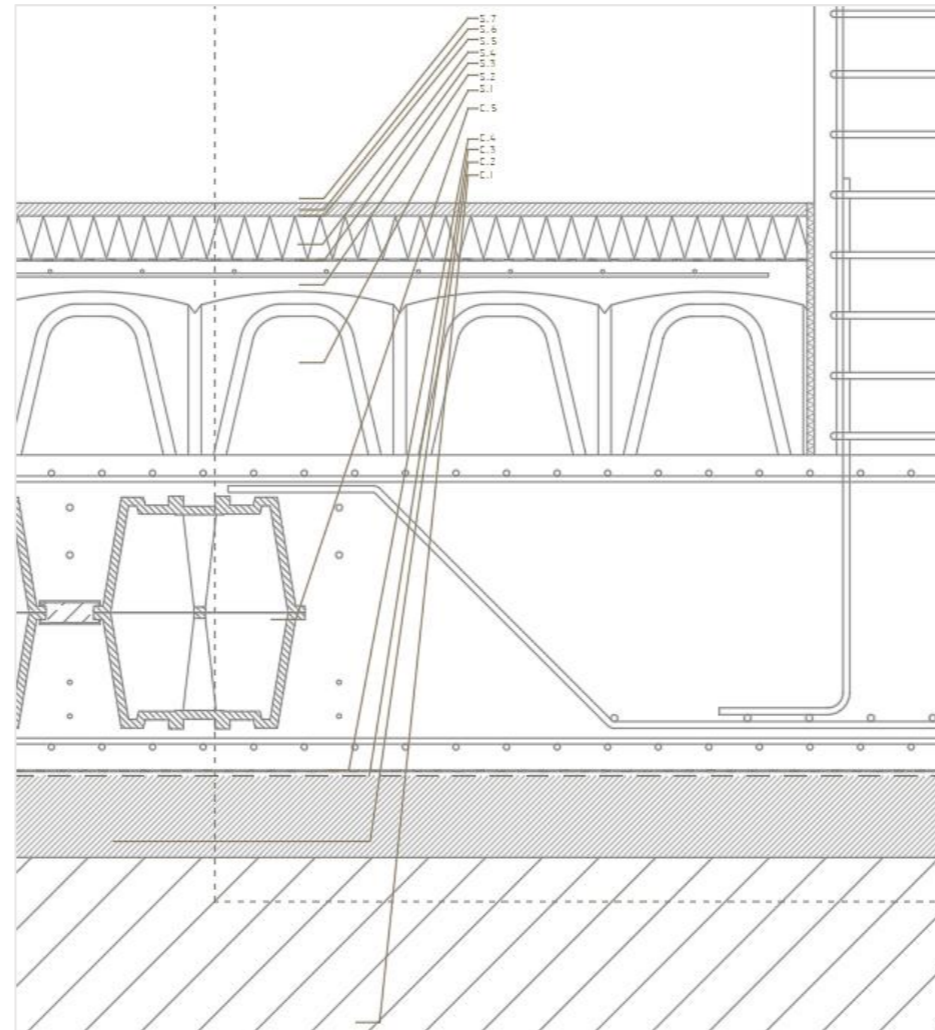
Los tejados de vidrio conforman la plataforma ideal para utilizar con sistemas de compuertas integrados para el control de temperatura y evacuación de humos (RWA, por sus siglas en alemán). Como productor especializado y diseñador de sistemas RWA, LAMILUX cuenta con complejas tecnologías de activación y control. Al ser integradores de sistemas, a través de las centrales de control conectamos todos los elementos móviles de la cubierta del edificio unidos funcionalmente con los diseños de climatización y RWA. Incorporamos los automatismos en el sistema de gestión central del edificio.

- Ajuste de sistemas neumáticos y eléctricos y propulsión para ventilación y RWA
- Diseño, instalación y puesta en marcha de sensores, unidades de activación y mecanismos de propulsión
- Tendido de conductos neumáticos y eléctricos
- Integrador de sistemas externos
- Interfaz para el sistema de gestión del edificio

## 1.4. SUELOS APOYADOS SOBRE EL TERRENO

### DESCRIPCION DEL SISTEMA

La solera de planta de sótano es el único elemento de suelo apoyado en el terreno. Se trata del suelo del aparcamiento, de las salas de instalaciones y las salas de los archivos.



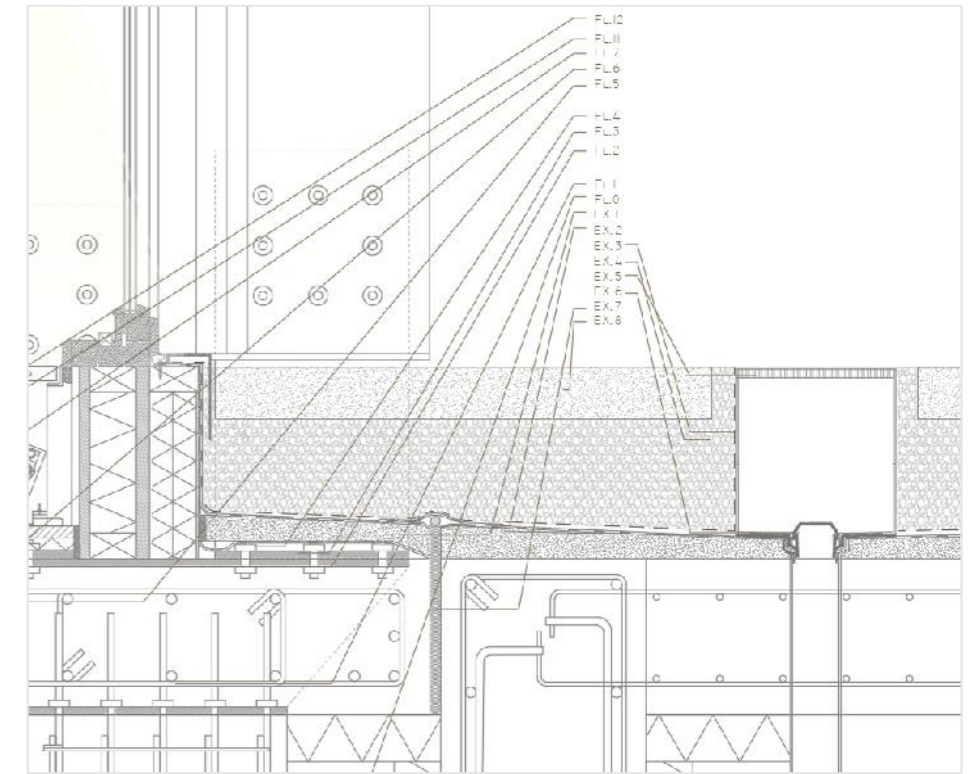
- C.1 - TERRENO COMPACTADO
- C.2 - HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA
- C.3 - LAMINA ANTIPUNZONAMIENTO
- C.4 – LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.5 – LOSA DE CIMENTACIÓN ALIGERADA. DOBLE ENCOFRADO PERDIDO, CAMA SIN VENTILAR, SISTEMA "TOTI" e= 74cm
- S.1 – CAMARA VENTILADA SOLADO DE CUPOLEX e:33 cm
- S.2 – CAPA DE HORMIGÓN DE COMPRESION e:6CM
- S.3 – DOBLE LAMINA IMPERMEABILIZANTE DE POLIETILENO
- S.4 – AISLAMIENTO TÉRMICO POLIESTIRENO EXTRUIDO e:10cm
- S.5 – LAMINA PLASTICA DE SEPARACIÓN
- S.6- MORTERO DE CEMENTO
- S.7- BALDOSA DE HORMIGÓN

## 1.5. SUELOS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR

### DESCRIPCION DEL SISTEMA

Existe una perimetral en torno al edificio que se resuelve mediante una solución de cubierta invertida con gran espesor de grava y rematada con una pieza prefabricada de hormigón autolimpiable de esta manera además se protege la junta de dilatación entre el aparcamiento y su cubierta invertida y el resto de la plaza que cubre el aparcamiento en sótano

El resto de la cubierta de la plaza se utiliza la misma solución variando la pieza de hormigón prefabricado por unas piezas más reducidas en dimensión



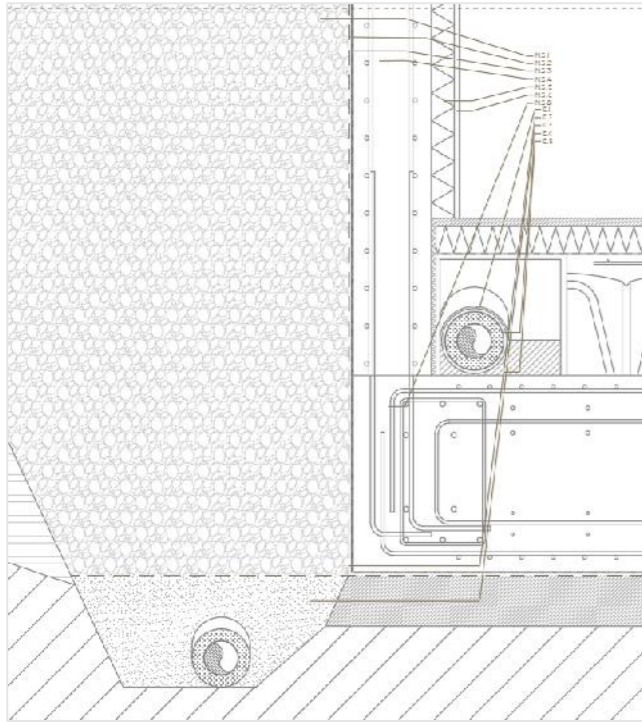
- EX.1 – HORMIGON DE PENDIENTE, min pendiente 1%, min espesor: 3mm
- EX.2 – LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- EX.3 – LAMINA GEOTEXTIL
- EX.4 – GRAVA
- EX.5 - REJILLA
- EX.6 – SUMIDERO
- EX.7 - JUNTA DE DILATACIÓN, BANDA ELASTICA DE NEOPRENO
- EX.8 - PIEZA DE HORMIGON PREFABRICADO

## 1.6. MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

### DESCRIPCION DEL SISTEMA

El edificio tiene un sótano con diferente perímetro que la planta baja, es decir no todas las fachadas apoyan sobre el muro de sótano. (Consultar plantas de estructuras)

El muro ha sido diseñado según lo establecido en el CTE HS.



- M.S.1 - GRAVA
- M.S.2 - GEOTEXTIL
- M.S.3 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- M.S.4 - MURO DE HORMIGON ARMADO
- M.S.5 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL
- M.S.6 - TRASDOSADO PLADUR
- M.S.8 - ZAPATA CORRIDA EMBEBIDA EN LOSA DE CIMENTACIÓN

Ver el detalle completo en planos de detalles.

## 2. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

### 2.1. Tabiquería

#### DESCRIPCION DEL SISTEMA

Se entiende por partición interior, según el CTE, al elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes.

En este apartado se definen los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del CTE.

Nos encontramos 4 tipos de tabiquerías dependiendo de las estancias que separen, diferenciándolas por la exigencia del CTE SI. Cada una de estas tres se divide a su vez en dos dependiendo de si separa estancias húmedas o secas. Ver detalle.

#### MARCAS

Se opta por el sistema "PLADUR" pero con estructura interior de madera

#### J TABIQUE EI-60

Se elige por el "TABIQUE PLADUR® 82/400 (46) 2N MW"

- Definición

Tabique formado por una placa PLADUR® tipo N de 18 mm de espesor, a cada lado de una estructura de madera de 46 mm de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 82 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones

de alicatado, laminados, con rastreles, etc. o calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura o papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con lana mineral de 40 a 50 mm de espesor. Montaje según norma UNE 102043 y requisitos del CTE-DB HR

- Características

Composicion	Peso (Kg/m <sup>2</sup> )	Aislamiento Acústico (dB)	
		R <sub>A</sub>	R <sub>W</sub>
2x13+(46)+2x13	42	52,5	51 (0,-5)
AC3-D1-78.11			

Resistencia al Fuego (min)	Resistencia Térmica (m <sup>2</sup> K/W)	Altura Máxima (m)
EI-120	1,710	3,30
32307273		



#### J TABIQUE EI-90

Se elige por el "TABIQUE PLADUR® 106/400 (46) 4N MW"

- Definición

Tabique formado por dos placas PLADUR® tipo N de 15 mm de espesor, a cada lado de una estructura de madera de 46 mm de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 106 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc. o calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura o papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con lana mineral de 40 a 50 mm de espesor. Montaje según norma UNE 102043 y requisitos del CTE-DB HR.

- Características

Composicion	Peso (Kg/m <sup>2</sup> )	Aislamiento Acústico (dB)	
		R <sub>A</sub>	R <sub>W</sub>
2x15+(46)+2x15	48	51,0	52 (-2,-7)
AC3-D7-92.8			

Resistencia al Fuego (min)	Resistencia Térmica (m <sup>2</sup> K/W)	Altura Máxima (m)
EI-90	1,750	3,30
1022162916		



#### J TABIQUE EI-120

Se elige por el "TABIQUE PLADUR® 160/400 (70) 6F MW"

- Definición

Tabique formado por tres placas PLADUR® tipo F de 15 mm de espesor, a cada lado de una estructura de madera de 70 mm de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 160 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc. o calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura o papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con lana mineral de 60 a 70 mm de espesor. Montaje según norma UNE 102043 y requisitos del CTE-DB HR.

- Características

Composicion	Peso (Kg/m <sup>2</sup> )	Aislamiento Acústico (dB)	
		R <sub>A</sub>	R <sub>W</sub>
3x15+(70)+3x15	70	60,5	61 (-1,-5)
AC3-D3-97.XII			

Resistencia al Fuego (min)	Resistencia Térmica (m <sup>2</sup> K/W)	Altura Máxima (m)
EI-120	2,420	4,75
32307273		

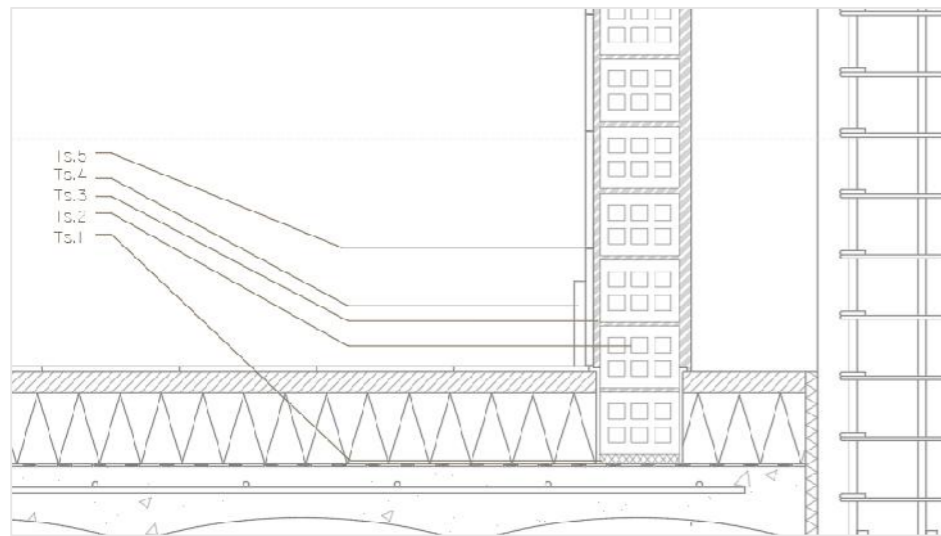


- T.1 - PLACA DE CARTON YESO marca "PLADUR" e:15mm TIPO: N

- T.2 - PLACA DE CARTÓN YESO marca "PLADUR" e:15mm TIPO: H (agua)
- T.3 - PLACA DE CARTÓN YESO marca "PLADUR" e:15mm TIPO: F (fuego)
- T.4 - MONTANTES DE ALUMINIO marca "PLADUR" e:46mm
- T.5 - MONTANTES DE ALUMINIO marca "PLADUR" e:70mm
- T.6 - LANA DE ROCA MINERAL
- T.7 - MORTERO HIDROFUGO
- T.8 - ALICATADO

### J TABIQUE EI-120 SOTANO

Se elige una tabiquería de ladrillo de hueco doble con el ancho suficiente para garantizar una resistencia al fuego de EI 120 que es necesaria en todo el sótano.



- TS.1 – BANDA ACUSTICA
- T.2 - LADRILLO DE HUECO DOBLE e: 11,5 cm
- T.3 – ENFOSCADO DE MORTERO e: 1cm
- T.4 – RODAPIE DE BALDOSA
- T.5 – ALICATADO DE CERAMICA BLANCA

## 2.2. Forjados

Los forjados están compuestos por la estructura, el pavimento y en los baños por falso techo.

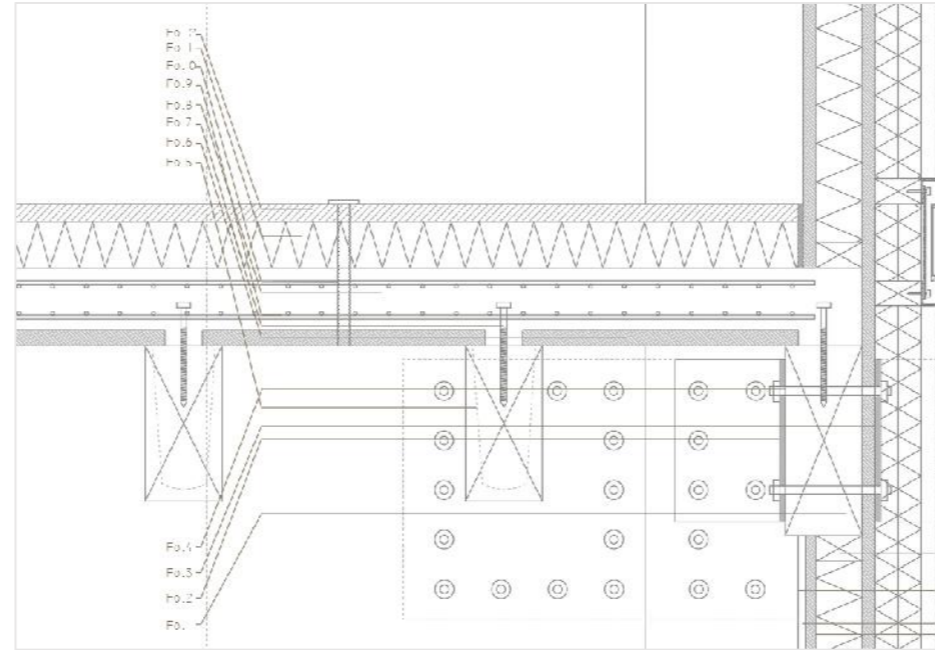
### J ESTRUCTURA

#### DESCRIPCION DEL SISTEMA

Debido a que la estructura de madera el primer sistema que se planteó fue un forjado de CLT por sus interesantes características mecánicas, facilidad de puesta en obra y el acabado de madera visto. Sin embargo tras meditar la propuesta desde un punto de vista de lógica estructural se decide desechar la idea dado el gran canto que adquiriría en el pórtico más desfavorable. Por consiguiente se busca optimizar el espesor del forjado dado que ya las propias vigas dimensionadas restaban mucha altura si además se contemplaba la inserción de falsos techos.

A raíz de esto se opta por la solución de un forjado colaborante de hormigón madera e cual es poco convencional en edificios de nueva planta, siendo utilizados más en rehabilitación. Dado las grandes prestaciones mecánicas y su poco espesor, la intención de garantizar un reparto solidario por todo la estructura de madera acaba decantando esta solución. Además será el propio hormigón que a modo de una masa unida garantizara una mejor respuesta frente a las cargas a horizontales en una estructura porticada de madera

El "problema" de este sistema es la exposición al fuego dado que por el DB SI hay que garantizar un EI90. Además dada la intención de dejar los techos visto en la mayoría de lo posible esto expone aún más la estructura



El forjado compone de esta manera de unas vigas principales de madera laminada GLH24 de 65x25 en el tramo más desfavorable. La unión entre las viguetas de 1,675 m se realiza mediante una cola de milano para obtener una visión limpia de la unión madera-madera.

Sobre las viguetas de 30x15 se colocara apoyados unos tableros entablados de madera de roble oscuro que harán la función de encofrado perdido para la losa armada. Colocamos el primer armado inferior y después se insertan los conectores de rothoblaas que necesitaran de un pre taladro previo a su colocación. Por último se coloca el armado superior y se procede a su hormigonado.

Para un mejor comportamiento térmico y acústico entre las diferentes partes de edificio se coloca un aislamiento de lana mineral resistente a compresión y sobre ella una capa de compresión de mortero de áridos finos.

Debido a la intención de colocar luminarias, detectores de incendio, splinkers una vez que el hormigón ha fraguado correctamente se taladrará un agujero que ira con so bandas acústicas que permitan el futuro paso de cableado o tubos.

### MARCAS

Se opta por la marca "ROTHOBLAAS",

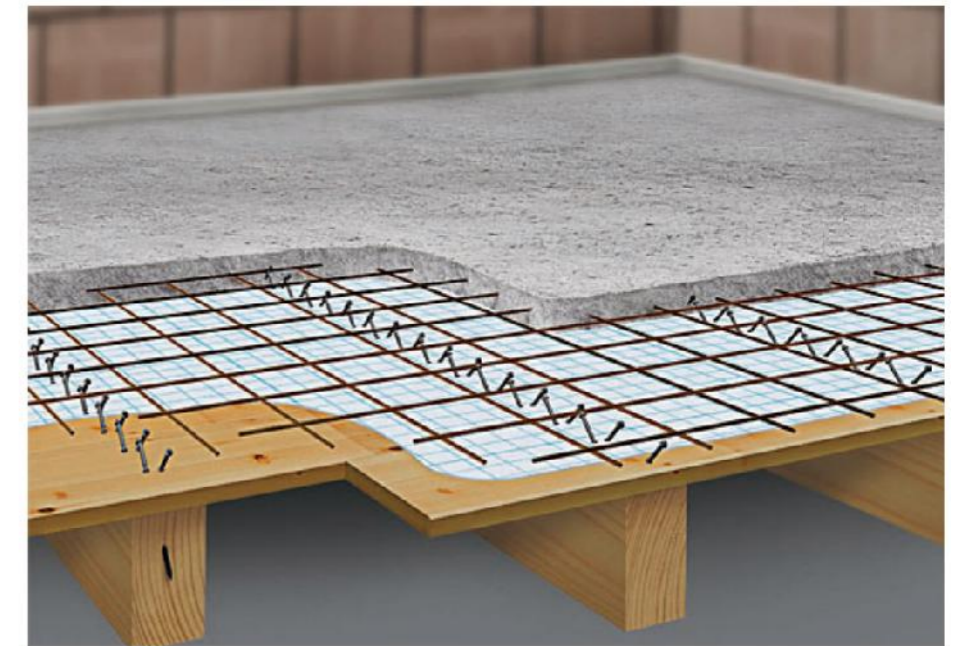
#### - Definición

La conexión madera/hormigón es un tipo de construcción en el que una delgada placa de hormigón de 6 cm de espesor o más se une a una viga de madera para transmitir las cargas de cortadura. Este tipo de construcción ofrece las siguientes ventajas: ⇒ fortalecimiento de la sustentación del edificio ya existente ⇒ gran capacidad portante con un forjado de reducida altura ⇒ fácil cumplimiento de los requisitos de insonorización y prevención de incendios ⇒ rentabilidad gracias a la reducción del tiempo de construcción



#### - Características

Los conectores dispuestos en 45° con una configuración a "X" proporcionan un ajuste perfecto de elevadas prestaciones estáticas entre la losa de hormigón y las vigas de madera



### J PAVIMENTOS

#### DESCRIPCION DEL SISTEMA

Debido a la tipología del edificio se opta por un suelo técnico elevado 24cm. gracias a este se pueden pasar las instalaciones destinadas a impulsión de aire, electricidad, agua caliente y fría para fancoils y cableado de los equipos informáticos por el suelo elevado.

Teniendo en cuenta que serán las secciones de ventilación para la renovación de aire lo que establezca la altura mínima necesaria se busca un tipo de suelo que nos de estas prestaciones.

### MARCAS

Se opta por la marca "MATRICS ", dentro de esta se elige suelo técnico elevado (MATRICS#3 TEC)

#### - Definición

Matrics es un concepto que integra las instalaciones del edificio bajo el pavimento. Es más que cajas técnicas de diseño, es un completo, avanzado y estético sistema de tecnificación del propio suelo. Conformar una solera sólida y maciza que admite su terminación con cualquier tipo de acabado, y se caracteriza por ser Compacto, es decir, de espesor reducido, incluso muy reducido. Se basa en una red de canales ensamblados en todos sus cruces con cajas técnicas accesibles, que queda embebida en el relleno del suelo, aflorando únicamente sus registros, "Nodos", de mínima apariencia, enrasados, robustos y estancos. La extensiva distribución en planta de los Nodos dota al edificio de la posibilidad de instalar la técnica que se precise, con la configuración que se requiera, en el punto necesario; pudiendo modificar en el futuro sus funciones, su configuración técnica, posición, etc.; incluso devolver al suelo su apariencia original.

1 IP6/4: Estanco al polvo/ Sin penetración de agua proyectada en nudo ni canales de registro (en los nodos tecnificados solo alcanzan estas estanqueidades determinados accesorios y modos de tecnificación).



La secuencia refleja la posible evolución de un Nodo, pasando de ser un elemento de mero registro a ser una tapa técnica versátil, a equiparse con uno de las posibilidades técnicas del catálogo de componentes (minicaja-Rack bajosuelo); pudiendo regresar exactamente a su perfecto estado inicial.





Está concebido para integrar otras instalaciones, usualmente de suelo radiante y refrescante, también de ventilación de aire –renovación según RITE–, siempre de manera compacta. Matrics se comercializa principalmente como solera tecnificada por m<sup>2</sup>, incluyendo el/los sistemas técnicos y el relleno. Para la materialización de sus componentes: instalaciones, rellenos, acabados... reúne en un solo producto a grandes especialistas (Subway, Uponor, Lafarge-Holzim, Knauf, Wago) para ofrecer excelentes prestaciones y garantía, certidumbres de calidad y compatibilidad entre elementos, de control económico y de mantenimiento, servicio postventa

**- Características técnicas**

)] Sistema para tecnificar suelos macizos y continuos. Admite todo tipo de acabados: madera, piedra, porcelánico, continuos pesados -de hormigón, anhidrita/magnesita o terrazo- o ligeros -de moqueta, linóleo, caucho.

)] Puede integrar toda la técnica que requiera el edificio: - Sistema para cableado y tomas eléctricas y de telecomunicaciones - Instalación de suelo radiante/refrescante - Instalación de distribución de aire de ventilación (conforme RITE) El suelo admite cualquiera de estos equipamientos o la combinación de éstos: Sólo técnico; técnico + radiante; radiante + aire (proporciona una completa climatización\*) \* El suelo radiante más la ventilación de aire ofrecen una completa climatización en edificios ECCN-NZEB, con envolventes térmicas eficientes. Puede incluir el refuerzo perimetral de equipos de tipo radiavector, tipo Jaga, integrados en el suelo.

)] Permite soluciones de espesor muy reducido: (a) sólo Técnico, de 9cm hasta 3'5cms; (b) Técnico + radiante, de 11'5cm a 6'5cms; (c) Técnico + radiante + aire, de 20cm a 16'9cms (+ pavimento).

)] Soluciones constructivas diversas: resistentes, flexibles, de peso reducido -desde 32Kgs/m<sup>2</sup>-, etc. ] La retícula de canales puede tener la densidad más adecuada: 90x90cms (densa), 120x120cms (alta), 150x150cms (media) y 180x180cms (baja). Otras medidas son posibles (consultar).

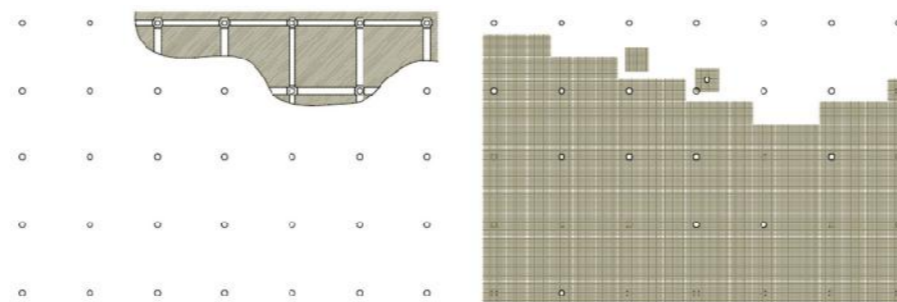
)] Los Nodos son de diseño universal. Pueden terminarse con cualquier de los tipos de tapa de Nodo disponibles o bien "activarse" para incorporar la técnica requerida: tomas bajo suelo, torres en superficie, salidas de cable directamente a la mesa, iluminación, señalización, difusor de aire...

)] La versatilidad de los Nodos y de los componentes técnicos hace que sólo deba instalarse inicialmente lo preciso, reduciendo cantidades de tomas y cableado. No es necesario sobre equipar el edificio ni sobre prever la capacidad de los puestos de trabajo. Toda nueva necesidad se proporcionará sólo cuándo y cómo sea requerido, fácil, rápida y económicamente.

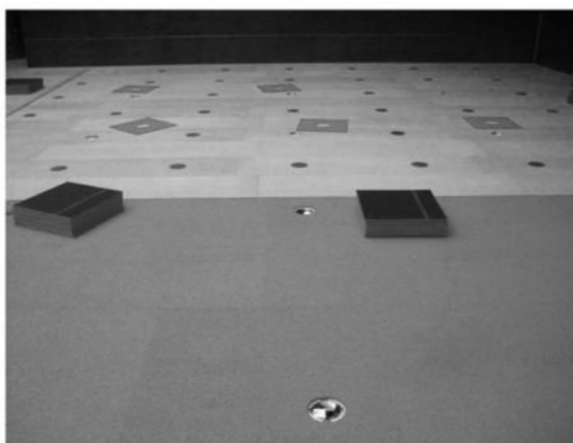
**- En resumen:**

Matrics es una infraestructura reticular de canales integrada en una solera continua que en superficie sólo manifiesta la trama de registros en sus cruces. Los Nodos, siempre enrasados con el pavimento, pueden ser visibles en la medida que se requiera: de tipo estándar, con el característico aro metálico; de tipo mimético, casi inapreciables; o de tipo Latente, que permanecen ocultos bajo el pavimento pero listos para su fácil activación futura. El dibujo ilustra, a la izquierda, su típica implantación en acabado continuo, a la derecha en acabado superpuesto, típicamente en losetas, dejando vistos únicamente los Nodos deseados, el resto oculto bajo las losetas removibles.

La solera tecnificada Matrics puede materializarse en construcción húmeda y permanente, que se denomina MatricsAnhidro -por su relleno típicamente de anhidrita-; en construcción en seco, que se denomina MatricsTec, que es montable-desmontable y de ejecución rápida;



Matrics permite instalar en el Nodo una gran variedad de accesorios técnicos:



Este parte del documento se centra en la justificación de la sección HS1 Protección frente a la humedad, del documento básico HS, salubridad.

## DB-HS. SALUBRIDAD

### SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

#### 1. Generalidades

##### 1.1. Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior, fachadas y cubiertas.

##### 1.2. Procedimiento de verificación

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone en el CTE, cumpliendo las condiciones de diseño relativas a los elementos constructivos.

#### 2. Diseño

##### 2.1. Muros

##### 2.1.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera

- baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
- alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_e \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-4} < K_e < 10^{-2}$ cm/s	$K_e \leq 10^{-4}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

##### 2.1.2. Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

Grado de impermeabilidad	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
	≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5
≤2	C3+I1+D1+D5 <sup>(2)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤3	C3+I1+D1+D5 <sup>(3)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 <sup>(2)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 <sup>(1)</sup>		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

- <sup>(1)</sup> Solución no aceptable para más de un sótano.  
<sup>(2)</sup> Solución no aceptable para más de dos sótanos.  
<sup>(3)</sup> Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Soluciones propuestas por el CTE: I2 + I3 + D1 + D3

##### Impermeabilización

I2 - La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. "Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior".

I3 - Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

##### Drenaje

D1 - Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

D3 - Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

\*Puede verse la solución adoptada en el apartado descriptivo de los encuentros singulares de la memoria. Pag 4\*

##### 2.1.3. Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

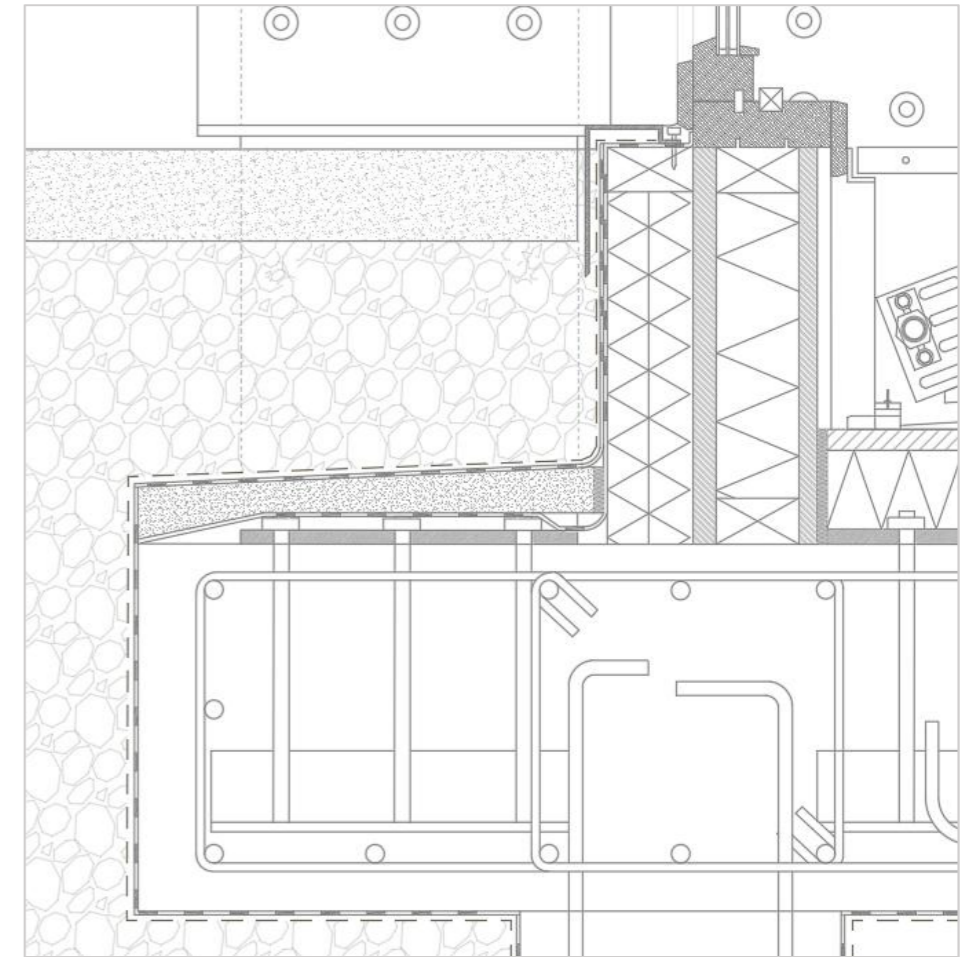
##### 2.1.3.1. Encuentro del muro con las fachadas

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2:

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- Mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

\*La solución adoptada en nuestro caso es la impermeabilización mediante dos laminas impermeabilizantes que suben desde el muro y rodean la viga plana que garantiza el anclaje del perfil metálico del pilar con el muro de hormigón, dichas laminas están a su vez protegidas por un geotextil y graba. En el encuentro de la carpintería y suelo se utiliza una plancha de composite para hacer la función de alfeizar y proteger las laminas de daños exteriores.\* Ver detalle adjunto



##### 2.1.3.2. Encuentro del muro con las cubiertas enterradas

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta. Será el caso de la cubierta ajardinada de la rampa de acceso al aparcamiento de sótano.

##### 2.1.3.3. Encuentros del muro con las particiones interiores

Dado que se impermeabiliza por el exterior del muro no es nuestro caso.

##### 2.1.3.4. Paso de conductos

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

##### 2.1.3.5. Esquinas y rincones

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

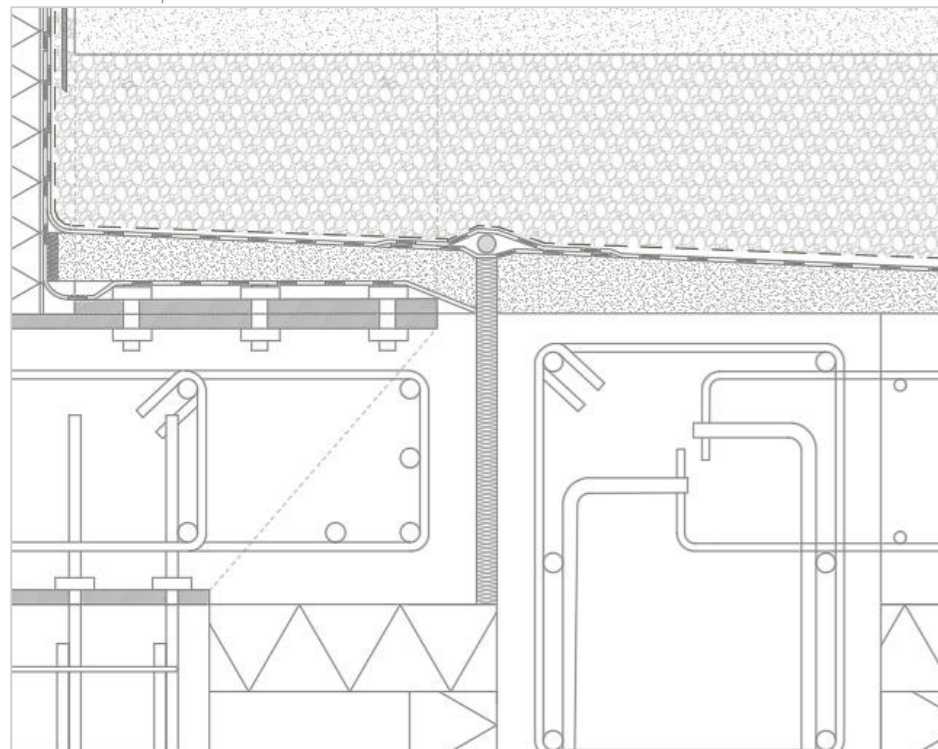
Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

### 2.1.3.6. Juntas

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos:

- Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- Sellado de la junta con una masilla elástica;
- Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
- Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

\*La solución adoptada en nuestro caso se observa en el detalle\*



### 2.2.2. Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	I1		V1		D1	C2+C3+D1			D1	C2+C3+D1
	I2	C2	V1		C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	I3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	I4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D1		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+I2+C3+D1+D2+D1+D2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+I2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
	I5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+I2+C3+D1+D2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+I2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Soluciones propuestas por el CTE: C2 + C3 + I2 + D1 + D2 + P2 + S1 + S2 + S3

Constitución del suelo

C2 - Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 - Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Impermeabilización

I2 - Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad.

Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella.

Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.

Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

Drenaje y evacuación

D1 - Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

D2 - Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

Tratamiento perimétrico

P2 - Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

Sellado de juntas

S1 - Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

S2 - Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 - Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

### 2.2.3. Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

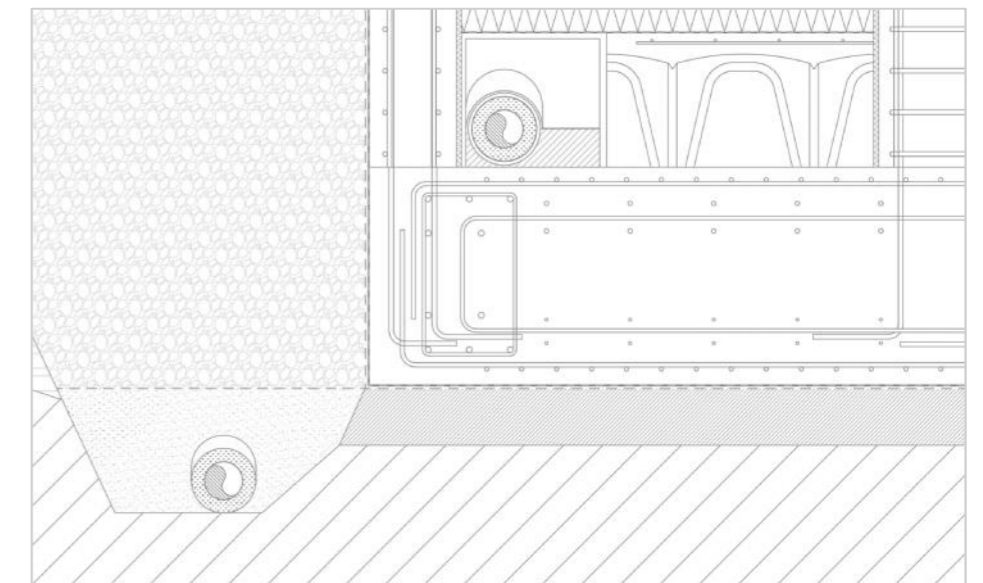
#### 2.2.3.1. Encuentros del suelo con los muros

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

#### 2.2.3.2. Encuentros entre suelos y particiones interiores

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

\*No es nuestro caso, dada la solución del forjado sanitario sobre cupolex.\*



\*La solución adoptada en nuestro caso es la impermeabilización mediante una lámina impermeabilizante y un geotextil entre la base de la losa de cimentación y el hormigón de limpieza.\*

## 2.2. Suelos

### 2.2.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	Ks > 10 <sup>-3</sup> cm/s	Ks ≤ 10 <sup>-3</sup> cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

## 2.3. Fachadas

### 2.3.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

- la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;
- el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:

Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.

Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.

Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

Grado de exposición al viento	Zona pluviométrica de promedios				
	I	II	III	IV	V
V1	5	5	4	3	2
V2	5	4	3	3	2
V3	5	4	3	2	1

Altura del edificio en m	Clase del entorno del edificio					
	E1			E0		
	Zona eólica			Zona eólica		
≤ 15	A	B	C	A	B	C
16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
41 - 100 <sup>(1)</sup>	V2	V2	V2	V1	V1	V1

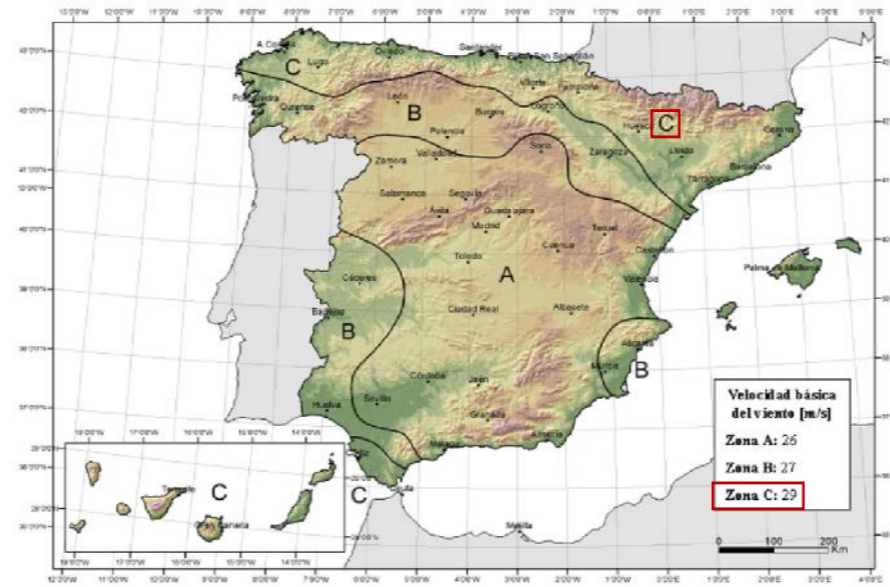


Figura 2.5 Zonas eólicas

Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas: **2**

### 2.3.2. Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

Grado de impermeabilidad	Con revestimiento exterior		Sin revestimiento exterior		
	R1+C1 <sup>(1)</sup>	R1+C2	B1+C1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1
≤ 1	R1+C1 <sup>(1)</sup>	R1+C2	B1+C1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1
≤ 2	R1+C1 <sup>(1)</sup>	R1+C2	B1+C1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	C1 <sup>(1)</sup> +H1+J2+N2
≤ 3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2
≤ 4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 <sup>(1)</sup>	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2
≤ 5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1

Soluciones propuestas por el CTE: R1 + B1+ C1

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior

R1 - El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
  - De piezas menores de 300 mm de lado;
  - Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
  - Adaptación a los movimientos del soporte.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua

B1 - Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar
- Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal

Composición de la hoja principal:

C1 - Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1/2 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

### 2.3.3. Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### 2.3.3.1. Juntas de dilatación

Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1. Además, se deben colocar un sellante sobre un relleno introducido en la junta de dilatación de la hoja principal, que absorban movimientos y resistan los agentes atmosféricos.

Los sellantes tendrán una profundidad >1cm y la relación entre espesor y anchura debe estar comprendida entre 0.5 y 2.



Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

#### 2.3.3.2. Arranque de la fachada desde la cimentación

Se realiza la misma solución indicada en el apartado "2.1.3.1 encuentro del muro con la fachada" del apartado "2.1. MUROS"

#### 2.3.3.3. Encuentros de la fachada con los forjados

No procede. La hoja principal se encuentra interrumpida por los forjados pero no dispone de un revestimiento exterior continuo (ver detalles constructivos).

#### 2.3.3.4. Encuentros de la fachada con los pilares

No procede. La hoja principal se encuentra interrumpida por los forjados pero no dispone de un revestimiento exterior continuo (ver detalles constructivos).

#### 2.3.3.5. Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

No procede. La cámara de aire no se encuentra interrumpida (ver detalles constructivos).



Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

### 2.3.3.7. Encuentro de la fachada con la carpintería

Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (Véase la figura 2.12).

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

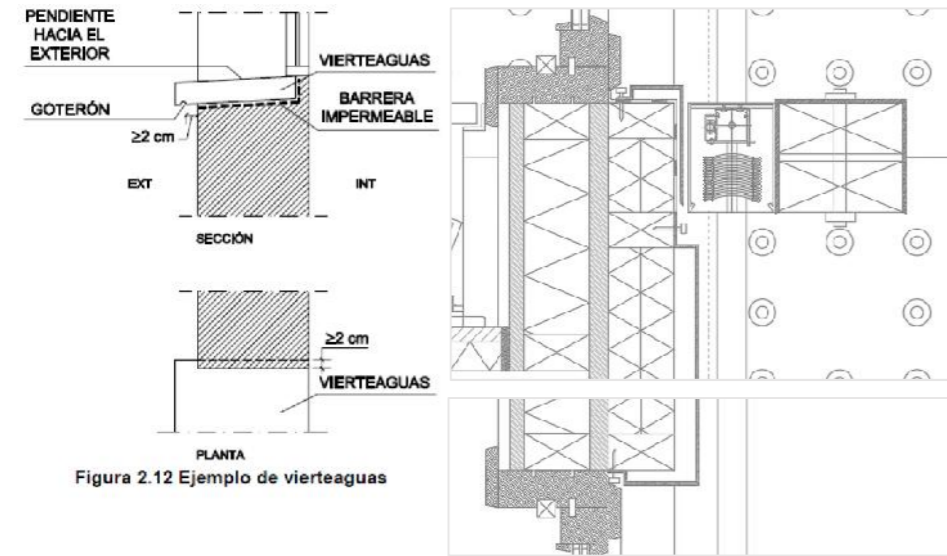


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

*\*La solución adoptada en nuestro caso es utilizar una lámina impermeabilizante que se extiende hasta solaparse sobre la junta superior del anclaje del composite. Sobre la lámina impermeabilizante anclamos una plancha de composite doblado haciendo de alféizar con su propio goterón. En el caso del dintel se resuelve mediante la prolongación de la plancha de composite hasta su anclaje inferior\**

### 2.3.3.8. Antepechos y remates superiores de la fachada

Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

### 2.3.3.9. Anclajes a la fachada

Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

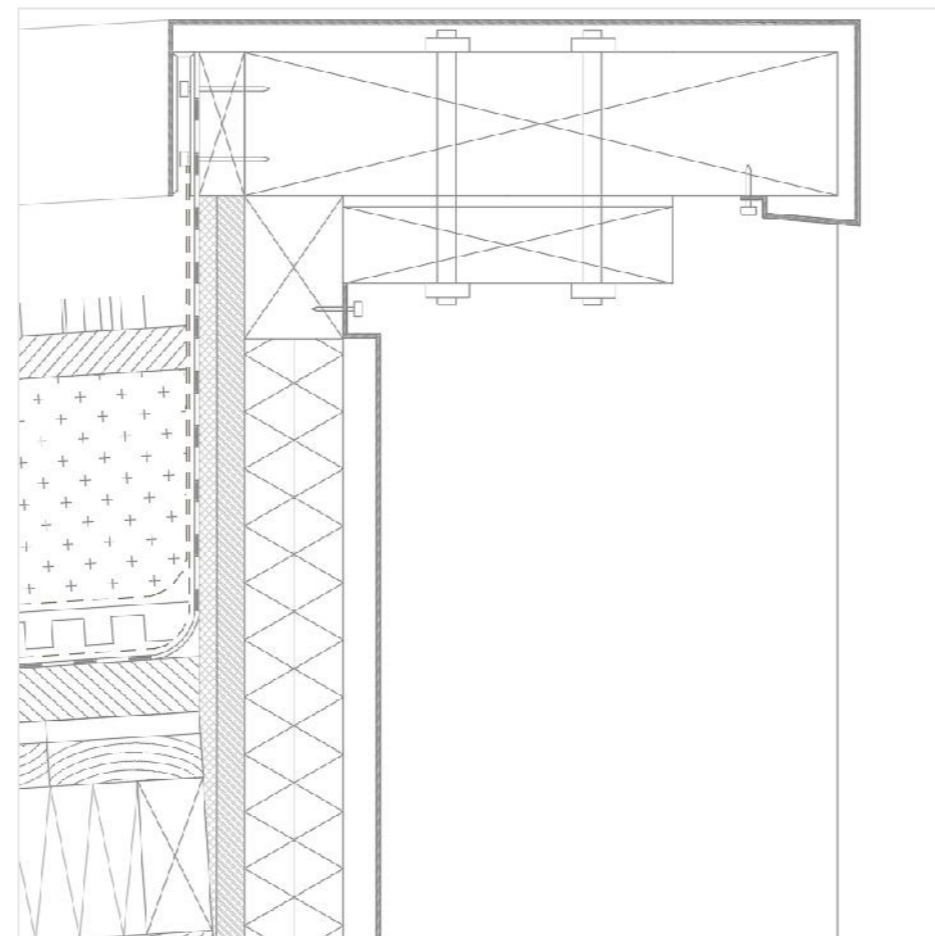
### 2.3.3.10. Aleros y cornisas

Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben:

- ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
- disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



*\*La solución adoptada en nuestro caso es utilizar una chapa de Zinc para cubrir el alero que remata la fachada\**

## 2.4. Cubiertas

### 2.4.1. Grado de impermeabilidad

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

### 2.4.2. Condiciones de las soluciones constructivas

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes (en mi caso solo son aplicables los que se refieren a cubiertas planas):

- Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- Una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- Un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
- Una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapado de las piezas de la protección sea insuficiente;
- Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando
  - Deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
  - La impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
  - Se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;
- Una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando:
  - Se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
  - La cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
  - Se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;
- Una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;
- Un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;
- Un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canales, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

### 2.4.3. Condiciones de los componentes

#### 2.4.3.1. Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

Uso	Protección	Pendiente en %	
Transitables	Peatones	1-5 <sup>(1)</sup>	
	Vehículos	Solado fijo	1-5
		Solado flotante	1-5 <sup>(1)</sup>
No transitables	Capa de rodadura	1-5	
	Grava	1-5	
Ajardinadas	Lámina autoprottegida	1-15	
	Tierra vegetal	1-5	

#### 2.4.3.2. Aislante térmico

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

#### 2.4.3.3. Capa de impermeabilización

Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

#### 2.4.3.4. Cámara de aire ventilada

No compete.

#### 2.4.3.5. Capa de protección

Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:

- Cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;
- Cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;
- Cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

#### 2.4.3.6. Capa de grava

La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.

La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5 %.

La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.

Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

### 2.4.4. Condiciones de los puntos singulares

#### 2.4.4.1. Cubiertas planas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

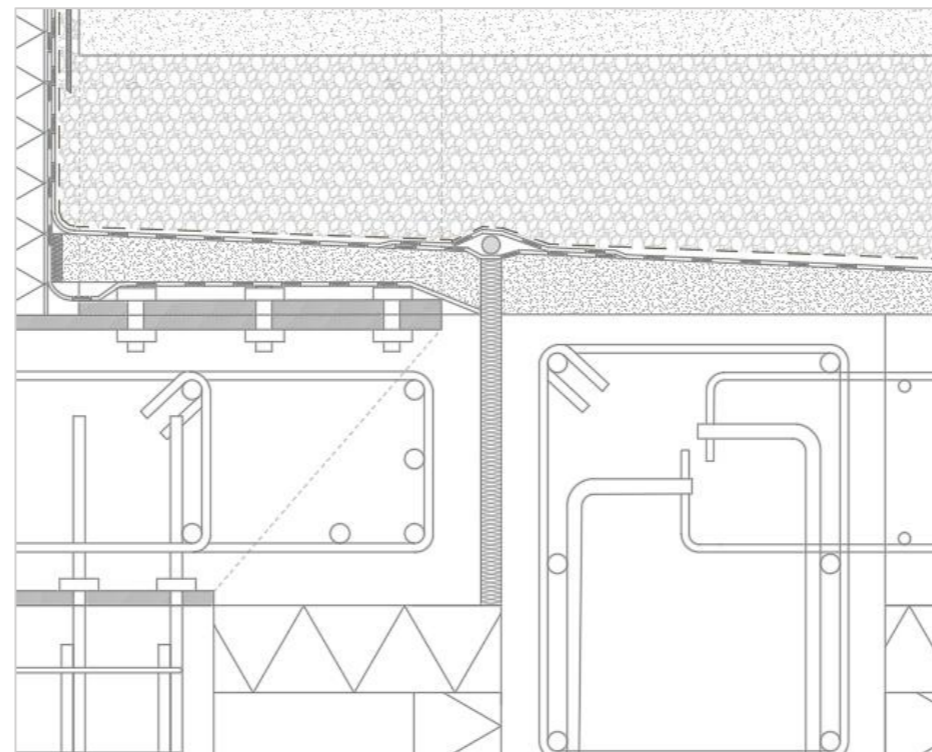
#### 2.4.4.2. Juntas de dilatación

Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

- Coincidiendo con las juntas de la cubierta;
- En el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
- En cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.



#### 2.4.4.2.1. Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (Véase la figura 2.13).

El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

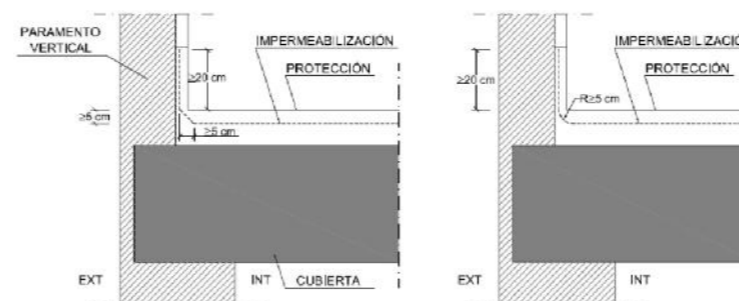
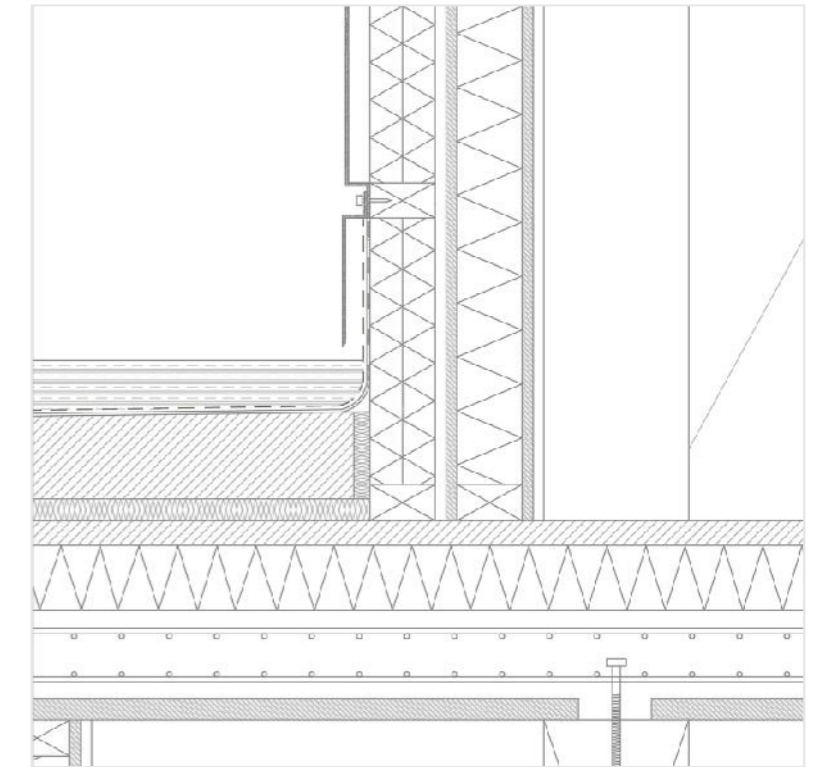


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- Mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.



\*La solución adoptada en nuestro caso es utilizar una chapa de Zinc para cubrir la lámina impermeabilizante que sube 15 cm desde el acabado de cubierta plana interior\*

#### 2.4.4.2.2. Encuentro de la cubierta con el borde lateral

El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

- prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

#### 2.4.4.2.4. Encuentro de la cubierta con un sumidero o canalón

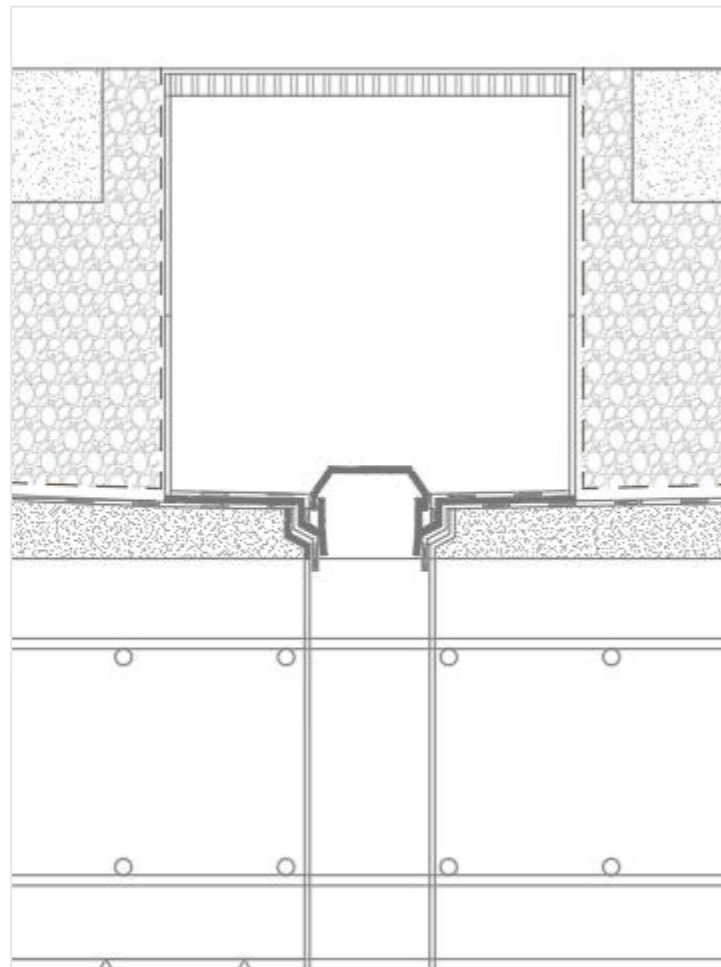
El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón deben estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.



Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda

impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

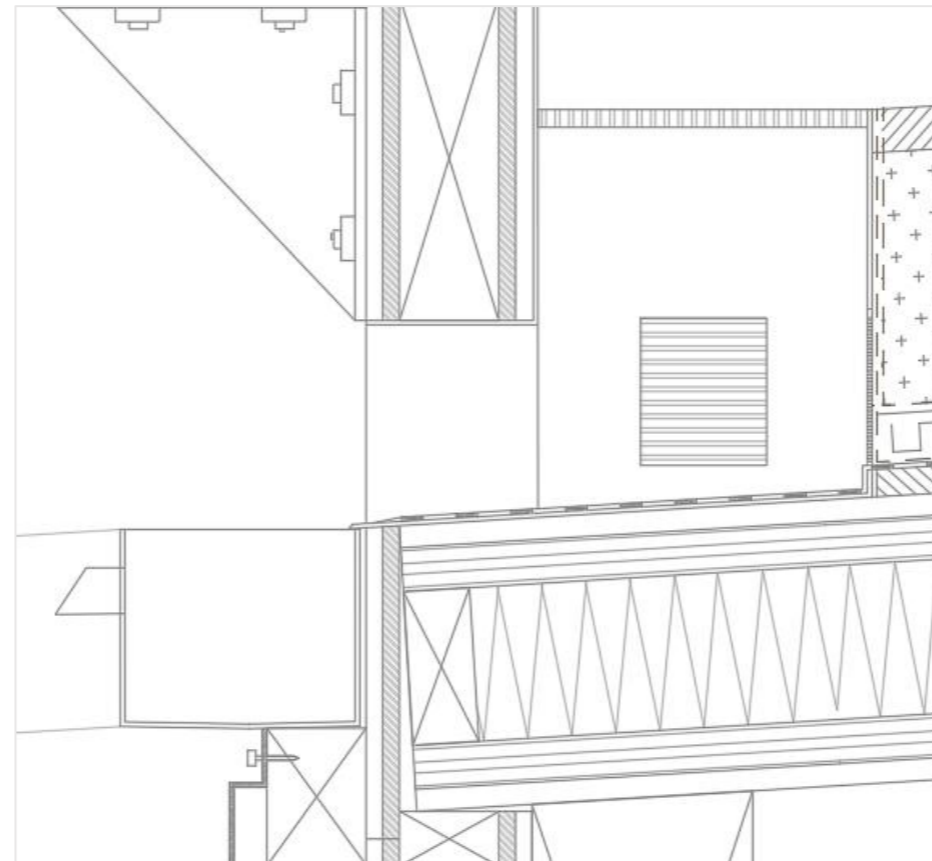
#### 2.4.4.2.5. Rebosadero

Se dispone de rebosadero debido a que se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;

La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos es igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (Véase la figura 2.15) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.



#### 2.4.4.2.6. Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

#### 2.4.4.2.7. Anclaje de elementos

Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

- Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
- Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

#### 2.4.4.2.8. Rincones y esquinas

En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

#### 2.4.4.2.9. Accesos y aberturas

Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

- Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
- Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

#### 2.4.4.2.10. Cubierta inclinada

La cubierta inclinada del volumen del auditorio no ha sido objeto del desarrollo técnico, sin embargo para futuro desarrollo la norma no acoge el acabado de cubiertas inclinadas ajardinadas, por lo que se presupone que con lo analizado sobre ellas se debería poder aplicar a dicha cubierta. Dicha cubierta tiene una pendiente de 12%

### 3. Dimensionados

#### 3.1. Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

Grado de impermeabilidad <sup>(1)</sup>	Pendiente mínima en ‰	Pendiente máxima en ‰	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2.

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm <sup>2</sup> /m
125	10
150	10
200	12
250	17

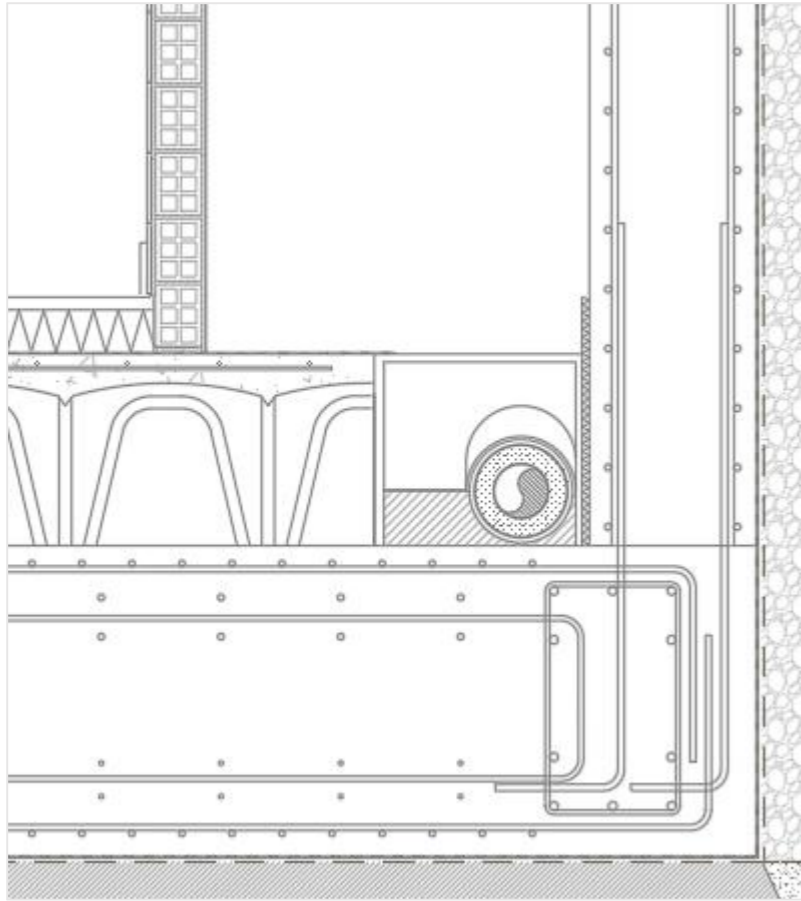
Se obtiene un grado de impermeabilidad de 3 en muros y 4 en suelos, de manera que tendremos tubos de diámetros de 150 y 200 mm con una superficie mínima de orificios será de 10 y de 12 cm<sup>2</sup>/m

#### 3.2. Canaletas de recogida

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima en ‰	Pendiente máxima en ‰	Sumideros
1	5	14	1 cada 25 m <sup>2</sup> de muro
2	5	14	1 cada 25 m <sup>2</sup> de muro
3	8	14	1 cada 20 m <sup>2</sup> de muro
4	8	14	1 cada 20 m <sup>2</sup> de muro
5	12	14	1 cada 15 m <sup>2</sup> de muro



$$q = \frac{K_s(P - NF)}{10} \quad (C.1)$$

$$q = \frac{K_s(H^2 - h_0^2)}{2R} \quad (C.2)$$

siendo

P la profundidad del arranque del muro con respecto a la superficie del terreno, [m];

NF el nivel freático, [m];

q el caudal de drenaje por metro lineal de muro, [m<sup>3</sup>/(s.m)];

K<sub>s</sub> el coeficiente de permeabilidad del terreno, [m/s];

H la diferencia entre la profundidad de la cara superior de la capa impermeable y el nivel freático antes de la intervención, [m];

h<sub>0</sub> la diferencia entre la profundidad de la cara superior de la capa impermeable y el nivel freático en el punto del terreno donde está situado el tubo drenante, [m];

R el radio de acción del drenaje, equivalente a la distancia de la zona de recarga del acuífero, [m].

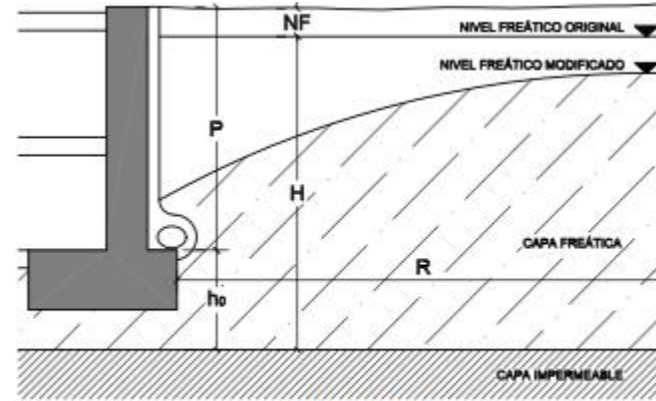


Figura C.1

Teniendo una P= 6m; H= 1,5 m; R=2,3 m h<sub>0</sub>=0 K=0,0000015 m/s

Obtenemos un caudal 0.0003375 m/s por metro lineal de muro.

### 3.3. Bombas de achique

Cada una de las bombas de achique de una misma cámara debe dimensionarse para el caudal total de agua a evacuar que, en el caso de referirse a muros, se puede calcular según el método descrito en el apéndice C del DB-HS.

Tabla 3.4 Cámaras de bombeo

Caudal de la bomba en l/s	Volumen de la cámara en m <sup>3</sup>
0,15	2,4
0,31	2,85
0,46	3,6
0,61	3,9
0,76	4,5
1,15	5,7
1,53	9,6
1,91	10,8
2,3	15
3,1	20

En el proyecto encontraremos 2 cámaras, la primera entre el forjado sanitario sobre cupolex apoyado en la losa de cimentación, la segunda en la cámara bufa entre el aparcamiento y el muro perimetral. (Ver planta y sección)

Teniendo una superficie de 9275 m<sup>2</sup> de forjado sanitario por la altura libre 0.32 obtenemos un volumen total de 2968 m<sup>3</sup> que a su vez dividiremos en varias bombas de achique dispuestas perimetralmente saliendo un total de 149 por cada 20 m<sup>3</sup>.

### Apéndice C. Cálculo del caudal de drenaje

El caudal de drenaje por metro lineal de muro en m<sup>3</sup>/ (s.m) debido al encuentro con una capa freática, q, se obtiene por el procedimiento que se expone a continuación (Véase la figura C.1).

- a) Cuando el arranque del muro coincide o está por debajo de la cara superior de una capa impermeable el caudal se obtiene mediante la fórmula C.1 o la fórmula C.2



D. 07

D. 06

D. 05

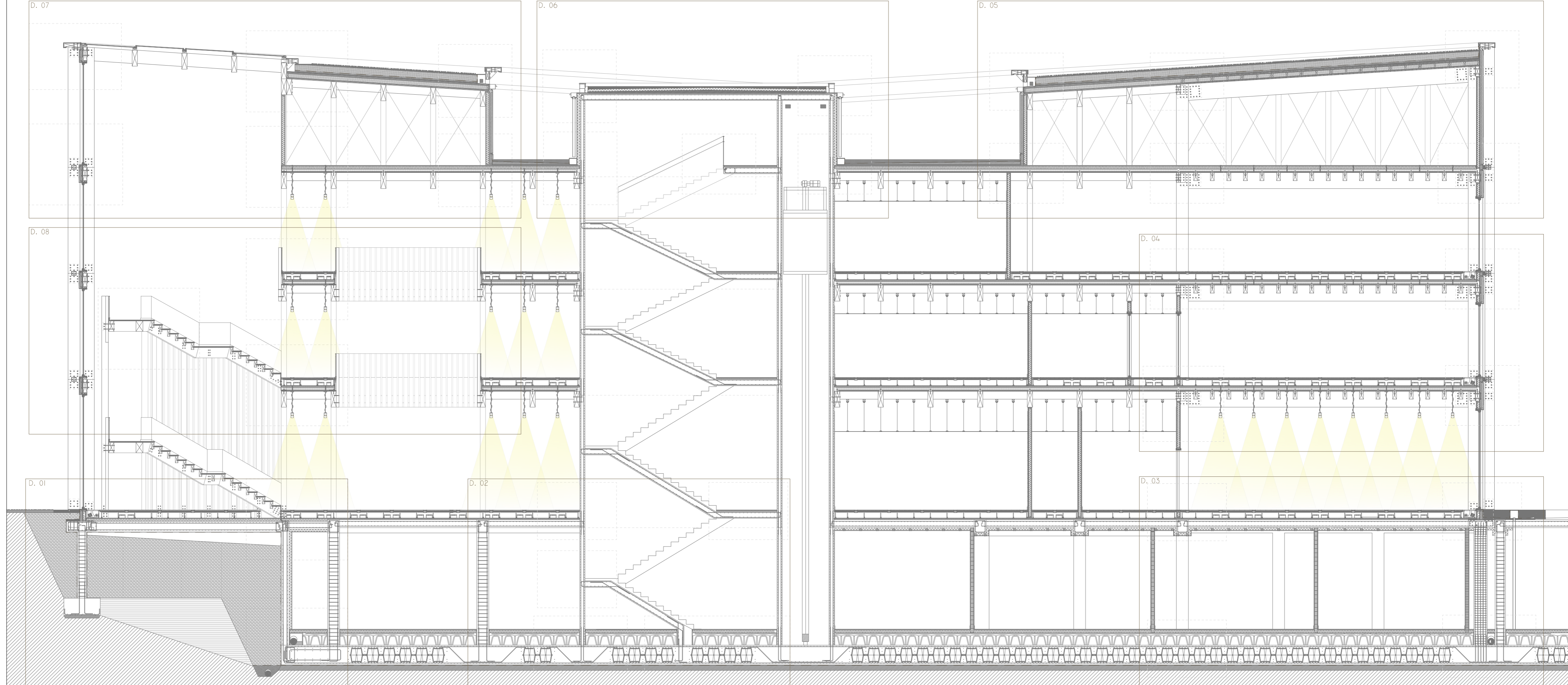
D. 08

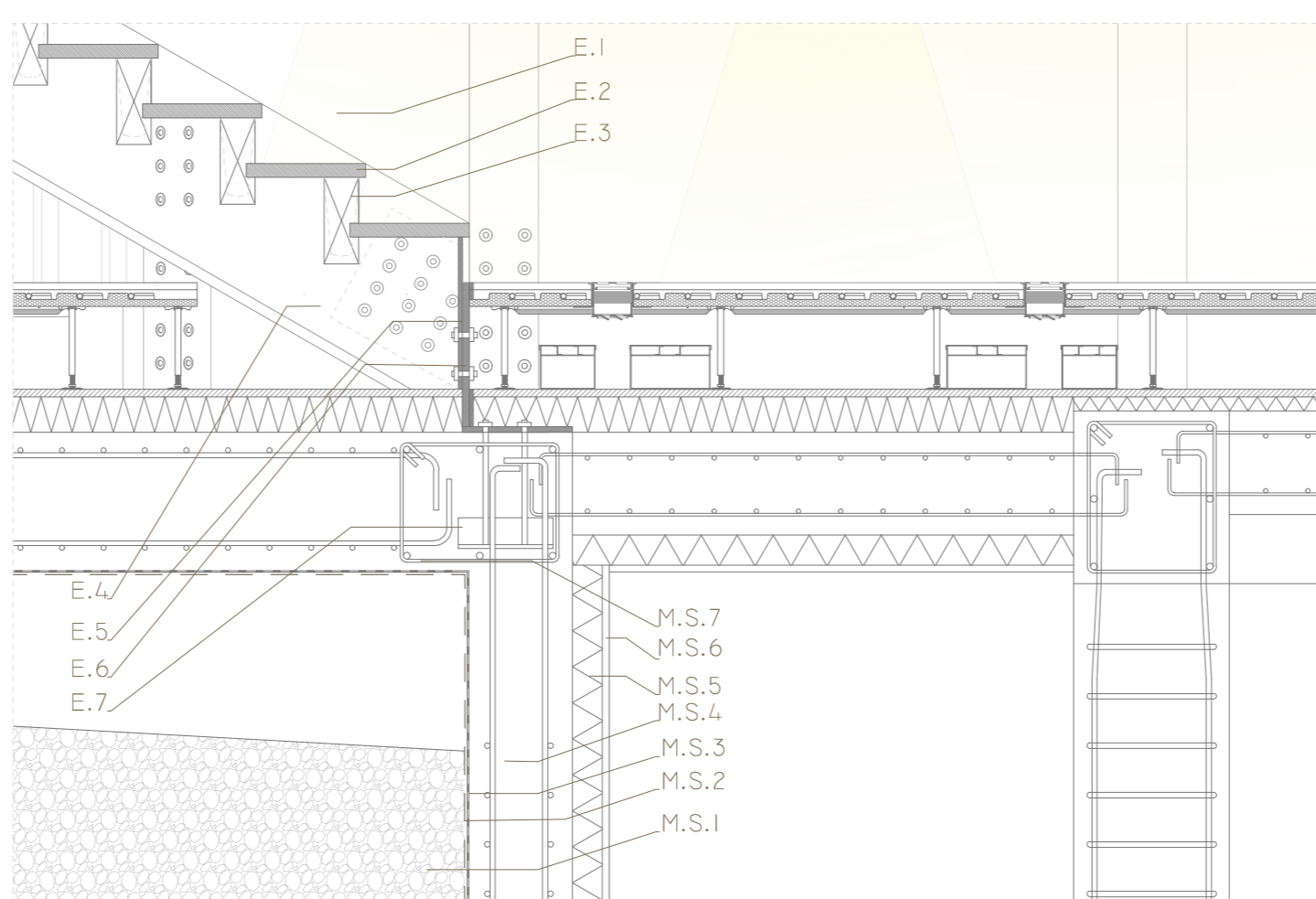
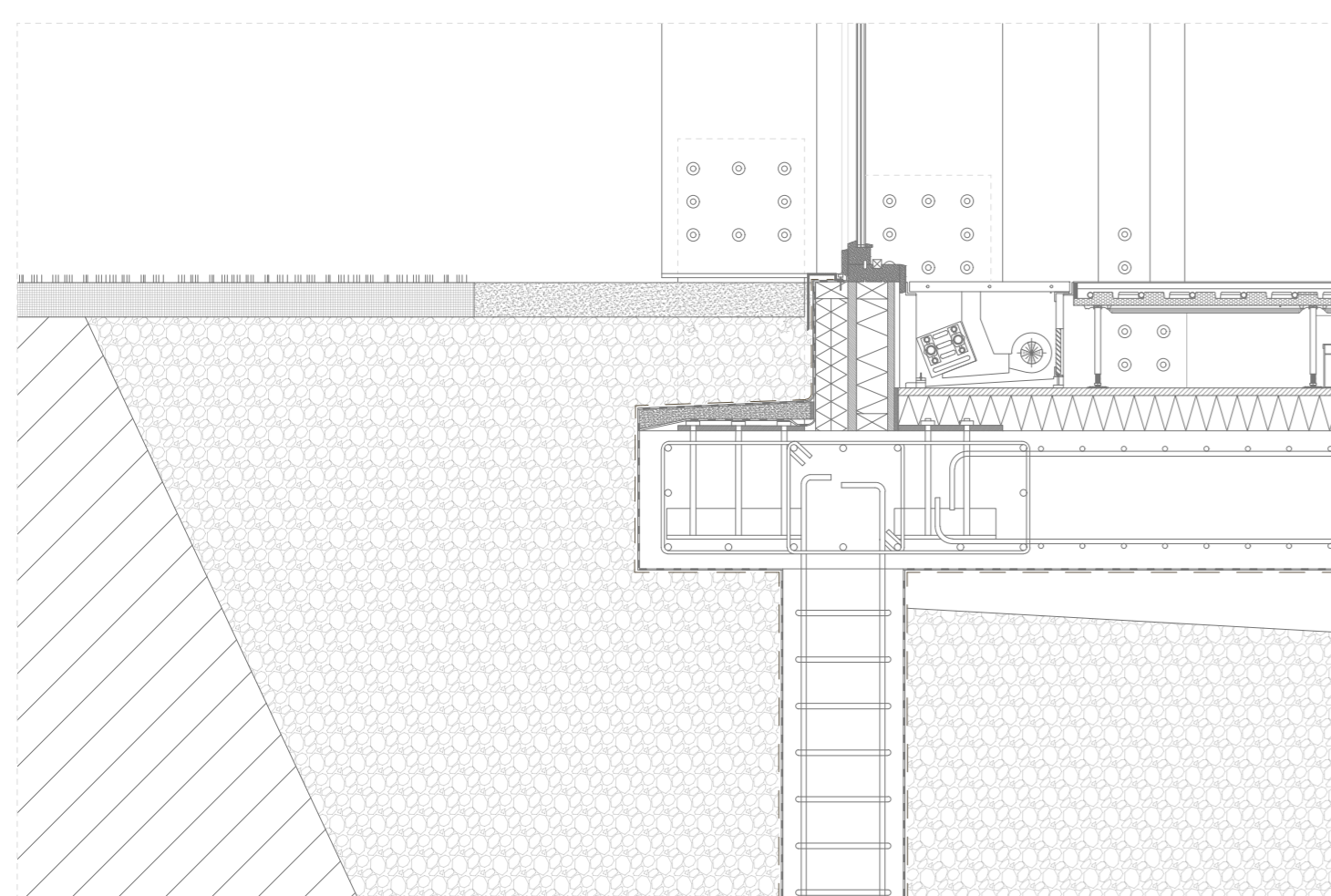
D. 04

D. 01

D. 02

D. 03





- ### FACHADA
- F.1 - PLACA DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - F.2 - SUBESTRUCTURA VERTICAL DE MADERA, PERFIL 40x48MM
  - F.3 - DOBLE MANTA DE LANA MINERAL DE FACHADA E:2x4,5CM
  - F.4 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
  - F.5 - LANA DE ROCA MINERAL E:2,5CM MARCA "ROCKWOOL"
  - F.6 - ESTRUCTURA DE HOJA PORTANTE, MONTANTES VERTICALES DE MADERA 50x90MM
  - F.7 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
  - F.8 - PANELES ROBLE SOBRE TABLERO OSB E:1,5CM
  - F.9 - BARNIZ PROTECTOR, BARNIZ INCOLORO INTUMESCENTE B-19" 4 CAPAS

- ### FORJADO COLABORANTE
- Fo.1 - VIGA DE BORDE GLH24
  - Fo.2 - CHAPA METALICA DE UNION ENTRE VIGA DE BORDE Y PILAR.
  - Fo.3 - CHAPA DE UNION ENTRE DOS VIGAS DE BORDE
  - Fo.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHOBLAAS Ø 12 MM
  - Fo.5 - VIGUETA DE MADERA, UNION DE COLA DE MILANO A LA VIGA PRINCIPAL
  - Fo.6 - ENCOFRADO PERDIDO TABLERO DE MADERA ROBLE BARNIZADO E: 3 CM
  - Fo.7 - CONECTORES VB HORMIGÓN-MADERA ROTHOBLAAS Ø7.5 MM
  - Fo.8 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,HA-25, E: 15CM (SIN TABLERO) E:12CM (CON TABLERO)
  - Fo.9 - EMPARRILLADO ARMADURA INFERIOR LOSA Ø6C/10
  - Fo.10 - EMPARRILLADO ARMADURA SUPERIOR LOSA Ø8C/10
  - Fo.11 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)
  - Fo.12 - CAPA DE COMPRESION, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

- ### CARPINTERÍA EXTERIOR
- V.F.1 - PLACA REMATE SUPERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - V.F.2 - PREMARCO DE MADERA, ESTRUCTURA DE FACHADA PORTANTE 50x90MM
  - V.F.3 - VENTANA FIJA DE TRIPLE VIDRIO 6MM CLIMALIT CON LAMINA BAJO EMISIVA
  - V.F.4 - MARCO INTERIOR PREVENCIÓN DE IMPACTO AL VIDRIO
  - V.F.5 - CARPINTERÍA DE MADERA CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO.
  - V.F.6 - PLACA REMATE INFERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - V.F.7 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - V.F.8 - VENECIANAS DE ALUMINIO LACADAS EN NEGRO
  - V.F.9 - DINTEL DE MADERA UNION ENTRE ESTRUCTURA EXTERIOR
  - V.F.10 - PERFIL METALICO DE ZINC DE PROTECCION

- ### CUBIERTA VEGETAL
- C.V.0 - FORJADO PANELES EGO-CLT MIX 260, MIN E: 260MM MARCA "EGO" PENDIENTE CUB. 5%
  - C.V.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - C.V.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.V.3 - CAPA DRENANTE, E: 6CM
  - C.V.4 - LAMINA GEOTEXTIL
  - C.V.5 - ESTRATO DE TIERRA E: 23CM
  - C.V.6 - TIERRA VEGETAL E: 4CM
  - C.V.7 - REJILLA
  - C.V.8 - CHAPA METALICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
  - C.V.9 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
  - C.V.10 - CAZOLETA
  - C.V.11 - REBOSADERO
  - C.V.12 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

- ### CUBIERTA PLANA INVERTIDA
- C.P.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - C.P.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.P.3 - AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA RÍGIDA COMPRESIBLE, E: 6CM
  - C.P.4 - LAMINA GEOTEXTIL
  - C.P.5 - GRAVA
  - C.P.6 - REJILLA
  - C.P.7 - SUMIDERO
  - C.P.8 - CHAPA METALICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
  - C.P.9 - ALFEIZAR DE HORMIGON PREFABRICADO
  - C.P.10 - CAZOLETA
  - C.P.11 - REBOSADERO
  - C.P.12 - BAJANTE DIRECTA A CUBIERTA IMPERMEABILIZADA CON PINTURA BITUMINOSA
  - C.P.13 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

- ### CUBIERTA PLANA PRACTICABLE
- C.PP.0 - LAMINA DE NEOPRENO PARA ABSORCIÓN DE VIBRACIONES DE MAQUINARIA
  - C.PP.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - C.PP.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.PP.3 - LAMINA GEOTEXTIL
  - C.PP.4 - MORTERO DE NIVELACIÓN ARMADO CON FIBRA DE VIDRIO
  - C.PP.5 - REJILLA
  - C.PP.6 - CANALETA
  - C.PP.7 - CHAPA METALICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
  - C.PP.8 - IMPRIMACIÓN DE PINTURA BITUMINOSA
  - C.PP.9 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

- ### LUCERNARIO
- L.0 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
  - L.1 - DINTEL DE MADERA
  - L.2 - PERFIL DE ZINC CUBREJUNTAS
  - L.3 - CARPINTERIA METALICA DE SUJECION VIDRIOS
  - L.4 - DURMIENTES DE ANCLAJE A ESTRUCTURA DE CUBIERTA
  - L.5 - ESTRUCTURA DE MADERA DE CUBIERTA DE CRISTAL
  - L.6 - VIDRIO DE PROTECCION SOLAR
  - L.7 - EXUTORIO CI-SYSTEM CON CUPIERTA SIMPLE
  - L.8 - PERNOS KOS-KOT ROTHOBLAAS Ø 12 MM
  - L.9 - CHAPA DE ANCLAJE ENTRE PILAR Y VIGA
  - L.10 - VIGA DE BORDE DE MADERA LAMINADA

- ### MURO DE SOTANO
- M.S.1 - GRAVA
  - M.S.2 - GEOTEXTIL
  - M.S.3 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - M.S.4 - MURO DE HORMIGON ARMADO
  - M.S.5 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL
  - M.S.6 - TRASDOSADO DE PLADUR
  - M.S.7 - VIGA DE CORONACIÓN
  - M.S.8 - ZAPATA CORRIDA EMBEBIDA EN LOSA DE CIMENTACIÓN

- ### ZAPATA
- Z.0 - HORMIGÓN Pobre DE LIMPIEZA
  - Z.1 - SEPARADORES CERAMICOS
  - Z.2 - ZAPATA DE HORMIGÓN
  - Z.3 - ARMADO DE LA ZAPATA
  - Z.4 - ARMADO DEL ENANO
  - Z.5 - ARMADO DE PILAR DE CIMENTACIÓN

- ### LOSA DE CIMENTACIÓN
- C.1 - TERRENO COMPACTADO
  - C.2 - HORMIGÓN Pobre DE LIMPIEZA
  - C.3 - LAMINA ANTIPUNZONAMIENTO
  - C.4 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.5 - LOSA DE CIMENTACIÓN ALIGERADA, DOBLE ENCOFRADO PERDIDO, CÁMARA SIN VENTILAR, SISTEMA "TOTTI" E= 74 CM

- ### SUELO DE SOTANO
- S.1 - CÁMARA VENTILADA SOLADO DE CUPOLEX E:33CM
  - S.2 - CAPA DE HORMIGÓN DE COMPRESIÓN E:6CM
  - S.3 - DOBLE LAMINA IMPERMEABILIZANTE DE POLIETILENO E:10CM
  - S.4 - AISLAMIENTO TÉRMICO POLIESTIRENO EXTRUIDO E:10CM
  - S.5 - LAMINA PLÁSTICA DE SEPARACIÓN
  - S.6 - MORTERO DE CEMENTO
  - S.7 - BALDOSA DE HORMIGÓN

- ### DRENAJE
- D.1 - LAMINA GEOTEXTIL
  - D.2 - GRAVA
  - D.3 - TUBO DE DRENAJE CON AGUJEROS EN LA PARTE SUPERIOR
  - D.4 - BASE DE MORTERO

- ### TABIQUERÍA SOTANO
- TS.1 - BANDA ACÚSTICA
  - TS.2 - LADRILLO DE HUECO DOBLE E:11 CM
  - TS.3 - ENFOCADO DE MORTERO E:1 CM
  - TS.4 - RODAPIÉ DE BALDOSA
  - TS.5 - ALICATADO CERAMICA BLANCA

- ### FORJADO LOSA ARMADA
- FL.0 - PANTALLA DE HORMIGÓN
  - FL.1 - VIGA PLANA PERIMETRAL
  - FL.2 - CAPITEL METALICO EMBEBIDO EN ARMADO DE VIGA PLANA. UNION ENTRE ARRANQUE DE PILAR METALICO Y ESTRUCTURA DE HORMIGON
  - FL.3 - PERFILES METALICOS ARRANQUE DE PILARES DE MADERA
  - FL.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHOBLAAS Ø 12 MM
  - FL.5 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,HA-25, E: 30CM, CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANO DE ESTRUCTURA
  - FL.6 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL E: 9CM
  - FL.7 - FALSO TECHO DE PLADUR EI 120
  - FL.8 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)
  - FL.9 - CAPA DE COMPRESIÓN, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

- ### SUELO ELEVADO MATRICS
- S.E.1 - PATAS TELESCÓPICAS H: 24CM
  - S.E.2 - CONDUCTO DE VENTILACIÓN SECUNDARIO, CONDUCTO SUPERIORES DE ELECTRICIDAD MONOFÁSICO, TRIFÁSICO, ACS Y AGUA FRIA
  - S.E.3 - TRAVESAÑOS METALICOS. ESTABILIDAD ENTRE PATAS TELESCÓPICAS.
  - S.E.4 - NODOS DE REGISTRO Y PASO DE CONDUCCIONES
  - S.E.5 - BASE POSICIONADORA Y AISLANTE ESPECIAL
  - S.E.6 - TUBO RADIANTE MULTICAPA BARRERA DE O2 DE GRAN FLEXIBILIDAD
  - S.E.7 - ENTABLADO MACHIEMBRADO SULFATO CALCICO
  - S.E.8 - FAN COIL DE SUELO

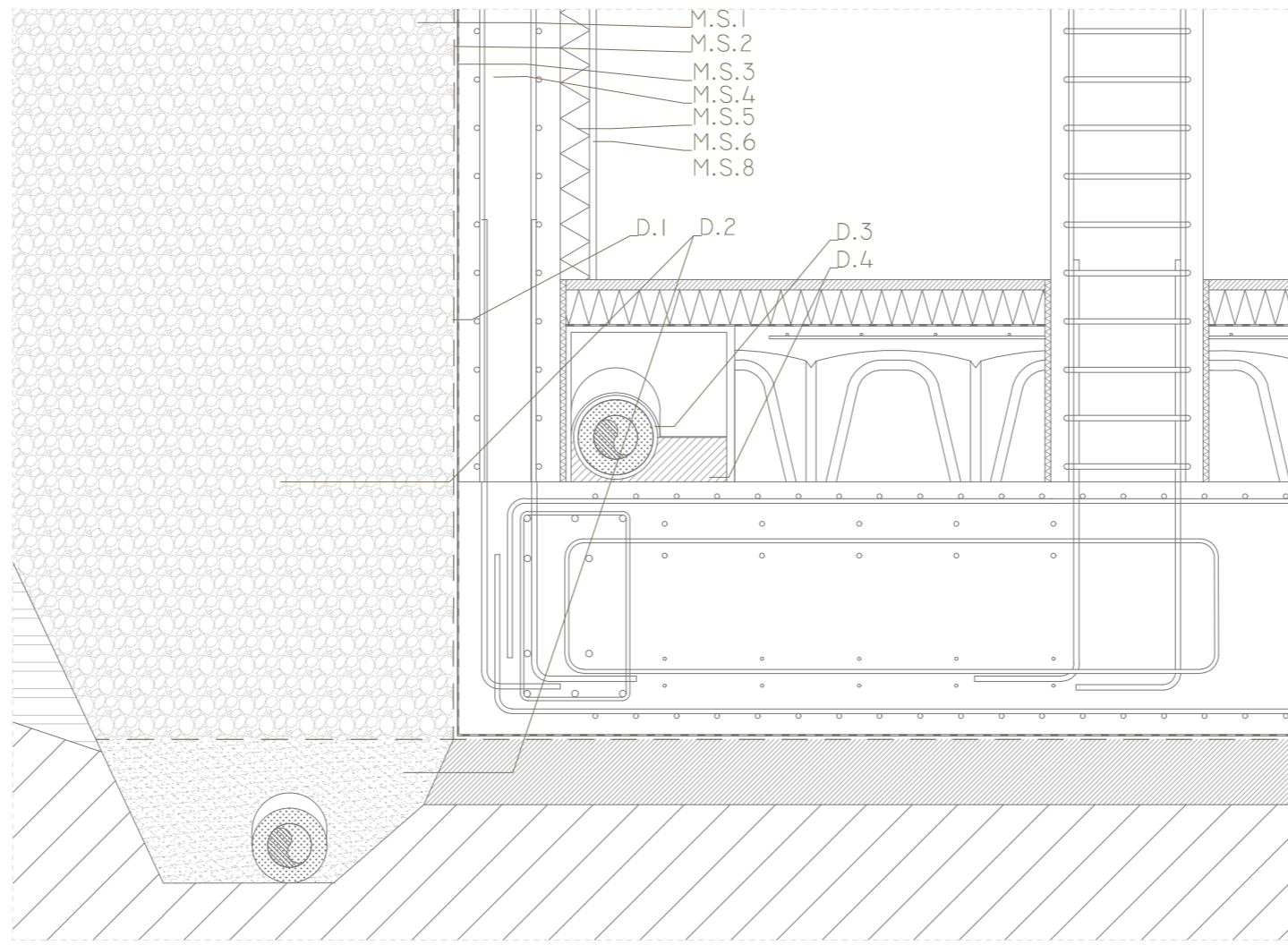
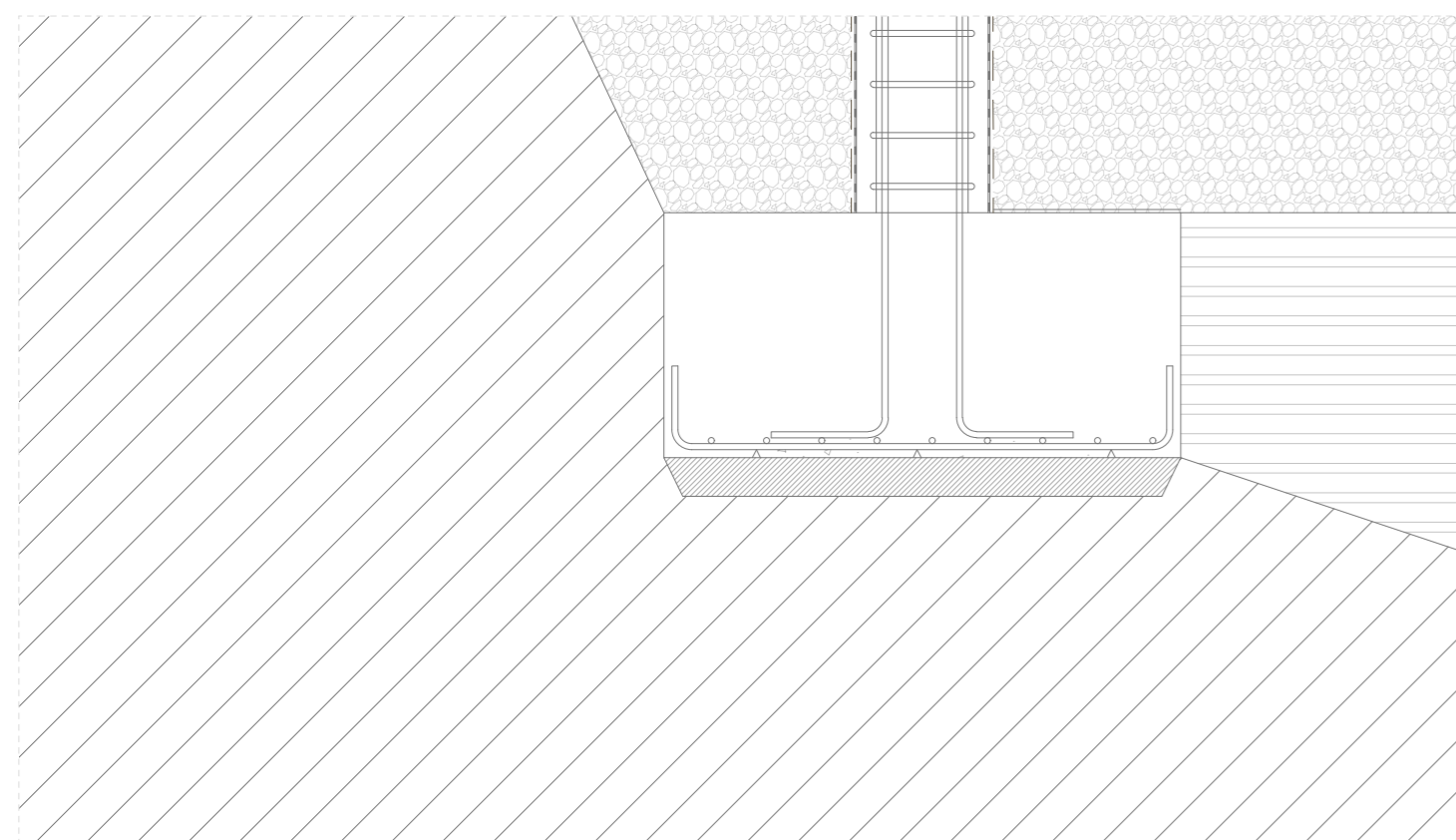
- ### ESCALERA
- E.1 - BARANDILLA DE CRISTAL EMBEBIDA EN ZANCA
  - E.2 - TABLERO CONTRACHAPADO ROBLE HUELLA DE ESCALERA
  - E.3 - VIGUETA Y ZANCA HORUELLA DE MADERA GLH24 UNION A ZANCA POR COLA DE MILANO
  - E.4 - ZANCA DE ESCALERA
  - E.5 - PERFIL DE ARRANQUE DE ZANCA DE ESCALERA
  - E.6 - PERFIL METALICO DE ARRANQUE DE PILARES DE MADERA
  - E.7 - PERFIL SOLDADO A ARMADURAS DE ANCLAJE

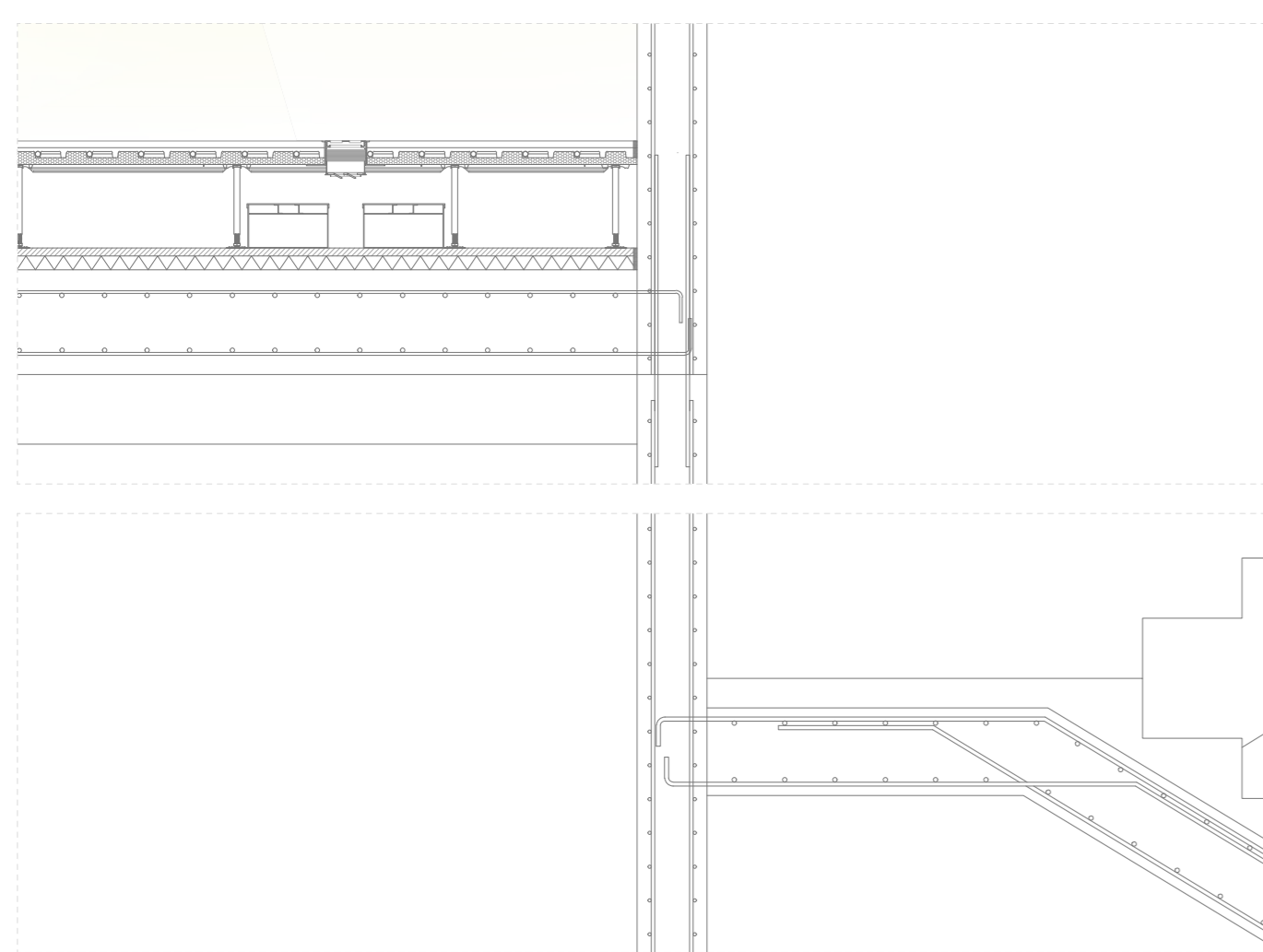
- ### TABIQUERÍA
- T.1 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: N
  - T.2 - PANELES DE ROBLE SOBRE PLADUR E:1,5CM
  - T.3 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: F (FUEGO)
  - T.4 - MONTANTES DE MADERA E:90MM
  - T.5 - TRAVESAÑOS DE MADERA E:90MM
  - T.6 - LANA DE ROCA MINERAL
  - T.7 - MORTERO HIDROFUGO
  - T.8 - ALICATADO
  - T.9 - PUERTA CRISTAL

- ### FALSO TECHO
- F.T.1 - ANCLAJE METALICO
  - F.T.2 - TORNILLO
  - F.T.3 - PLACA DE PLADUR
  - F.T.4 - TIRANTE DE SUJECIÓN

- ### BARANDILLA
- B.1 - PERFIL METALICO DE ANCLAJE A FORJADO
  - B.2 - PERFILERIA DE ALUMINIO MARCA "CORTIZO"
  - B.3 - VIDRIO DOBLE DE SEGURIDAD
  - B.4 - PERFILERIA DE MADERA CAOBA
  - B.5 - PASAMANOS DE METAL LACADO EN NEGRO

- ### PAVIMENTO EXTERIOR
- EX.1 - HORMIGÓN DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - EX.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - EX.3 - LAMINA GEOTEXTIL
  - EX.4 - GRAVA
  - EX.5 - REJILLA
  - EX.6 - SUMIDERO
  - EX.7 - JUNTA DE DILATACIÓN, BANDA ELASTICA DE NEOPRENO
  - EX.8 - PIEZA DE HORMIGÓN PREFABRICADO





- ### FACHADA
- F.1 - PLACA DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - F.2 - SUBESTRUCTURA VERTICAL DE MADERA, PERFIL 40x48MM
  - F.3 - DOBLE MANTA DE LANA MINERAL DE FACHADA E:2x4,5CM
  - F.4 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,5CM
  - F.5 - LANA DE ROCA MINERAL E:2,5CM MARCA "ROCKWOOL"
  - F.6 - ESTRUCTURA DE HOJA PORTANTE, MONTANTES VERTICALES DE MADERA 50x90MM
  - F.7 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
  - F.8 - PANELES ROBLE SOBRE TABLERO OSB E:1,5CM
  - F.9 - BARNIZ PROTECTOR, BARNIZ INCOLOGRO INTUMESCENTE B-19" 4 CAPAS

- ### FORJADO COLABORANTE
- Fo.1 - VIGA DE BORDE GLH24
  - Fo.2 - CHAPA METÁLICA DE UNIÓN ENTRE VIGA DE BORDE Y PILAR.
  - Fo.3 - CHAPA DE UNIÓN ENTRE DOS VIGAS DE BORDE
  - Fo.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHOBLAAS Ø 12 MM
  - Fo.5 - VIGUETA DE MADERA, UNIÓN DE COLA DE MILANO A LA VIGA PRINCIPAL
  - Fo.6 - ENCOFRADO PERDIDO TABLERO DE MADERA ROBLE BARNIZADO E: 3 CM
  - Fo.7 - CONECTORES VB HORMIGÓN-MADERA ROTHOBLAAS Ø7.5 MM
  - Fo.8 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,HA-25, E: 15CM (SIN TABLERO) E:12CM (CON TABLERO)
  - Fo.9 - EMPARRILLADO ARMADURA INFERIOR LOSA Ø6C/10
  - Fo.10 - EMPARRILLADO ARMADURA SUPERIOR LOSA Ø8C/10
  - Fo.11 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)
  - Fo.12 - CAPA DE COMPRESIÓN, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

- ### CARPINTERÍA EXTERIOR
- V.F.1 - PLACA REMATE SUPERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - V.F.2 - PREMARCO DE MADERA, ESTRUCTURA DE FACHADA PORTANTE 50x90MM
  - V.F.3 - VENTANA FIJA DE TRIPLE VIDRIO 6MM CLIMALIT CON LAMINA BAJO EMISIVA
  - V.F.4 - MARCO INTERIOR PREVENCIÓN DE IMPACTO AL VIDRIO
  - V.F.5 - CARPINTERÍA DE MADERA CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO.
  - V.F.6 - PLACA REMATE INFERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - V.F.7 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - V.F.8 - VENECIANAS DE ALUMINIO LACADAS EN NEGRO
  - V.F.9 - DINTEL DE MADERA UNIÓN ENTRE ESTRUCTURA EXTERIOR
  - V.F.10 - PERFIL METALICO DE ZINC DE PROTECCION

- ### CUBIERTA VEGETAL
- C.V.0 - FORJADO PANELES EGO-CLT MIX 260, MIN E: 260MM MARCA"EGOIN" PENDIENTE CUB. 5%
  - C.V.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - C.V.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.V.3 - CAPA DRENANTE, E: 6CM
  - C.V.4 - LAMINA GEOTEXTIL
  - C.V.5 - ESTRATO DE TIERRA E: 23CM
  - C.V.6 - TIERRA VEGETAL E: 4CM
  - C.V.7 - REJILLA
  - C.V.8 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
  - C.V.9 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
  - C.V.10 - CAZOLETA
  - C.V.11 - REBOSADERO
  - C.V.12 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

- ### CUBIERTA PLANA INVERTIDA
- C.P.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - C.P.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.P.3 - AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA RÍGIDA COMPRESIBLE, E: 6CM
  - C.P.4 - LAMINA GEOTEXTIL
  - C.P.5 - GRAVA
  - C.P.6 - REJILLA
  - C.P.7 - SUMIDERO
  - C.P.8 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
  - C.P.9 - ALFEIZAR DE HORMIGON PREFABRICADO
  - C.P.10 - CAZOLETA
  - C.P.11 - REBOSADERO
  - C.P.12 - BAJANTE DIRECTA A CUBIERTA IMPERMEABILIZADA CON PINTURA BITUMINOSA
  - C.P.13 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

- ### CUBIERTA PLANA PRACTICABLE
- C.PP.0 - LAMINA DE NEOPRENO PARA ABSORCIÓN DE VIBRACIONES DE MAQUINARIA
  - C.PP.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - C.PP.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.PP.3 - LAMINA GEOTEXTIL
  - C.PP.5 - REJILLA
  - C.PP.4 - MORTERO DE NIVELACIÓN ARMADO CON FIBRA DE VIDRIO
  - C.PP.6 - CANALETA
  - C.PP.7 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
  - C.PP.8 - IMPRIMACIÓN DE PINTURA BITUMINOSA
  - C.PP.9 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

- ### LUCERNARIO
- L.0 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
  - L.1 - DINTEL DE MADERA
  - L.2 - PERFIL DE ZINC CUBREJUNTAS
  - L.3 - CARPINTERIA METÁLICA DE SUJECIÓN VIDRIOS
  - L.4 - DURMIENTES DE ANCLAJE A ESTRUCTURA DE CUBIERTA
  - L.5 - ESTRUCTURA DE MADERA DE CUBIERTA DE CRISTAL
  - L.6 - VIDRIO DE PROTECCIÓN SOLAR
  - L.7 - EXUTORIO CI-SYSTEM CON CUPIERTA SIMPLE
  - L.8 - PERNOS KOS-KOT ROTHOBLAAS Ø 12 MM
  - L.9 - CHAPA DE ANCLAJE ENTRE PILAR Y VIGA
  - L.10 - VIGA DE BORDE DE MADERA LAMINADA

- ### MURO DE SOTANO
- M.S.1 - GRAVA
  - M.S.2 - GEOTEXTIL
  - M.S.3 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - M.S.4 - MURO DE HORMIGON ARMADO
  - M.S.5 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL
  - M.S.6 - TRASDOSADO DE PLADUR
  - M.S.7 - VIGA DE CORONACIÓN
  - M.S.8 - ZAPATA CORRIDA EMBEBIDA EN LOSA DE CIMENTACIÓN

- ### ZAPATA
- Z.0 - HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA
  - Z.1 - SEPARADORES CERAMICOS
  - Z.2 - ZAPATA DE HORMIGÓN
  - Z.3 - ARMADO DE LA ZAPATA
  - Z.4 - ARMADO DEL ENANO
  - Z.5 - ARMADO DE PILAR DE CIMENTACIÓN

- ### LOSA DE CIMENTACIÓN
- C.1 - TERRENO COMPACTADO
  - C.2 - HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA
  - C.3 - LAMINA ANTIPUNZONAMIENTO
  - C.4 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.5 - LOSA DE CIMENTACIÓN ALIGERADA, DOBLE ENCOFRADO PERDIDO, CÁMARA SIN VENTILAR, SISTEMA "TOTI" E= 74 CM

- ### SUELO DE SOTANO
- S.1 - CÁMARA VENTILADA SOLADO DE CUPOLEX E:33CM
  - S.2 - CAPA DE HORMIGÓN DE COMPRESIÓN E:6CM
  - S.3 - DOBLE LAMINA IMPERMEABILIZANTE DE POLIETILENO E:10CM
  - S.4 - AISLAMIENTO TÉRMICO POLIESTIRENO EXTRUIDO
  - S.5 - LAMINA PLÁSTICA DE SEPARACIÓN
  - S.6 - MORTERO DE CEMENTO
  - S.7 - BALDOSA DE HORMIGÓN

- ### DRENAJE
- D.1 - LAMINA GEOTEXTIL
  - D.2 - GRAVA
  - D.3 - TUBO DE DRENAJE CON AGUJEROS EN LA PARTE SUPERIOR
  - D.4 - BASE DE MORTERO

- ### TABIQUERÍA SOTANO
- TS.1 - BANDA ACÚSTICA
  - TS.2 - LADRILLO DE HUECO DOBLE E:11 CM
  - TS.3 - ENFOSCADO DE MORTERO E:1 CM
  - TS.4 - RODAPIÉ DE BALDOSA
  - TS.5 - ALICATADO CERAMICA BLANCA

- ### FORJADO LOSA ARMADA
- FL.0 - PANTALLA DE HORMIGÓN
  - FL.1 - VIGA PLANA PERIMETRAL
  - FL.2 - CAPITEL METÁLICO EMBEBIDO EN ARMADO DE VIGA PLANA. UNIÓN ENTRE ARRANQUE DE PILAR METÁLICO Y ESTRUCTURA DE HORMIGON
  - FL.3 - PERFILES METÁLICOS ARRANQUE DE PILARES DE MADERA
  - FL.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHOBLAAS Ø 12 MM
  - FL.5 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,HA-25, E: 30CM, CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANO DE ESTRUCTURA
  - FL.6 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL E: 9CM
  - FL.7 - FALSO TECHO DE PLADUR EI 120
  - FL.8 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)
  - FL.9 - CAPA DE COMPRESIÓN, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

- ### SUELO ELEVADO MATRICS
- S.E.1 - PATAS TELESCÓPICAS H: 24CM
  - S.E.2 - CONDUCTO DE VENTILACIÓN SECUNDARIO, CONDUCTO SUPERIORES DE ELECTRICIDAD MONOFÁSICO, TRIFÁSICO, ACS Y AGUA FRIA
  - S.E.3 - TRAVESAÑOS METÁLICOS. ESTABILIDAD ENTRE PATAS TELESCÓPICAS.
  - S.E.4 - NODOS DE REGISTRO Y PASO DE CONDUCCIONES
  - S.E.5 - BASE POSICIONADORA Y AISLANTE ESPECIAL
  - S.E.6 - TUBO RADIANTE MULTICAPA BARRERA DE O2 DE GRAN FLEXIBILIDAD
  - S.E.7 - ENTABLADO MACHIEMBRADO SULFATO CALCICO
  - S.E.8 - FAN COIL DE SUELO

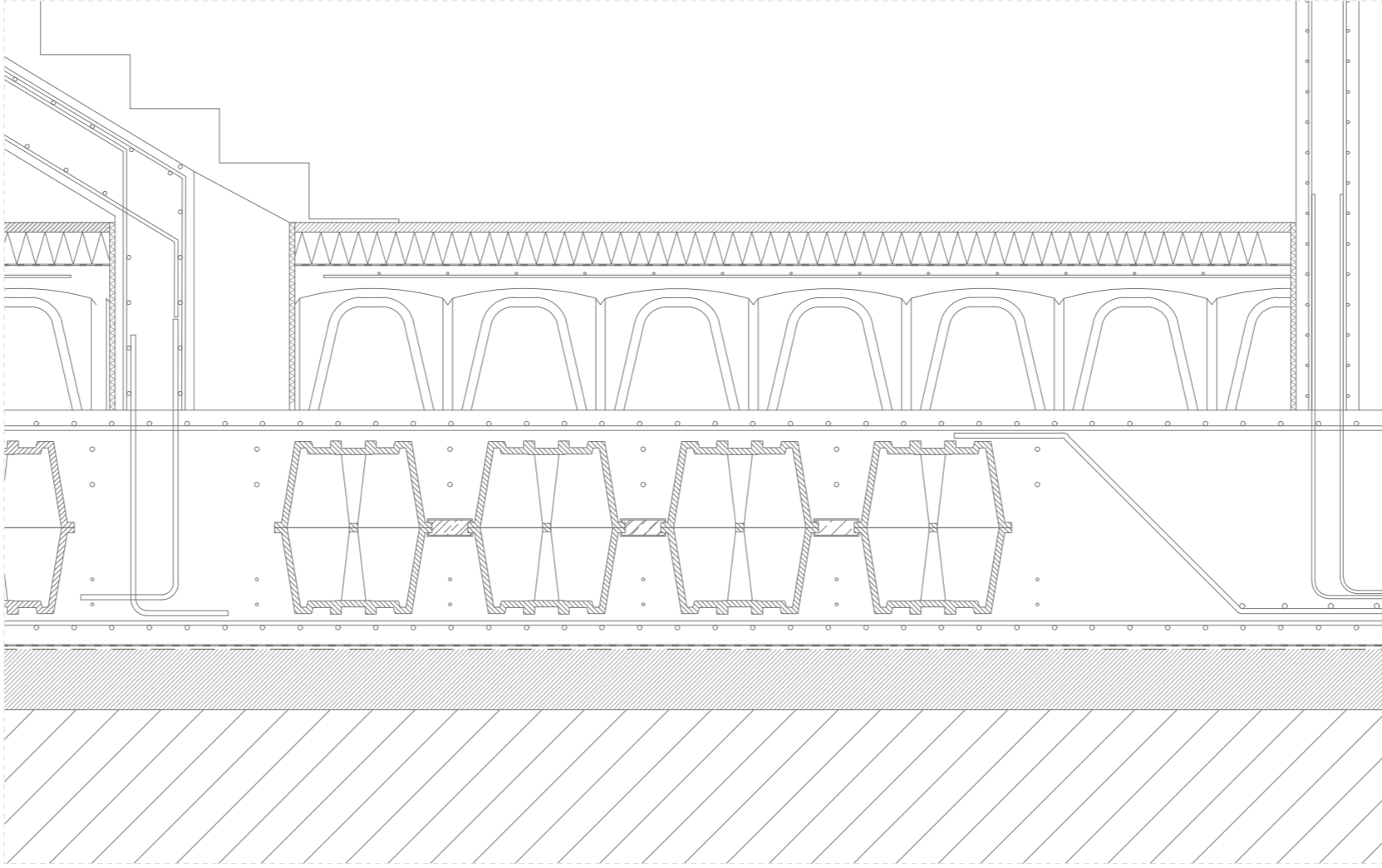
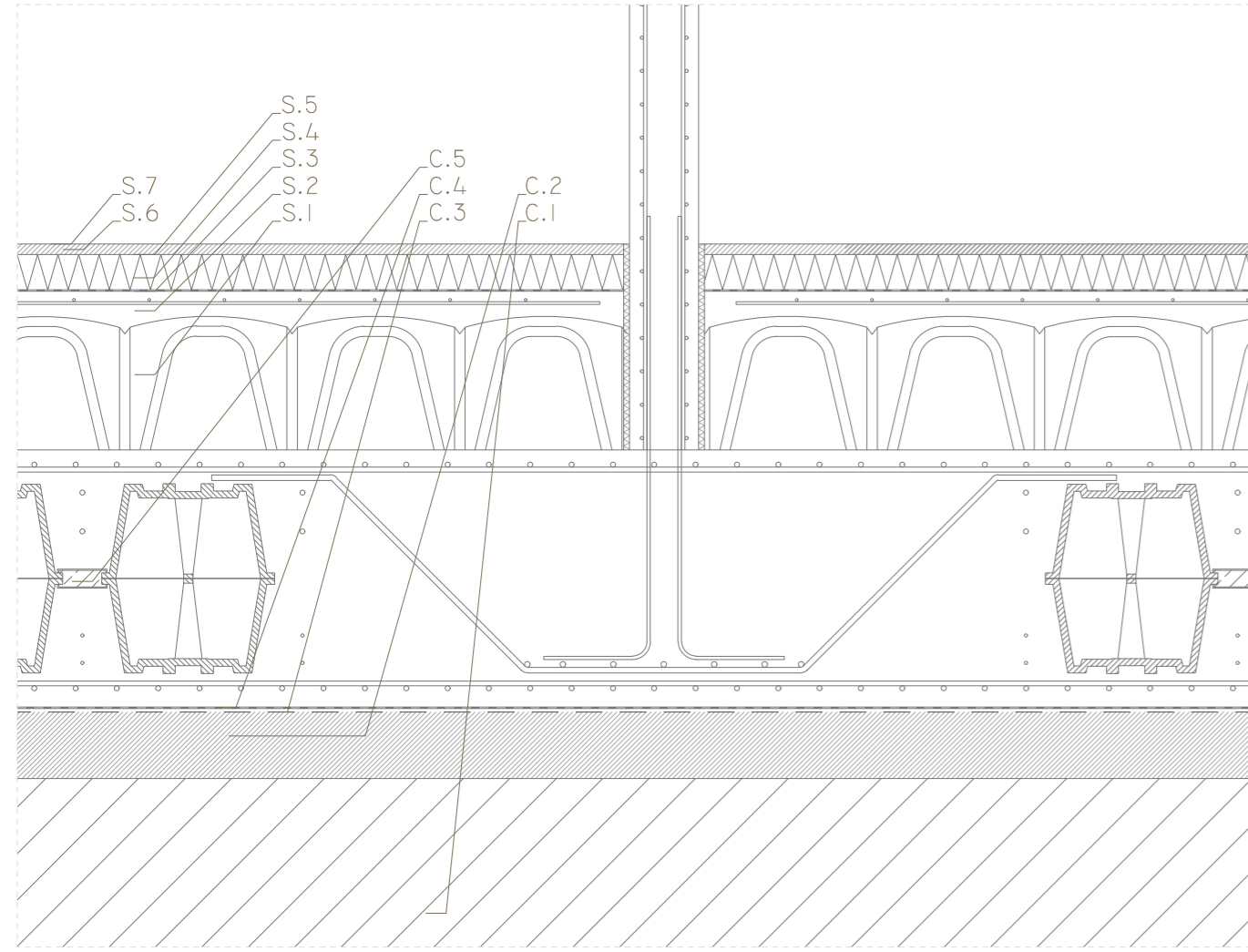
- ### ESCALERA
- E.1 - BARANDILLA DE CRISTAL EMBEBIDA EN ZANCA
  - E.2 - TABLERO CONTRACHAPADO ROBLE HUELLA DE ESCALERA
  - E.3 - VIGUETA Y CONTRAHUELLA DE MADERA GLH24 UNIÓN A ZANCA POR COLA DE MILANO
  - E.4 - ZANCA DE ESCALERA
  - E.5 - PERFIL DE ARRANQUE DE ZANCA DE ESCALERA
  - E.6 - PERFIL METÁLICO DE ARRANQUE DE PILARES DE MADERA
  - E.7 - PERFIL SOLDADO A ARMADURAS DE ANCLAJE

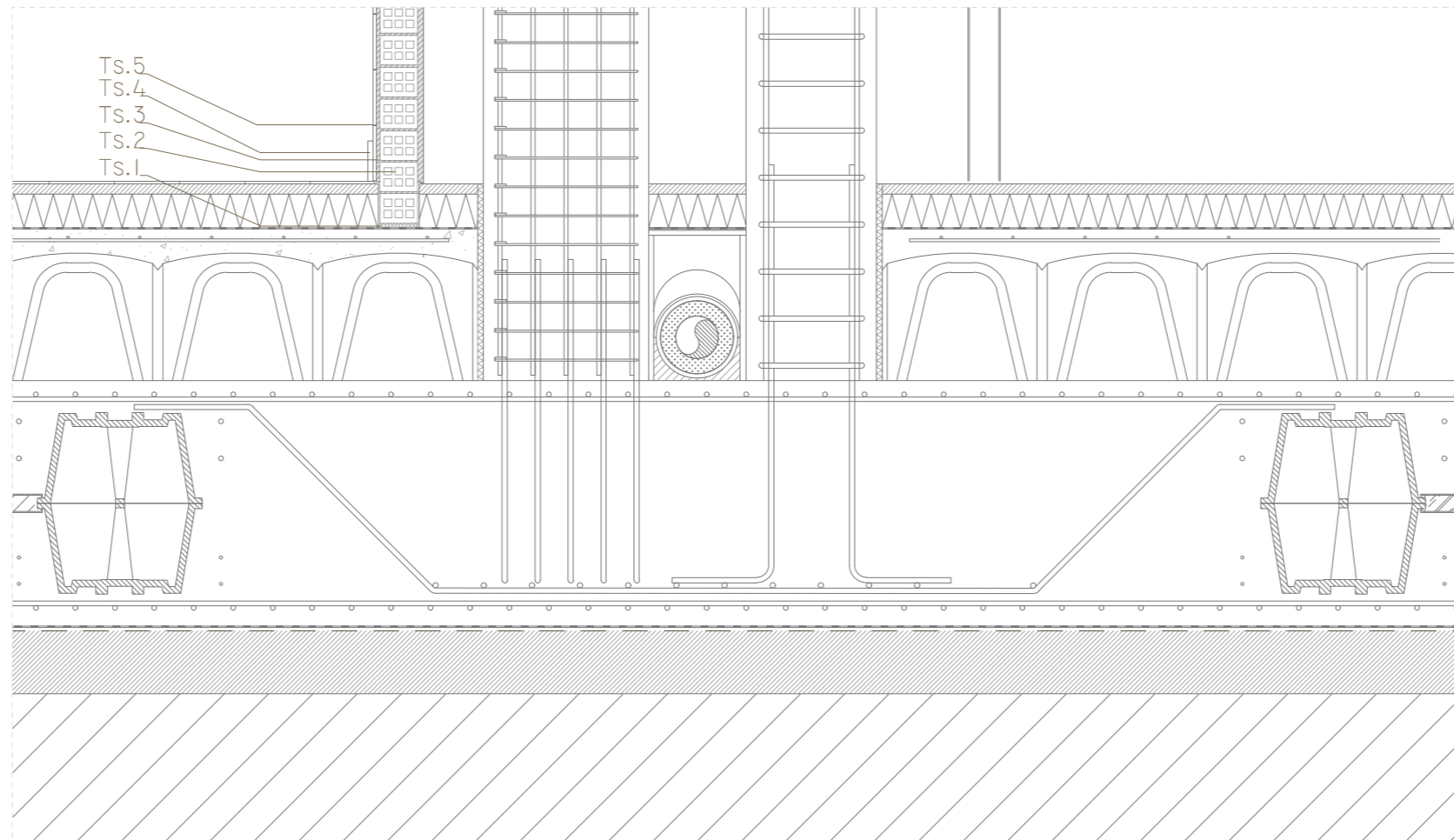
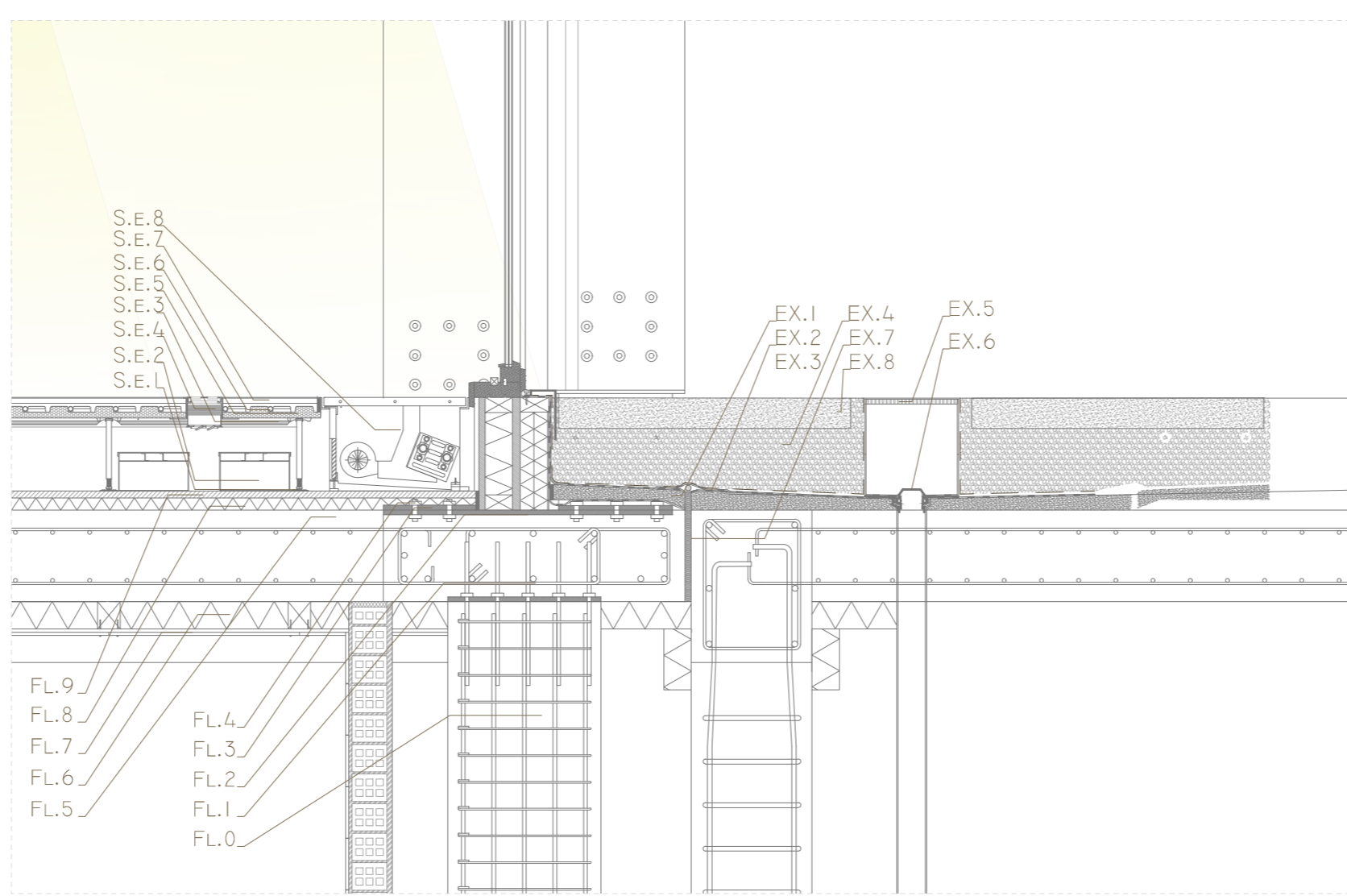
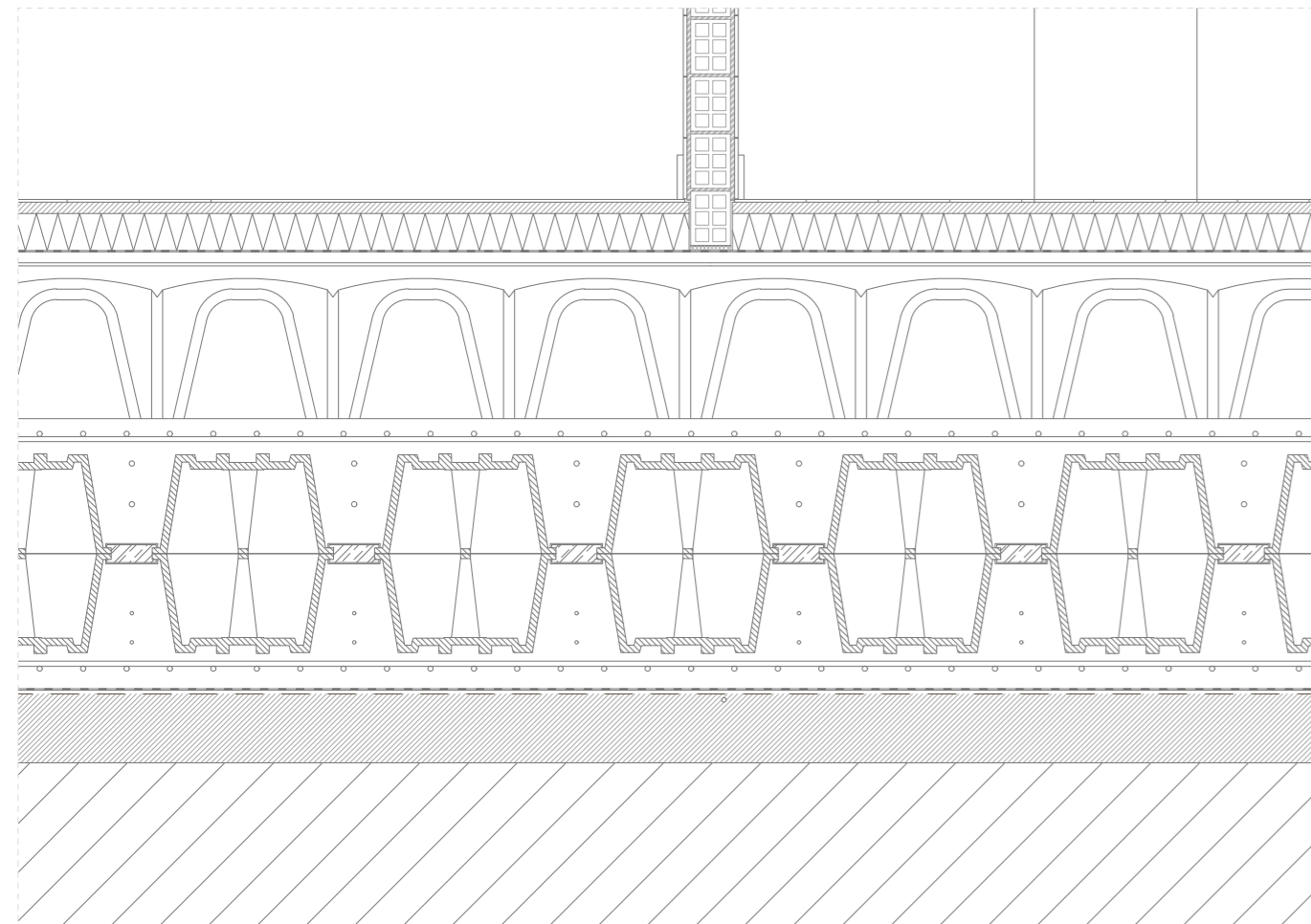
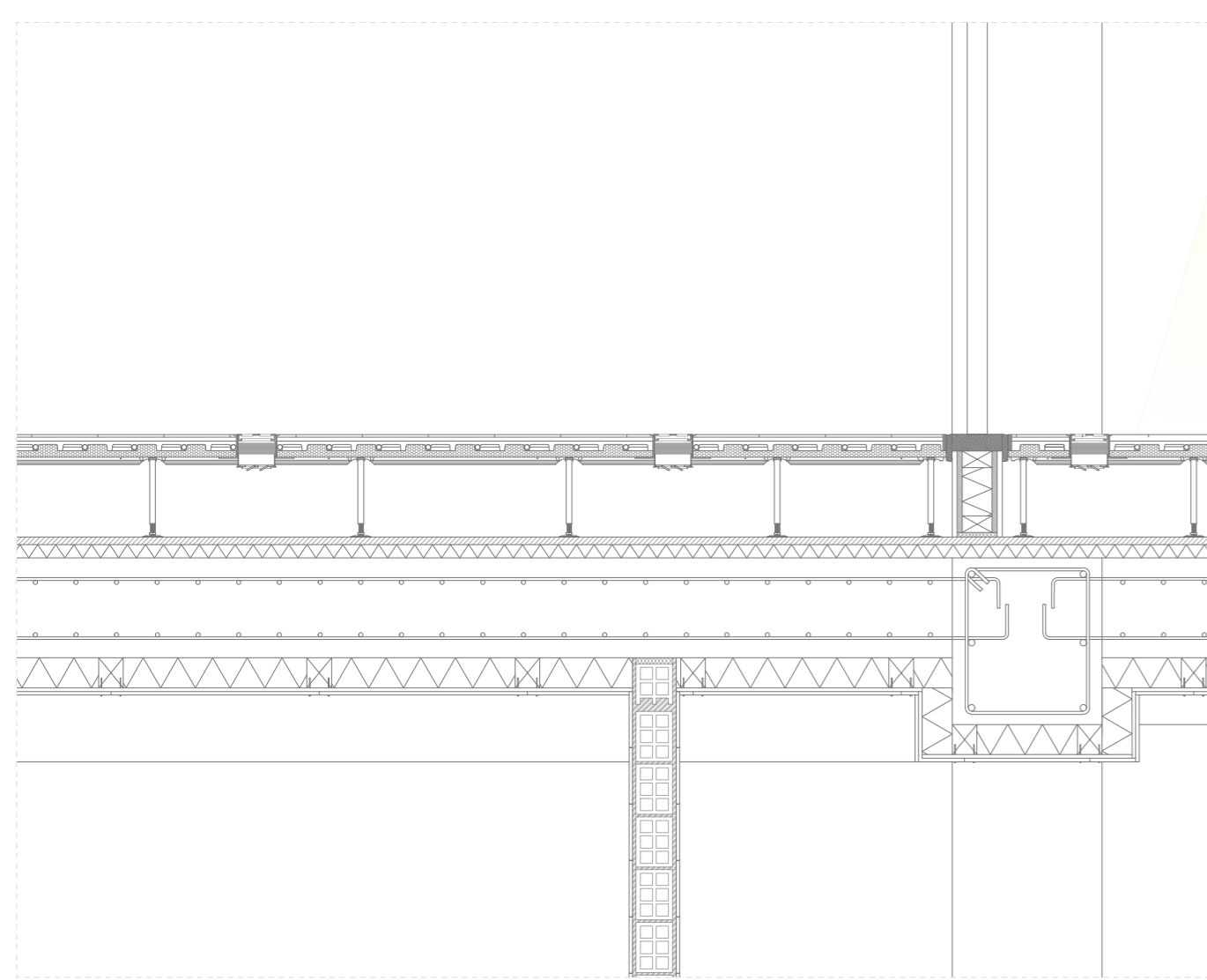
- ### TABIQUERÍA
- T.1 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: N
  - T.2 - PANELES DE ROBLE SOBRE PLADUR E:1,5CM
  - T.3 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: F (FUEGO)
  - T.4 - MONTANTES DE MADERA E:90MM
  - T.5 - TRAVESAÑOS DE MADERA E:90MM
  - T.6 - LANA DE ROCA MINERAL
  - T.7 - MORTERO HIDROFUGO
  - T.8 - ALICATADO
  - T.9 - PUERTA CRISTAL

- ### FALSO TECHO
- F.T.1 - ANCLAJE METÁLICO
  - F.T.2 - TORNILLO
  - F.T.3 - PLACA DE PLADUR
  - F.T.4 - TIRANTE DE SUJECIÓN

- ### BARANDILLA
- B.1 - PERFIL METÁLICO DE ANCLAJE A FORJADO
  - B.2 - PERFILERIA DE ALUMINIO MARCA "CORTIZO"
  - B.3 - VIDRIO DOBLE DE SEGURIDAD
  - B.4 - PERFILERIA DE MADERA CAOBA
  - B.5 - PASAMANOS DE METAL LACADO EN NEGRO

- ### PAVIMENTO EXTERIOR
- EX.1 - HORMIGÓN DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - EX.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - EX.3 - LAMINA GEOTEXTIL
  - EX.4 - GRAVA
  - EX.5 - REJILLA
  - EX.6 - SUMIDERO
  - EX.7 - JUNTA DE DILATACIÓN, BANDA ELASTICA DE NEOPRENO
  - EX.8 - PIEZA DE HORMIGÓN PREFABRICADO





- ### FACHADA
- F.1 - PLACA DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - F.2 - SUBSTRUCTURA VERTICAL DE MADERA, PERFIL 40x48MM
  - F.3 - DOBLE MANTA DE LANA MINERAL DE FACHADA E:2x4,5CM
  - F.4 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
  - F.5 - LANA DE ROCA MINERAL E:2,5CM MARCA "ROCKWOOL"
  - F.6 - ESTRUCTURA DE HOJA PORTANTE, MONTANTES VERTICALES DE MADERA 50x90MM
  - F.7 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
  - F.8 - PANELES ROBLE SOBRE TABLERO OSB E:1,5CM
  - F.9 - BARNIZ PROTECTOR, BARNIZ INCOLOGRO INTUMESCENTE B-19" 4 CAPAS

- ### FORJADO COLABORANTE
- Fo.1 - VIGA DE BORDE GLH24
  - Fo.2 - CHAPA METÁLICA DE UNIÓN ENTRE VIGA DE BORDE Y PILAR.
  - Fo.3 - CHAPA DE UNIÓN ENTRE DOS VIGAS DE BORDE
  - Fo.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHBLAAS Ø 12 MM
  - Fo.5 - VIGUETA DE MADERA, UNIÓN DE COLA DE MILANO A LA VIGA PRINCIPAL
  - Fo.6 - ENCOFRADO PERDIDO TABLERO DE MADERA ROBLE BARNIZADO E: 3 CM
  - Fo.7 - CONECTORES VB HORMIGÓN-MADERA ROTHBLAAS Ø7,5 MM
  - Fo.8 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO, HA-25, E: 15CM (SIN TABLERO) E:12CM (CON TABLERO)
  - Fo.9 - EMPARRILLADO ARMADURA INFERIOR LOSA Ø6C/10
  - Fo.10 - EMPARRILLADO ARMADURA SUPERIOR LOSA Ø8C/10
  - Fo.11 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)
  - Fo.12 - CAPA DE COMPRESIÓN, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

- ### CARPINTERÍA EXTERIOR
- V.F.1 - PLACA REMATE SUPERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - V.F.2 - PREMARCO DE MADERA, ESTRUCTURA DE FACHADA PORTANTE 50x90MM
  - V.F.3 - VENTANA FIJA DE TRIPLE VIDRIO 6MM CLIMALIT CON LAMINA BAJO EMISIVA
  - V.F.4 - MARCO INTERIOR PREVENCIÓN DE IMPACTO AL VIDRIO
  - V.F.5 - CARPINTERÍA DE MADERA CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO.
  - V.F.6 - PLACA REMATE INFERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - V.F.7 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - V.F.8 - VENECIANAS DE ALUMINIO LACADAS EN NEGRO
  - V.F.9 - DINTEL DE MADERA UNIÓN ENTRE ESTRUCTURA EXTERIOR
  - V.F.10 - PERFIL METALICO DE ZINC DE PROTECCION

- ### CUBIERTA VEGETAL
- C.V.0 - FORJADO PANELES EGO-CLT MIX 260, MIN E: 260MM MARCA "EGOIN" PENDIENTE CUB. 5%
  - C.V.1 - HORMIGÓN DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - C.V.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.V.3 - CAPA DRENANTE, E: 6CM
  - C.V.4 - LAMINA GEOTEXTIL
  - C.V.5 - ESTRATO DE TIERRA E: 23CM
  - C.V.6 - TIERRA VEGETAL E: 4CM
  - C.V.7 - REJILLA
  - C.V.8 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
  - C.V.9 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
  - C.V.10 - CAZOLETA
  - C.V.11 - REBOSADERO
  - C.V.12 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

- ### CUBIERTA PLANA INVERTIDA
- C.P.1 - HORMIGÓN DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - C.P.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.P.3 - AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA RÍGIDA COMPRESIBLE, E: 6CM
  - C.P.4 - LAMINA GEOTEXTIL
  - C.P.5 - GRAVA
  - C.P.6 - REJILLA
  - C.P.7 - SUMIDERO
  - C.P.8 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
  - C.P.9 - ALFEIZAR DE HORMIGÓN PREFABRICADO
  - C.P.10 - CAZOLETA
  - C.P.11 - REBOSADERO
  - C.P.12 - BAJANTE DIRECTA A CUBIERTA IMPERMEABILIZADA CON PINTURA BITUMINOSA
  - C.P.13 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

- ### CUBIERTA PLANA PRACTICABLE
- C.PP.0 - LAMINA DE NEOPRENO PARA ABSORCIÓN DE VIBRACIONES DE MAQUINARIA
  - C.PP.1 - HORMIGÓN DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - C.PP.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.PP.3 - LAMINA GEOTEXTIL
  - C.PP.4 - MORTERO DE NIVELACIÓN ARMADO CON FIBRA DE VIDRIO
  - C.PP.5 - REJILLA
  - C.PP.6 - CANALETA
  - C.PP.7 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
  - C.PP.8 - IMPRIMACIÓN DE PINTURA BITUMINOSA
  - C.PP.9 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

- ### LUCERNARIO
- L.0 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
  - L.1 - DINTEL DE MADERA
  - L.2 - PERFIL DE ZINC CUBREJUNTAS
  - L.3 - CARPINTERÍA METÁLICA DE SUJECIÓN VIDRIOS
  - L.4 - DURMIENTES DE ANCLAJE A ESTRUCTURA DE CUBIERTA
  - L.5 - ESTRUCTURA DE MADERA DE CUBIERTA DE CRISTAL
  - L.6 - VIDRIO DE PROTECCIÓN SOLAR
  - L.7 - EXUTORIO CI-SYSTEM CON CUPIERTA SIMPLE
  - L.8 - PERNOS KOS-KOT ROTHBLAAS Ø 12 MM
  - L.9 - CHAPA DE ANCLAJE ENTRE PILAR Y VIGA
  - L.10 - VIGA DE BORDE DE MADERA LAMINADA

- ### MURO DE SOTANO
- M.S.1 - GRAVA
  - M.S.2 - GEOTEXTIL
  - M.S.3 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - M.S.4 - MURO DE HORMIGÓN ARMADO
  - M.S.5 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL
  - M.S.6 - TRASDOSADO DE PLADUR
  - M.S.7 - VIGA DE CORONACIÓN
  - M.S.8 - ZAPATA CORRIDA EMBEBIDA EN LOSA DE CIMENTACIÓN

- ### ZAPATA
- Z.0 - HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA
  - Z.1 - SEPARADORES CERAMICOS
  - Z.2 - ZAPATA DE HORMIGÓN
  - Z.3 - ARMADO DE LA ZAPATA
  - Z.4 - ARMADO DEL ENANO
  - Z.5 - ARMADO DE PILAR DE CIMENTACIÓN

- ### LOSA DE CIMENTACIÓN
- C.1 - TERREÑO COMPACTADO
  - C.2 - HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA
  - C.3 - LAMINA ANTIPUNZONAMIENTO
  - C.4 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.5 - LOSA DE CIMENTACIÓN ALIGERADA, DOBLE ENCOFRADO PERDIDO, CÁMARA SIN VENTILAR, SISTEMA "TOTO" E= 74 CM

- ### SUELO DE SOTANO
- S.1 - CÁMARA VENTILADA SOLADO DE CUPOLEX E:33CM
  - S.2 - CAPA DE HORMIGÓN DE COMPRESIÓN E:6CM
  - S.3 - DOBLE LAMINA IMPERMEABILIZANTE DE POLIETILENO
  - S.4 - AISLAMIENTO TÉRMICO POLIESTIRENO EXTRUIDO E:10CM
  - S.5 - LAMINA PLÁSTICA DE SEPARACIÓN
  - S.6 - MORTERO DE CEMENTO
  - S.7 - BALDOSA DE HORMIGÓN

- ### DRENAJE
- D.1 - LAMINA GEOTEXTIL
  - D.2 - GRAVA
  - D.3 - TUBO DE DRENAJE CON AGUJEROS EN LA PARTE SUPERIOR
  - D.4 - BASE DE MORTERO

- ### TABIQUERÍA SOTANO
- Ts.1 - BANDA ACÚSTICA
  - Ts.2 - LADRILLO DE HUECO DOBLE E:11 CM
  - Ts.3 - ENFOSCADO DE MORTERO E:1 CM
  - Ts.4 - RODAPIÉ DE BALDOSA
  - Ts.5 - ALICATADO CERAMICA BLANCA

- ### FORJADO LOSA ARMADA
- FL.0 - PANTALLA DE HORMIGÓN
  - FL.1 - VIGA PLANA PERIMETRAL
  - FL.2 - CAPITEL METÁLICO EMBEBIDO EN ARMADO DE VIGA PLANA. UNIÓN ENTRE ARRANQUE DE PILAR METÁLICO Y ESTRUCTURA DE HORMIGÓN
  - FL.3 - PERFILES METÁLICOS ARRANQUE DE PILARES DE MADERA
  - FL.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHBLAAS Ø 12 MM
  - FL.5 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO, HA-25, E: 30CM, CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANO DE ESTRUCTURA
  - FL.6 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL E: 9CM
  - FL.7 - FALSO TECHO DE PLADUR EI 120
  - FL.8 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)
  - FL.9 - CAPA DE COMPRESIÓN, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

- ### SUELO ELEVADO MATRICS
- S.E.1 - PATAS TELESCÓPICAS H: 24CM
  - S.E.2 - CONDUCTO DE VENTILACIÓN SECUNDARIO, CONDUCTO SUPERIORES DE ELECTRICIDAD MONOFÁSICO, TRIFÁSICO, ACS Y AGUA FRIA
  - S.E.3 - TRAVESAÑOS METÁLICOS. ESTABILIDAD ENTRE PATAS TELESCÓPICAS.
  - S.E.4 - NODOS DE REGISTRO Y PASO DE CONDUCCIONES
  - S.E.5 - BASE POSICIONADORA Y AISLANTE ESPECIAL
  - S.E.6 - TUBO RADIANTE MULTICAPA BARRERA DE O2 DE GRAN FLEXIBILIDAD
  - S.E.7 - ENTABLADO MACHIEBRADO SULFATO CALCICO
  - S.E.8 - FAN COIL DE SUELO

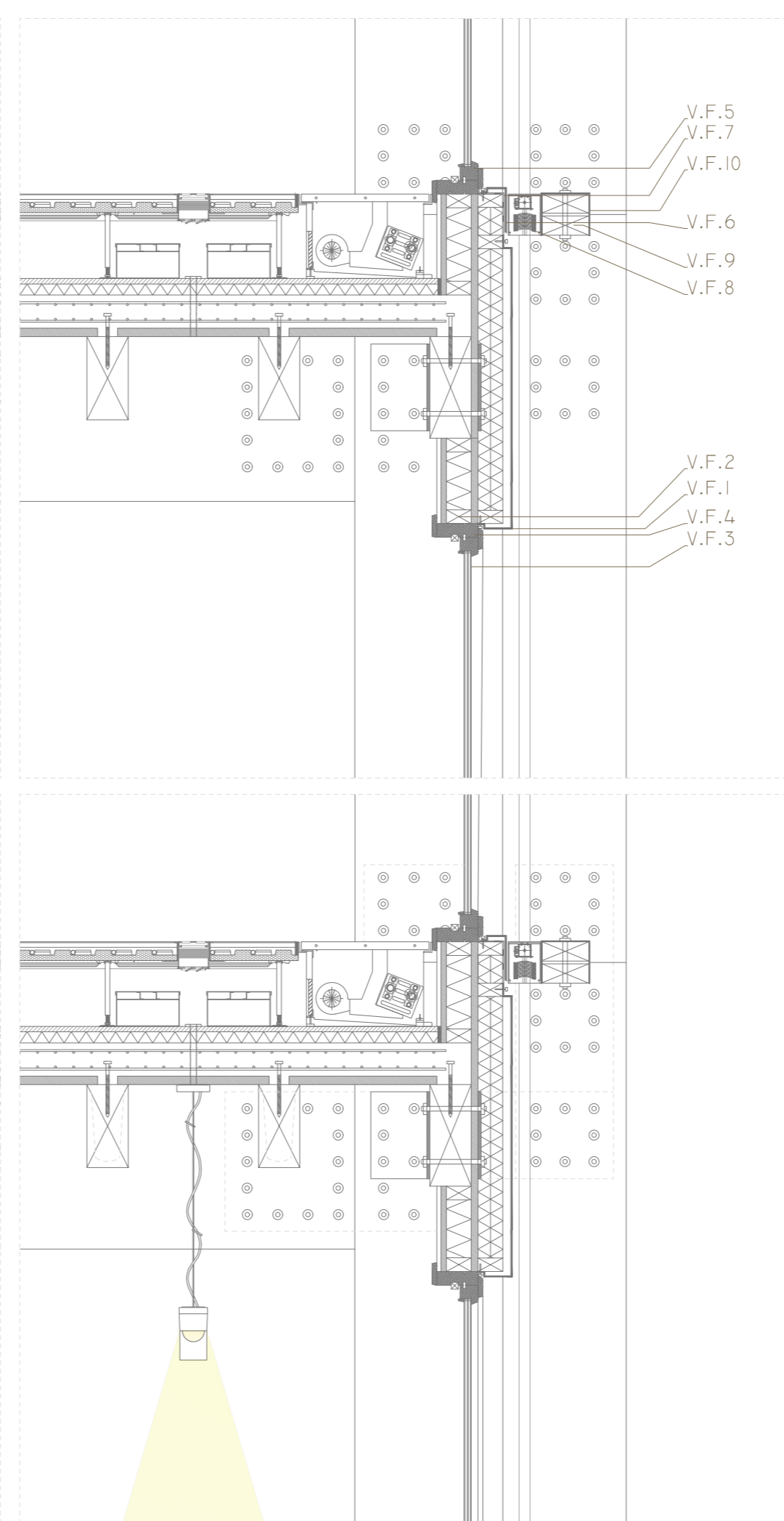
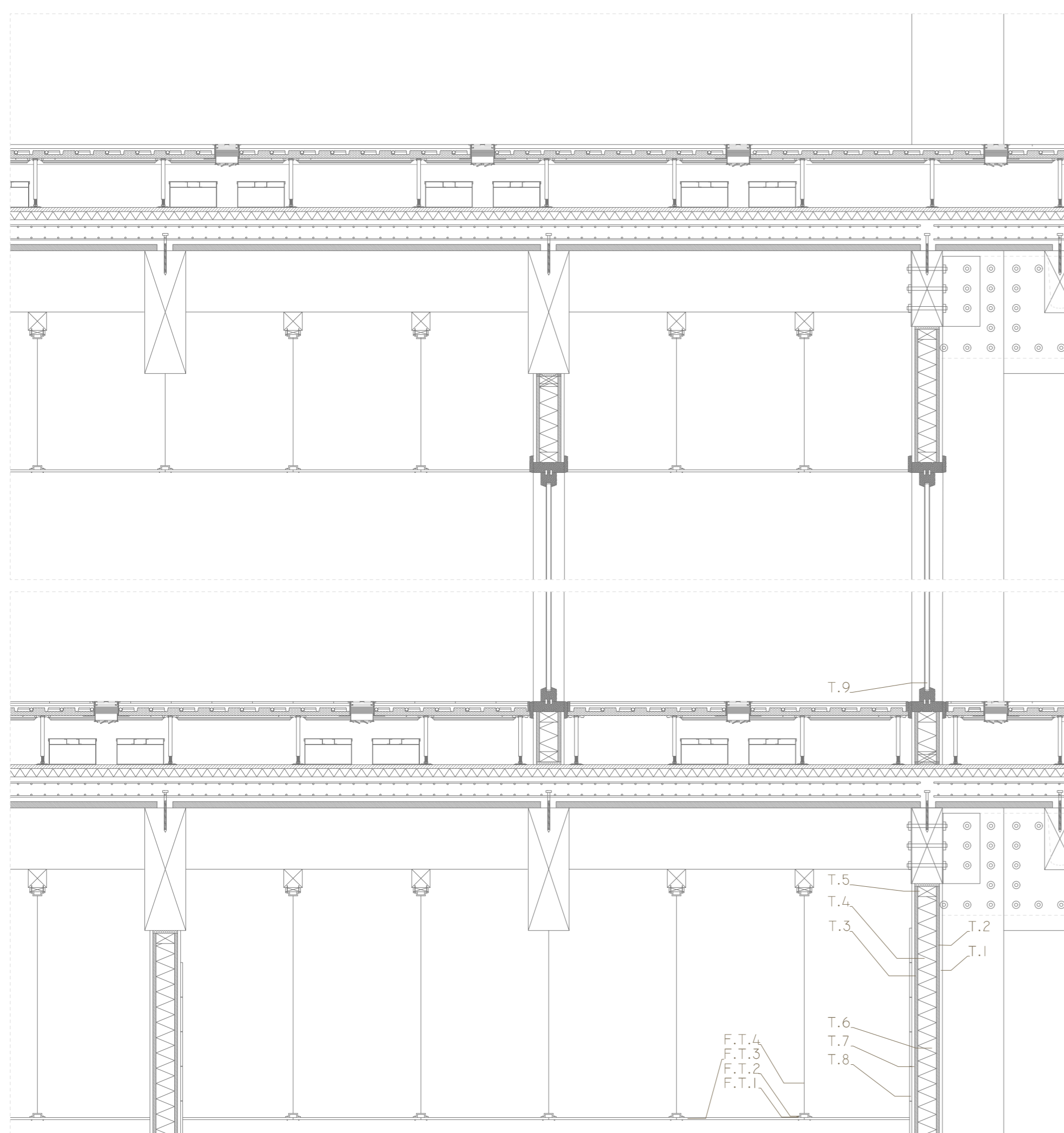
- ### ESCALERA
- E.1 - BARANDILLA DE CRISTAL EMBEBIDA EN ZANCA
  - E.2 - TABLERO CONTRACHAPADO ROBLE HUELLA DE ESCALERA
  - E.3 - VIGUETA Y CONTRAHUELLA DE MADERA GLH24 UNIÓN A ZANCA POR COLA DE MILANO
  - E.4 - ZANCA DE ESCALERA
  - E.5 - PERFIL DE ARRANQUE Y PASO DE CONDUCCIONES
  - E.6 - PERFIL METÁLICO DE ARRANQUE DE PILARES DE MADERA
  - E.7 - PERFIL SOLDADO A ARMADURAS DE ANCLAJE

- ### TABIQUERÍA
- T.1 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: N
  - T.2 - PANELES DE ROBLE SOBRE PLADUR E:1,5CM
  - T.3 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: F (FUEGO)
  - T.4 - MONTANTES DE MADERA E:90MM
  - T.5 - TRAVESAÑOS DE MADERA E:90MM
  - T.6 - LANA DE ROCA MINERAL
  - T.7 - MORTERO HIDROFUGO
  - T.8 - ALICATADO
  - T.9 - PUERTA CRISTAL

- ### FALSO TECHO
- F.T.1 - ANCLAJE METÁLICO
  - F.T.2 - TORNILLO
  - F.T.3 - PLACA DE PLADUR
  - F.T.4 - TIRANTE DE SUJECIÓN

- ### BARANDILLA
- B.1 - PERFIL METÁLICO DE ANCLAJE A FORJADO
  - B.2 - PERFILERÍA DE ALUMINIO MARCA "CORTIZO"
  - B.3 - VIDRIO DOBLE DE SEGURIDAD
  - B.4 - PERFILERÍA DE MADERA CAOBA
  - B.5 - PASAMANOS DE METAL LACADO EN NEGRO

- ### PAVIMENTO EXTERIOR
- EX.1 - HORMIGÓN DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - EX.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - EX.3 - LAMINA GEOTEXTIL
  - EX.4 - GRAVA
  - EX.5 - REJILLA
  - EX.6 - SUMIDERO
  - EX.7 - JUNTA DE DILATACIÓN, BANDA ELASTICA DE NEOPRENO
  - EX.8 - PIEZA DE HORMIGÓN PREFABRICADO



### FACHADA

- F.1 - PLACA DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
- F.2 - SUBESTRUCTURA VERTICAL DE MADERA, PERFIL 40x48MM
- F.3 - DOBLE MANTA DE LANA MINERAL DE FACHADA E:2x4,5CM
- F.4 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
- F.5 - LANA DE ROCA MINERAL E:2,5CM MARCA "ROCKWOOL"
- F.6 - ESTRUCTURA DE HOJA PORTANTE, MONTANTES VERTICALES DE MADERA 50x90MM
- F.7 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
- F.8 - PANELES ROBLE SOBRE TABLERO OSB E:1,5CM
- F.9 - BARNIZ PROTECTOR, BARNIZ INCOLORO INTUMESCENTE B-19" 4 CAPAS

### FORJADO COLABORANTE

- Fo.1 - VIGA DE BORDE GLH24
- Fo.2 - CHAPA METÁLICA DE UNIÓN ENTRE VIGA DE BORDE Y PILAR.
- Fo.3 - CHAPA DE UNIÓN ENTRE DOS VIGAS DE BORDE
- Fo.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHOBLAAS Ø 12 MM
- Fo.5 - VIGUETA DE MADERA, UNIÓN DE COLA DE MILANO A LA VIGA PRINCIPAL
- Fo.6 - ENCOFRADO PERDIDO TABLERO DE MADERA ROBLE BARNIZADO E: 3 CM
- Fo.7 - CONECTORES VB HORMIGÓN-MADERA ROTHOBLAAS Ø7.5 MM
- Fo.8 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,HA-25, E: 15CM (SIN TABLERO) E:12CM (CON TABLERO)
- Fo.9 - EMPARRILLADO ARMADURA INFERIOR LOSA Ø6C/10
- Fo.10 - EMPARRILLADO ARMADURA SUPERIOR LOSA Ø8C/10
- Fo.11 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)
- Fo.12 - CAPA DE COMPRESIÓN, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

### CARPINTERÍA EXTERIOR

- V.F.1 - PLACA REMATE SUPERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
- V.F.2 - PREMARCO DE MADERA, ESTRUCTURA DE FACHADA PORTANTE 50x90MM
- V.F.3 - VENTANA FIJA DE TRIPLE VIDRIO 6MM CLIMALIT CON LAMINA BAJO EMISIVA
- V.F.4 - MARCO INTERIOR PREVENCIÓN DE IMPACTO AL VIDRIO
- V.F.5 - CARPINTERÍA DE MADERA CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO.
- V.F.6 - PLACA REMATE INFERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
- V.F.7 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- V.F.8 - VENECIANAS DE ALUMINIO LACADAS EN NEGRO
- V.F.9 - DINTEL DE MADERA UNIÓN ENTRE ESTRUCTURA EXTERIOR
- V.F.10 - PERFIL METALICO DE ZINC DE PROTECCION

### CUBIERTA VEGETAL

- C.V.0 - FORJADO PANELES EGO-CLT MIX 260, MIN E: 260MM MARCA"EGOIN" PENDIENTE CUB. 5%
- C.V.1 - HORMIGÓN DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
- C.V.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.V.3 - CAPA DRENANTE, E: 6CM
- C.V.4 - LAMINA GEOTEXTIL
- C.V.5 - ESTRATO DE TIERRA E: 23CM
- C.V.6 - TIERRA VEGETAL E: 4CM
- C.V.7 - REJILLA
- C.V.8 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
- C.V.9 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
- C.V.10 - CAZOLETA
- C.V.11 - REBOSADERO
- C.V.12 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

### CUBIERTA PLANA INVERTIDA

- C.P.1 - HORMIGÓN DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
- C.P.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.P.3 - AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA RÍGIDA COMPRESIBLE, E: 6CM
- C.P.4 - LAMINA GEOTEXTIL
- C.P.5 - GRAVA
- C.P.6 - REJILLA
- C.P.7 - SUMIDERO
- C.P.8 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
- C.P.9 - ALFEIZAR DE HORMIGÓN PREFABRICADO
- C.P.10 - CAZOLETA
- C.P.11 - REBOSADERO
- C.P.12 - BAJANTE DIRECTA A CUBIERTA IMPERMEABILIZADA CON PINTURA BITUMINOSA
- C.P.13 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

### CUBIERTA PLANA PRACTICABLE

- C.PP.0 - LAMINA DE NEOPRENO PARA ABSORCIÓN DE VIBRACIONES DE MAQUINARIA
- C.PP.1 - HORMIGÓN DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
- C.PP.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.PP.3 - LAMINA GEOTEXTIL
- C.PP.4 - MORTERO DE NIVELACIÓN ARMADO CON FIBRA DE VIDRIO
- C.PP.5 - REJILLA
- C.PP.6 - CANALETA
- C.PP.7 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
- C.PP.8 - IMPRIMACIÓN DE PINTURA BITUMINOSA
- C.PP.9 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

### LUCERNARIO

- L.0 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
- L.1 - DINTEL DE MADERA
- L.2 - PERFIL DE ZINC CUBREJUNTAS
- L.3 - CARPINTERÍA METÁLICA DE SUJECIÓN VIDRIOS
- L.4 - DURMIENTES DE ANCLAJE A ESTRUCTURA DE CUBIERTA
- L.5 - ESTRUCTURA DE MADERA DE CUBIERTA DE CRISTAL
- L.6 - VIDRIO DE PROTECCIÓN SOLAR
- L.7 - EXUTORIO CI-SYSTEM CON CUPIERTA SIMPLE
- L.8 - PERNOS KOS-KOT ROTHOBLAAS Ø 12 MM
- L.9 - CHAPA DE ANCLAJE ENTRE PILAR Y VIGA
- L.10 - VIGA DE BORDE DE MADERA LAMINADA

### MURO DE SOTANO

- M.S.1 - GRAVA
- M.S.2 - GEOTEXTIL
- M.S.3 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- M.S.4 - MURO DE HORMIGÓN ARMADO
- M.S.5 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL
- M.S.6 - TRASDOSADO DE PLADUR
- M.S.7 - VIGA DE CORONACIÓN
- M.S.8 - ZAPATA CORRIDA EMBEBIDA EN LOSA DE CIMENTACIÓN

### ZAPATA

- Z.0 - HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA
- Z.1 - SEPARADORES CERAMICOS
- Z.2 - ZAPATA DE HORMIGÓN
- Z.3 - ARMADO DE LA ZAPATA
- Z.4 - ARMADO DEL ENANO
- Z.5 - ARMADO DE PILAR DE CIMENTACIÓN

### LOSA DE CIMENTACIÓN

- C.1 - TERREÑO COMPACTADO
- C.2 - HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA
- C.3 - LAMINA ANTIPUNZONAMIENTO
- C.4 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.5 - LOSA DE CIMENTACIÓN ALIGERADA, DOBLE ENCOFRADO PERDIDO, CÁMARA SIN VENTILAR, SISTEMA "TOTI" E= 74 CM

### SUELO DE SOTANO

- S.1 - CÁMARA VENTILADA SOLADO DE CUPOLEX E:33CM
- S.2 - CAPA DE HORMIGÓN DE COMPRESIÓN E:6CM
- S.3 - DOBLE LAMINA IMPERMEABILIZANTE DE POLIETILENO
- S.4 - AISLAMIENTO TÉRMICO POLIESTIRENO EXTRUIDO E:10CM
- S.5 - LAMINA PLÁSTICA DE SEPARACIÓN
- S.6 - MORTERO DE CEMENTO
- S.7 - BALDOSA DE HORMIGÓN

### DRENAJE

- D.1 - LAMINA GEOTEXTIL
- D.2 - GRAVA
- D.3 - TUBO DE DRENAJE CON AGUJEROS EN LA PARTE SUPERIOR
- D.4 - BASE DE MORTERO

### TABIQUERÍA SOTANO

- TS.1 - BANDA ACÚSTICA
- TS.2 - LADRILLO DE HUECO DOBLE E:11 CM
- TS.3 - ENFOSCADO DE MORTERO E:1 CM
- TS.4 - RODAPIÉ DE BALDOSA
- TS.5 - ALICATADO CERAMICA BLANCA

### FORJADO LOSA ARMADA

- FL.0 - PANTALLA DE HORMIGÓN
- FL.1 - VIGA PLANA PERIMETRAL
- FL.2 - CAPITEL METÁLICO EMBEBIDO EN ARMADO DE VIGA PLANA. UNIÓN ENTRE ARRANQUE DE PILAR METÁLICO Y ESTRUCTURA DE HORMIGÓN
- FL.3 - PERFILES METÁLICOS ARRANQUE DE PILARES DE MADERA
- FL.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHOBLAAS Ø 12 MM
- FL.5 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,HA-25, E: 30CM, CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANO DE ESTRUCTURA
- FL.6 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL E: 9CM
- FL.7 - FALSO TECHO DE PLADUR EI 120
- FL.8 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)
- FL.9 - CAPA DE COMPRESIÓN, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

### SUELO ELEVADO MATRICS

- S.E.1 - PATAS TELESCÓPICAS H: 24CM
- S.E.2 - CONDUCTO DE VENTILACIÓN SECUNDARIO, CONDUCTO SUPERIORES DE ELECTRICIDAD MONOFÁSICO, TRIFÁSICO, ACS Y AGUA FRIA
- S.E.3 - TRAVESAÑOS METÁLICOS. ESTABILIDAD ENTRE PATAS TELESCÓPICAS.
- S.E.4 - NODOS DE REGISTRO Y PASO DE CONDUCCIONES
- S.E.5 - BASE POSICIONADORA Y AISLANTE ESPECIAL
- S.E.6 - TUBO RADIANTE MULTICAPA BARRERA DE O2 DE GRAN FLEXIBILIDAD
- S.E.7 - ENTABLADO MACHIEBRADO SULFATO CALCICO
- S.E.8 - FAN COIL DE SUELO

### ESCALERA

- E.1 - BARANDILLA DE CRISTAL EMBEBIDA EN ZANCA
- E.2 - TABLERO CONTRACHAPADO ROBLE HUELLA DE ESCALERA
- E.3 - VIGUETA Y CONTRAHUELLA DE MADERA GLH24 UNIÓN A ZANCA POR COLA DE MILANO
- E.4 - ZANCA DE ESCALERA
- E.5 - PERFIL DE ARRANQUE DE ZANCA DE ESCALERA
- E.6 - PERFIL METÁLICO DE ARRANQUE DE PILARES DE MADERA
- E.7 - PERFIL SOLDADO A ARMADURAS DE ANCLAJE

### TABIQUERÍA

- T.1 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: N
- T.2 - PANELES DE ROBLE SOBRE PLADUR E:1,5CM
- T.3 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: F (FUEGO)
- T.4 - MONTANTES DE MADERA E:90MM
- T.5 - TRAVESAÑOS DE MADERA E:90MM
- T.6 - LANA DE ROCA MINERAL
- T.7 - MORTERO HIDROFUGO
- T.8 - ALICATADO
- T.9 - PUERTA CRISTAL

### FALSO TECHO

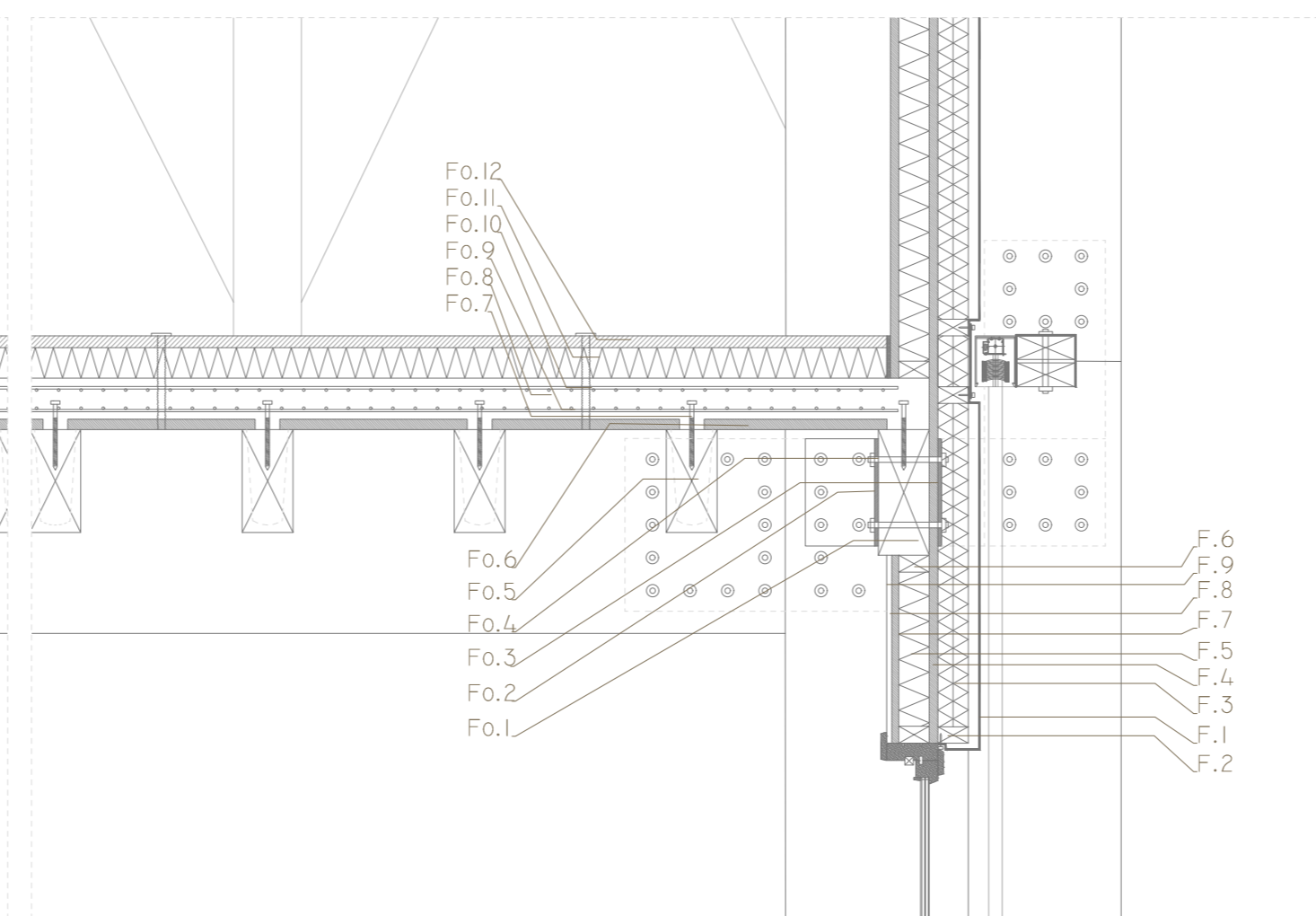
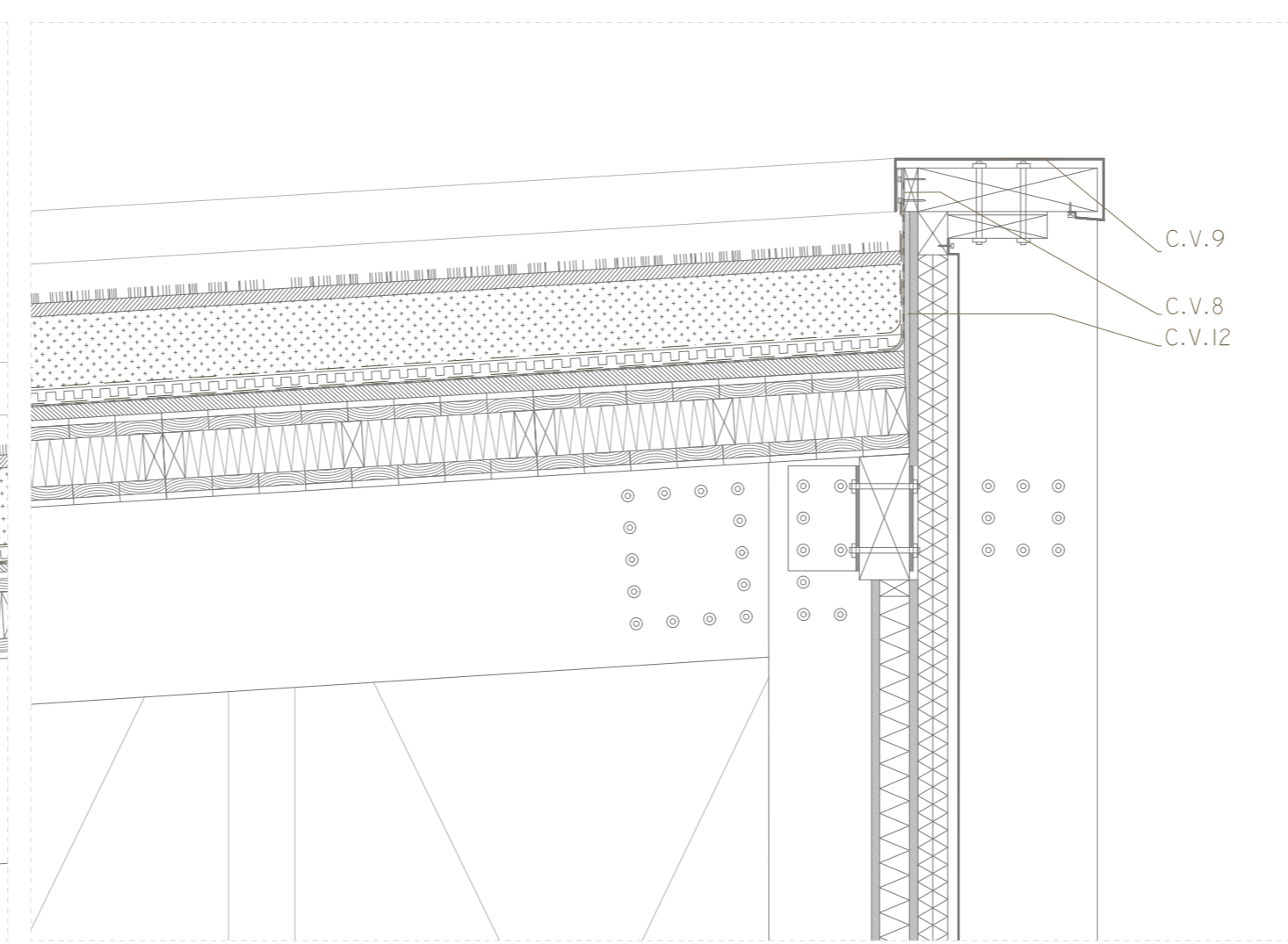
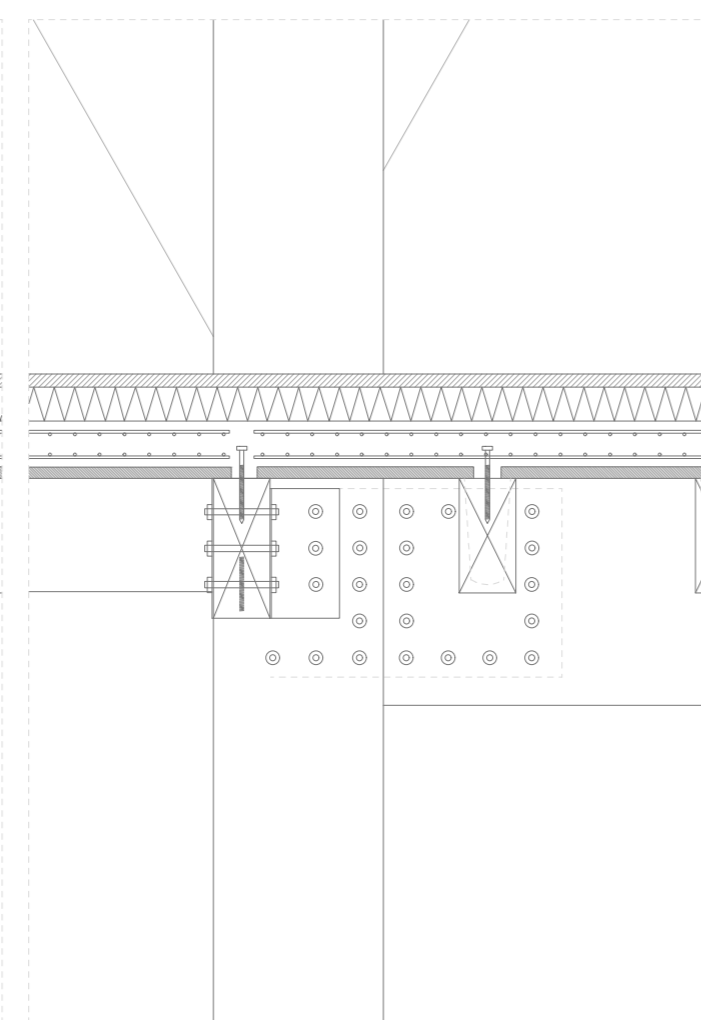
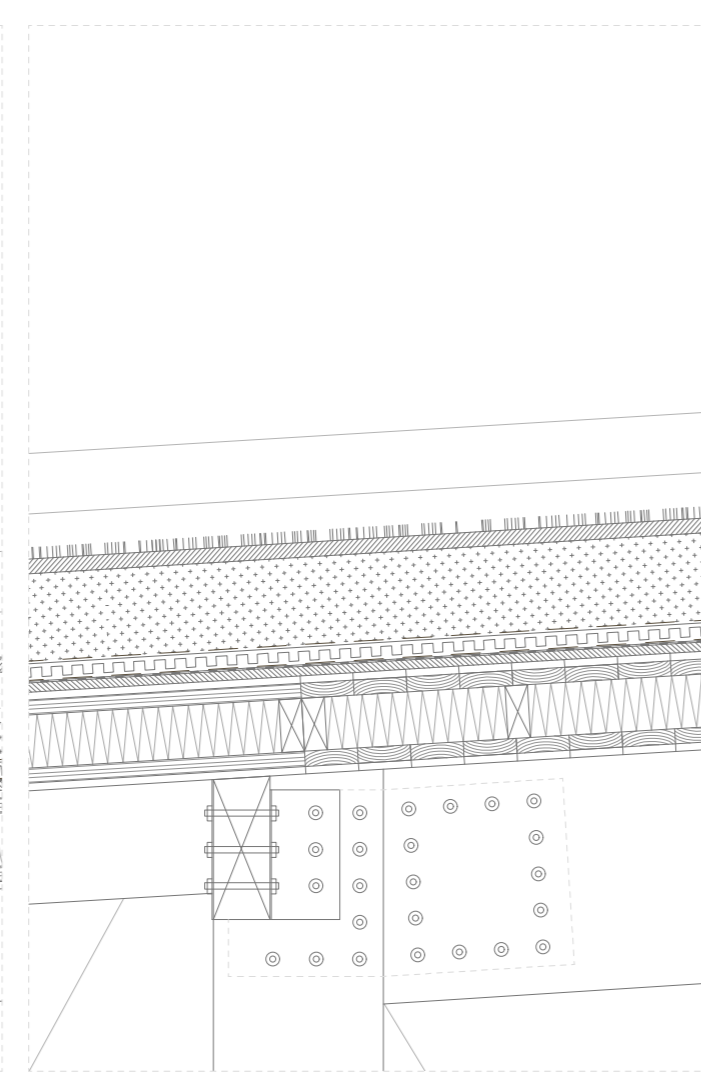
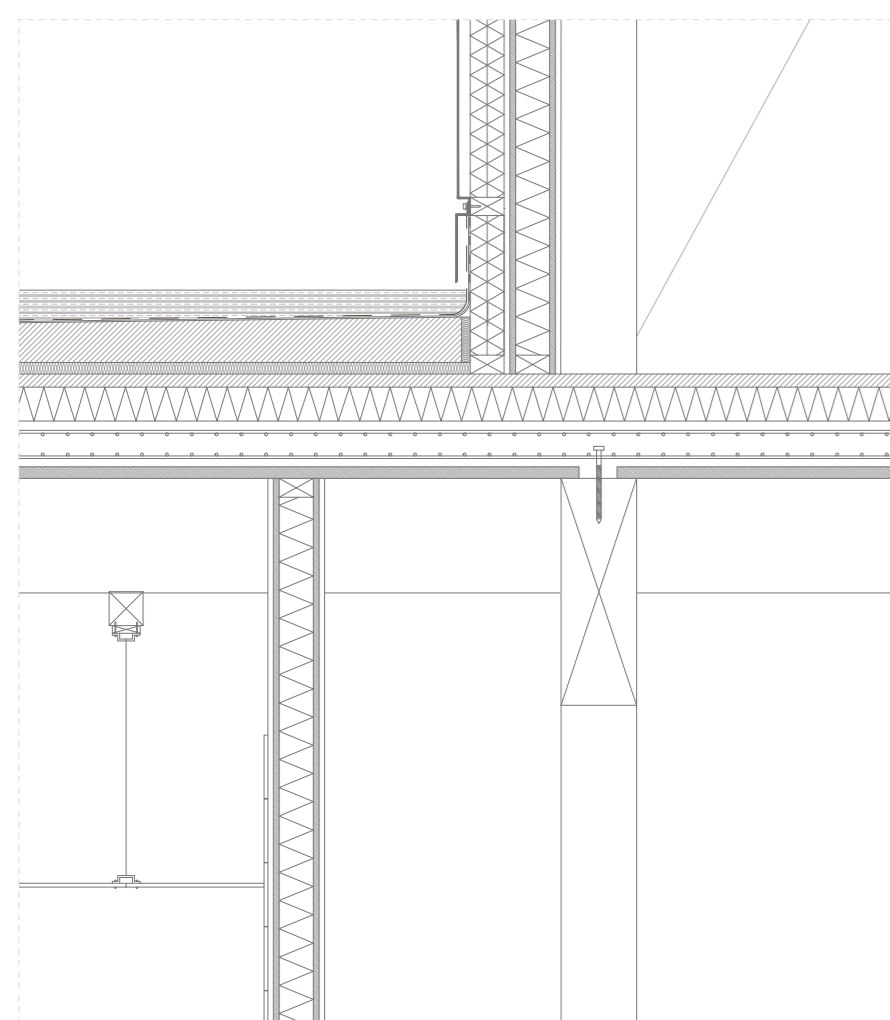
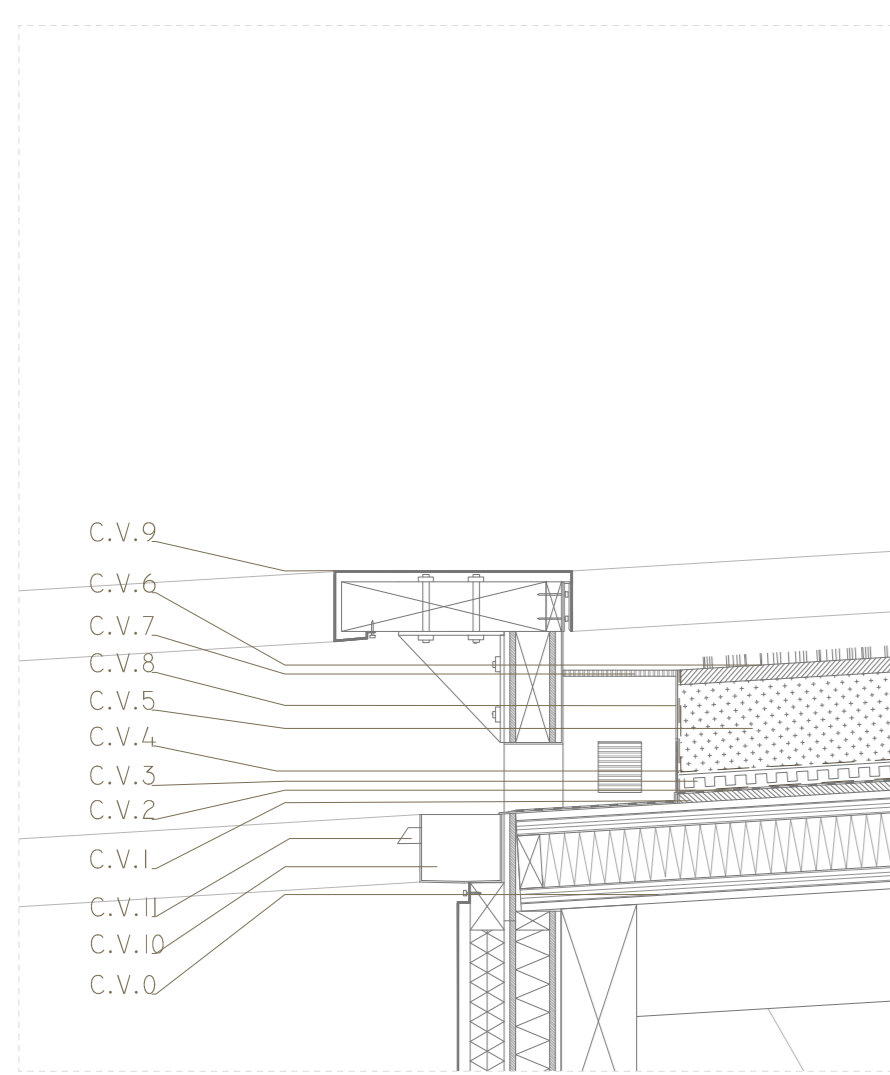
- F.T.1 - ANCLAJE METÁLICO
- F.T.2 - TORNILLO
- F.T.3 - PLACA DE PLADUR
- F.T.4 - TIRANTE DE SUJECIÓN

### BARANDILLA

- B.1 - PERFIL METÁLICO DE ANCLAJE A FORJADO
- B.2 - PERFILERÍA DE ALUMINIO MARCA "CORTIZO"
- B.3 - VIDRIO DOBLE DE SEGURIDAD
- B.4 - PERFILERÍA DE MADERA CAOBA
- B.5 - PASAMANOS DE METAL LACADO EN NEGRO

### PAVIMENTO EXTERIOR

- EX.1 - HORMIGÓN DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
- EX.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- EX.3 - LAMINA GEOTEXTIL
- EX.4 - GRAVA
- EX.5 - REJILLA
- EX.6 - SUMIDERO
- EX.7 - JUNTA DE DILATACIÓN, BANDA ELASTICA DE NEOPRENO
- EX.8 - PIEZA DE HORMIGÓN PREFABRICADO



**FACHADA**  
 F.1 - PLACA DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"  
 F.2 - SUBESTRUCTURA VERTICAL DE MADERA, PERFIL 40x48MM  
 F.3 - DOBLE MANTA DE LANA MINERAL DE FACHADA E:2x4,5CM  
 F.4 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,5CM  
 F.5 - LANA DE ROCA MINERAL E:2,5CM MARCA "ROCKWOOL"  
 F.6 - ESTRUCTURA DE HOJA PORTANTE, MONTANTES VERTICALES DE MADERA 50x90MM  
 F.7 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM  
 F.8 - PANELES ROBLE SOBRE TABLERO OSB E:1,5CM  
 F.9 - BARNIZ PROTECTOR, BARNIZ INCOLORO INTUMESCENTE B-19" 4 CAPAS

**FORJADO COLABORANTE**  
 Fo.1 - VIGA DE BORDE GLH24  
 Fo.2 - CHAPA METALICA DE UNION ENTRE VIGA DE BORDE Y PILAR.  
 Fo.3 - CHAPA DE UNION ENTRE DOS VIGAS DE BORDE  
 Fo.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHOLAAS Ø 12 MM  
 Fo.5 - VIGUETA DE MADERA, UNION DE COLA DE MILANO A LA VIGA PRINCIPAL  
 Fo.6 - ENCOFRADO PERDIDO TABLERO DE MADERA ROBLE BARNIZADO E: 3 CM  
 Fo.7 - CONECTORES VB HORMIGÓN-MADERA ROTHOLAAS Ø7.5 MM  
 Fo.8 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,HA-25, E: 15CM (SIN TABLERO) E:12CM (CON TABLERO)  
 Fo.9 - EMPARRILLADO ARMADURA INFERIOR LOSA Ø6C/10  
 Fo.10 - EMPARRILLADO ARMADURA SUPERIOR LOSA Ø8C/10  
 Fo.11 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)  
 Fo.12 - CAPA DE COMPRESION, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

**CARPINTERÍA EXTERIOR**  
 V.F.1 - PLACA REMATE SUPERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"  
 V.F.2 - PREMARCO DE MADERA, ESTRUCTURA DE FACHADA PORTANTE 50x90MM  
 V.F.3 - VENTANA FIJA DE TRIPLE VIDRIO 6MM CLIMALIT CON LAMINA BAJO EMISIVA  
 V.F.4 - MARCO INTERIOR PREVENCIÓN DE IMPACTO AL VIDRIO  
 V.F.5 - CARPINTERÍA DE MADERA CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO.  
 V.F.6 - PLACA REMATE INFERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"  
 V.F.7 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE  
 V.F.8 - VENECIANAS DE ALUMINIO LACADAS EN NEGRO  
 V.F.9 - DINTEL DE MADERA UNION ENTRE ESTRUCTURA EXTERIOR  
 V.F.10 - PERFIL METALICO DE ZINC DE PROTECCION

**CUBIERTA VEGETAL**  
 C.V.0 - FORJADO PANELES EGO-CLT MIX 260, MIN E: 260MM MARCA"EGOIN" PENDIENTE CUB. 5%  
 C.V.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM  
 C.V.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE  
 C.V.3 - CAPA DRENANTE, E: 6CM  
 C.V.4 - LAMINA GEOTEXTIL  
 C.V.5 - ESTRATO DE TIERRA E: 23CM  
 C.V.6 - TIERRA VEGETAL E: 4CM  
 C.V.7 - REJILLA  
 C.V.8 - CHAPA METALICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS  
 C.V.9 - ALFEIZAR DE COMPOSITE  
 C.V.10 - CAZOLETA  
 C.V.11 - REBOSADERO  
 C.V.12 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATAIONES

**CUBIERTA PLANA INVERTIDA**  
 C.P.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM  
 C.P.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE  
 C.P.3 - AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA RÍGIDA COMPRESIBLE, E: 6CM  
 C.P.4 - LAMINA GEOTEXTIL  
 C.P.5 - GRAVA  
 C.P.6 - REJILLA  
 C.P.7 - SUMIDERO  
 C.P.8 - CHAPA METALICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS  
 C.P.9 - ALFEIZAR DE HORMIGON PREFABRICADO  
 C.P.10 - CAZOLETA  
 C.P.11 - REBOSADERO  
 C.P.12 - BAJANTE DIRECTA A CUBIERTA IMPERMEABILIZADA CON PINTURA BITUMINOSA  
 C.P.13 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATAIONES

**CUBIERTA PLANA PRACTICABLE**  
 C.PP.0 - LAMINA DE NEOPRENO PARA ABSORCIÓN DE VIBRACIONES DE MAQUINARIA  
 C.PP.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM  
 C.PP.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE  
 C.PP.3 - LAMINA GEOTEXTIL  
 C.PP.4 - MORTERO DE NIVELACIÓN ARMADO CON FIBRA DE VIDRIO  
 C.PP.5 - REJILLA  
 C.PP.6 - CANALETA  
 C.PP.7 - CHAPA METALICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS  
 C.PP.8 - IMPRIMACIÓN DE PINTURA BITUMINOSA  
 C.PP.9 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATAIONES

**LUCERNARIO**  
 L.0 - ALFEIZAR DE COMPOSITE  
 L.1 - DINTEL DE MADERA  
 L.2 - PERFIL DE ZINC CUBREJUNTAS  
 L.3 - CARPINTERIA METALICA DE SUJECION VIDRIOS  
 L.4 - DURMIENTES DE ANCLAJE A ESTRUCTURA DE CUBIERTA  
 L.5 - ESTRUCTURA DE MADERA DE CUBIERTA DE CRISTAL  
 L.6 - VIDRIO DE PROTECCION SOLAR  
 L.7 - EXUTORIO CI-SYSTEM CON CUPIERTA SIMPLE  
 L.8 - PERNOS KOS-KOT ROTHOLAAS Ø 12 MM  
 L.9 - CHAPA DE ANCLAJE ENTRE PILAR Y VIGA  
 L.10 - VIGA DE BORDE DE MADERA LAMINADA

**MURO DE SOTANO**  
 M.S.1 - GRAVA  
 M.S.2 - GEOTEXTIL  
 M.S.3 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE  
 M.S.4 - MURO DE HORMIGON ARMADO  
 M.S.5 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL  
 M.S.6 - TRASDOSADO DE PLADUR  
 M.S.7 - VIGA DE CORONACIÓN  
 M.S.8 - ZAPATA CORRIDA EMBEBIDA EN LOSA DE CIMENTACIÓN

**ZAPATA**  
 Z.0 - HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA  
 Z.1 - SEPARADORES CERAMICOS  
 Z.2 - ZAPATA DE HORMIGÓN  
 Z.3 - ARMADO DE LA ZAPATA  
 Z.4 - ARMADO DEL ENANO  
 Z.5 - ARMADO DE PILAR DE CIMENTACIÓN

**LOSA DE CIMENTACIÓN**  
 C.1 - TERRENO COMPACTADO  
 C.2 - HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA  
 C.3 - LAMINA ANTIPUNZONAMIENTO  
 C.4 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE  
 C.5 - LOSA DE CIMENTACIÓN ALIGERADA, DOBLE ENCOFRADO PERDIDO, CÁMARA SIN VENTILAR, SISTEMA "TOTTI" E= 74 CM

**SUELO DE SOTANO**  
 S.1 - CÁMARA VENTILADA SOLADO DE CUPOLEX E:33CM  
 S.2 - CAPA DE HORMIGÓN DE COMPRESIÓN E:6CM  
 S.3 - DOBLE LAMINA IMPERMEABILIZANTE DE POLIETILENO  
 S.4 - AISLAMIENTO TÉRMICO POLIESTIRENO EXTRUIDO E:10CM  
 S.5 - LAMINA PLÁSTICA DE SEPARACIÓN  
 S.6 - MORTERO DE CEMENTO  
 S.7 - BALDOSA DE HORMIGÓN

**DRENAJE**  
 D.1 - LAMINA GEOTEXTIL  
 D.2 - GRAVA  
 D.3 - TUBO DE DRENAJE CON AGUJEROS EN LA PARTE SUPERIOR  
 D.4 - BASE DE MORTERO

**TABIQUERÍA SOTANO**  
 TS.1 - BANDA ACÚSTICA  
 TS.2 - LADRILLO DE HUECO DOBLE E:11 CM  
 TS.3 - ENFOSCADO DE MORTERO E:1 CM  
 TS.4 - RODAPIÉ DE BALDOSA  
 TS.5 - ALICATADO CERAMICA BLANCA

**FORJADO LOSA ARMADA**  
 FL.0 - PANTALLA DE HORMIGÓN  
 FL.1 - VIGA PLANA PERIMETRAL  
 FL.2 - CAPITEL METALICO EMBEBIDO EN ARMADO DE VIGA PLANA. UNION ENTRE ARRANQUE DE PILAR METALICO Y ESTRUCTURA DE HORMIGON  
 FL.3 - PERFILES METALICOS ARRANQUE DE PILARES DE MADERA  
 FL.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHOLAAS Ø 12 MM  
 FL.5 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,HA-25, E: 30CM, CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANO DE ESTRUCTURA  
 FL.6 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL E: 9CM  
 FL.7 - FALSO TECHO DE PLADUR EI 120  
 FL.8 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)  
 FL.9 - CAPA DE COMPRESION, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

**SUELO ELEVADO MATRICS**  
 S.E.1 - PATAS TELESCÓPICAS H: 24CM  
 S.E.2 - CONDUCTO DE VENTILACIÓN SECUNDARIO, CONDUCTO SUPERIORES DE ELECTRICIDAD MONOFÁSICO, TRIFÁSICO, ACS Y AGUA FRIA  
 S.E.3 - TRAVESAÑOS METALICOS. ESTABILIDAD ENTRE PATAS TELESCÓPICAS.  
 S.E.4 - NODOS DE REGISTRO Y PASO DE CONDUCCIONES  
 S.E.5 - BASE POSICIONADORA Y AISLANTE ESPECIAL  
 S.E.6 - TUBO RADIANTE MULTICAPA BARRERA DE O2 DE GRAN FLEXIBILIDAD  
 S.E.7 - ENTABLADO MACHIEBRADO SULFATO CALCICO  
 S.E.8 - FAN COIL DE SUELO

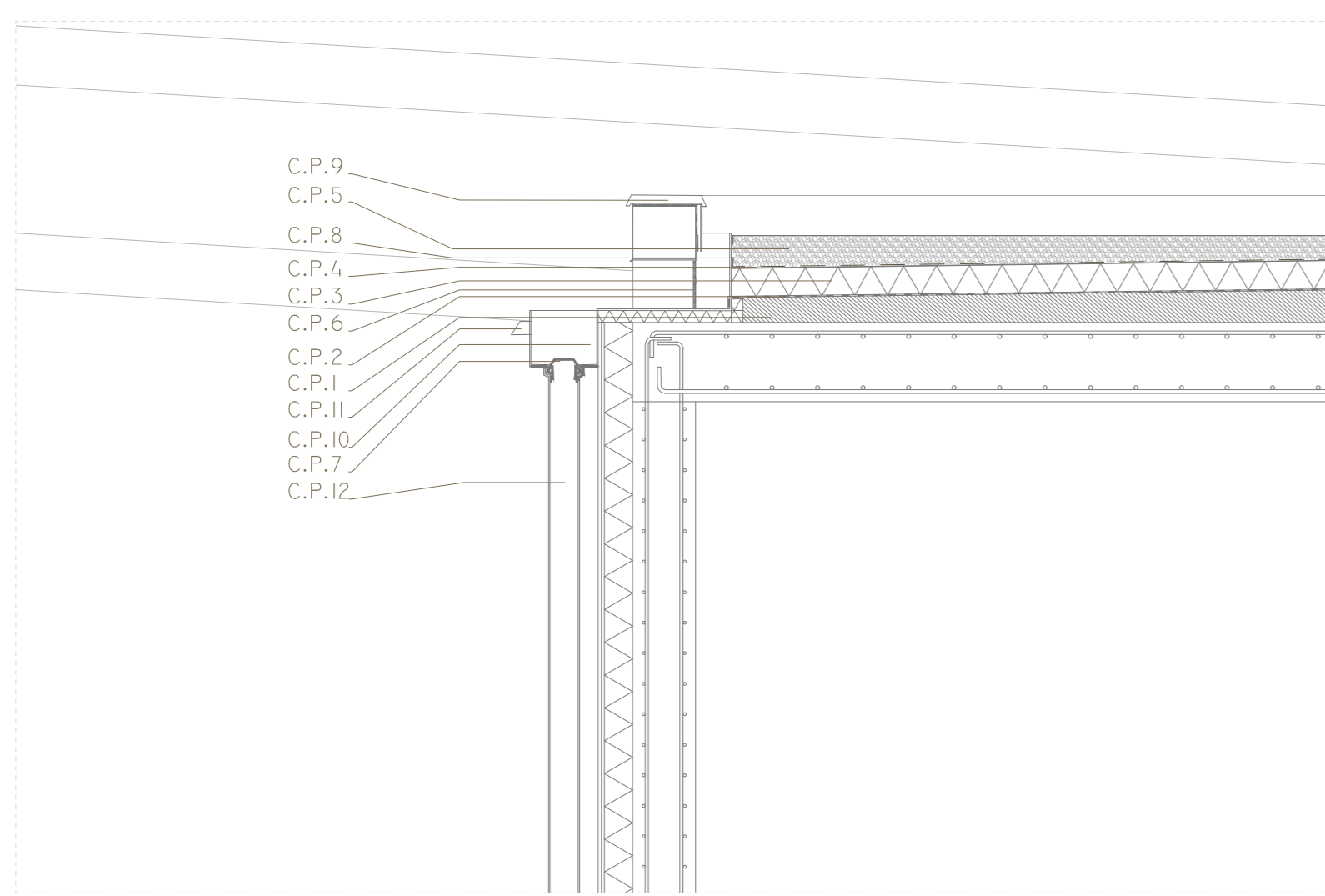
**ESCALERA**  
 E.1 - BARANDILLA DE CRISTAL EMBEBIDA EN ZANCA  
 E.2 - TABLERO CONTRACHAPADO ROBLE HUELLA DE ESCALERA  
 E.3 - VIGUETA Y CONTRAHUELLA DE MADERA GLH24 UNION A ZANCA POR COLA DE LAMINA  
 E.4 - ZANCA DE ESCALERA  
 E.5 - PERFIL DE ARRANQUE DE ZANCA DE ESCALERA  
 E.6 - PERFIL METALICO DE ARRANQUE DE PILARES DE MADERA  
 E.7 - PERFIL SOLDADO A ARMADURAS DE ANCLAJE

**TABIQUERÍA**  
 T.1 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: N  
 T.2 - PANELES DE ROBLE SOBRE PLADUR E:1,5CM  
 T.3 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: F (FUEGO)  
 T.4 - MONTANTES DE MADERA E:90MM  
 T.5 - TRAVESAÑOS DE MADERA E:90MM  
 T.6 - LANA DE ROCA MINERAL  
 T.7 - MORTERO HIDROFUGO  
 T.8 - ALICATADO  
 T.9 - PUERTA CRISTAL

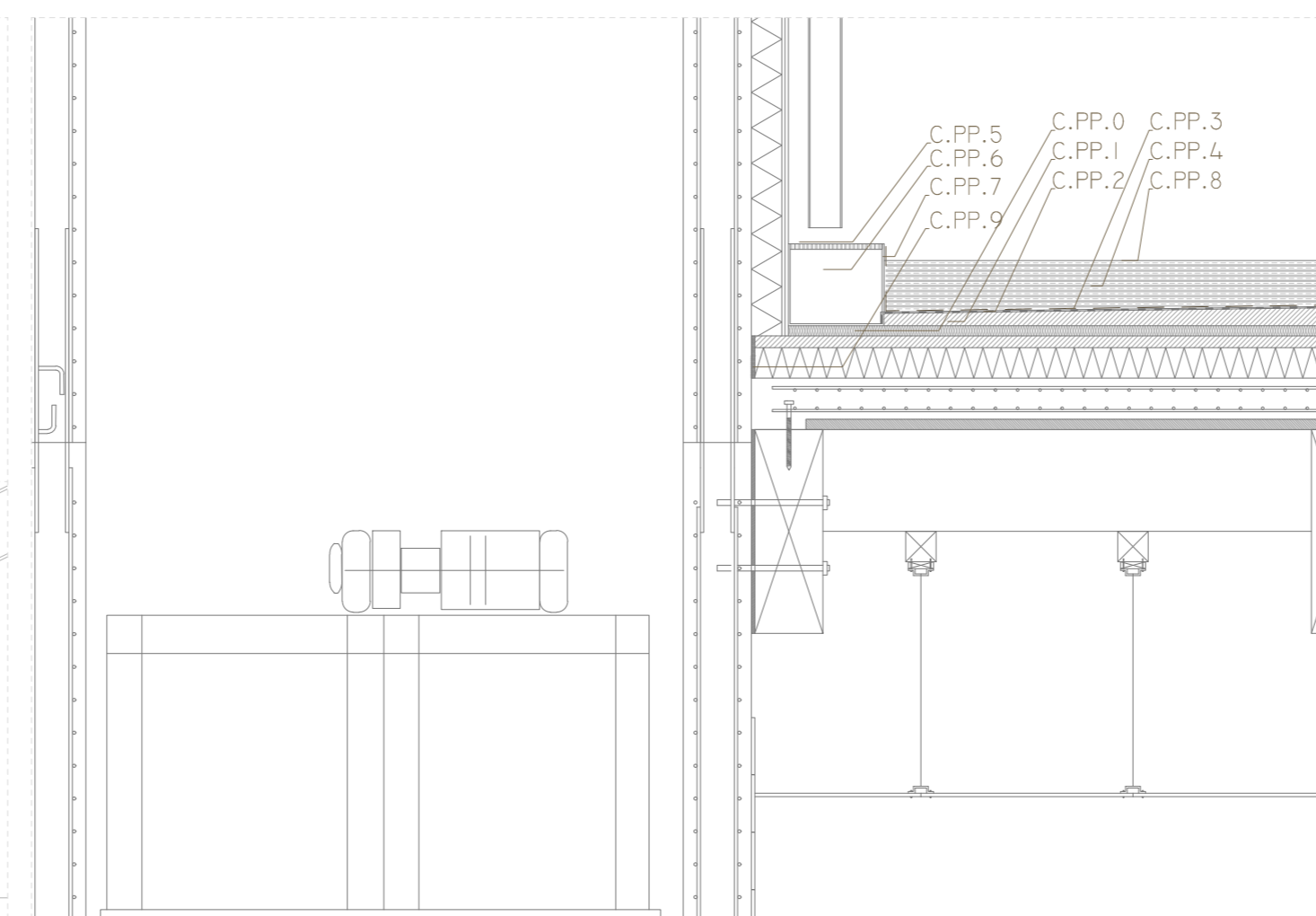
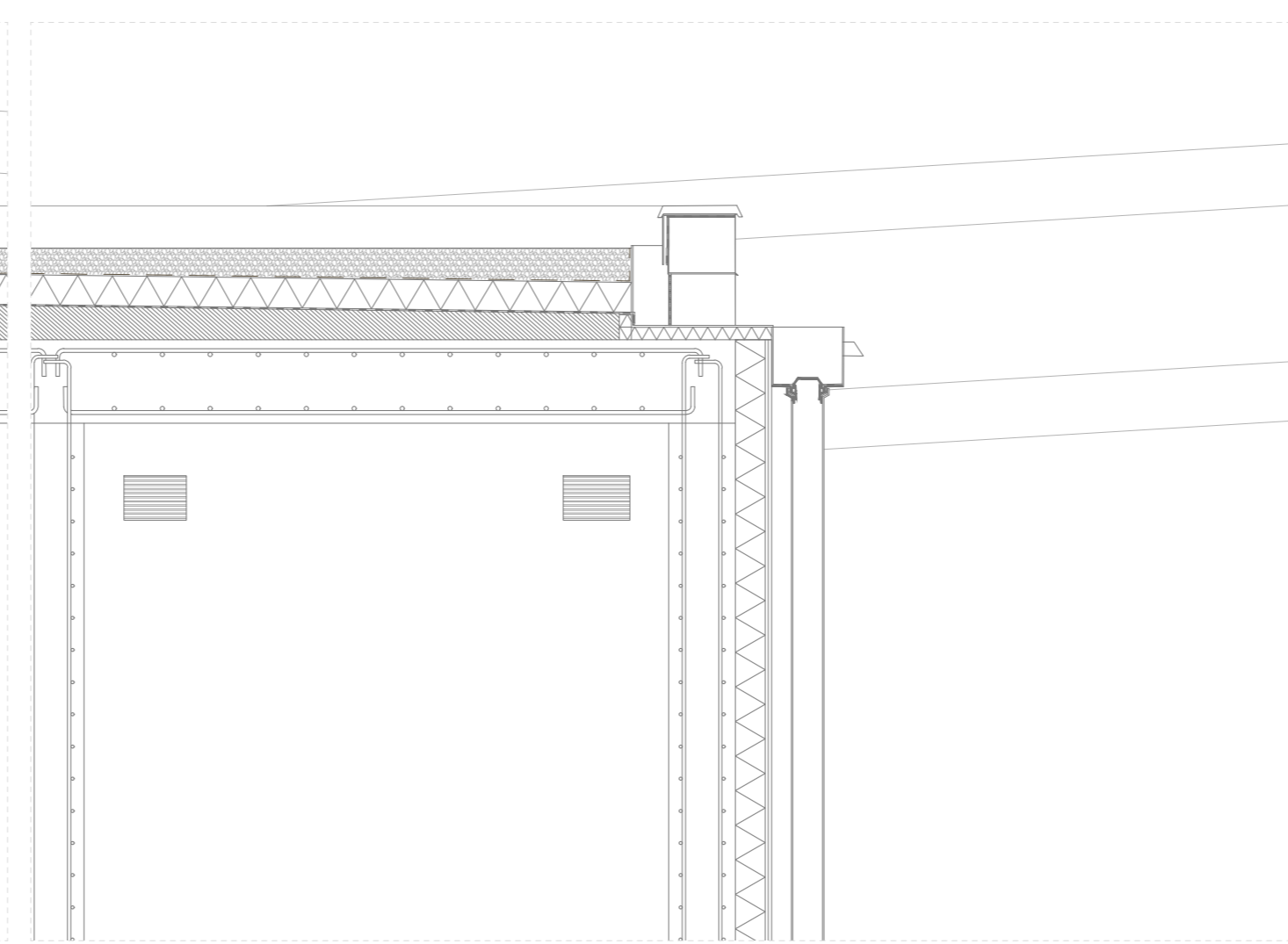
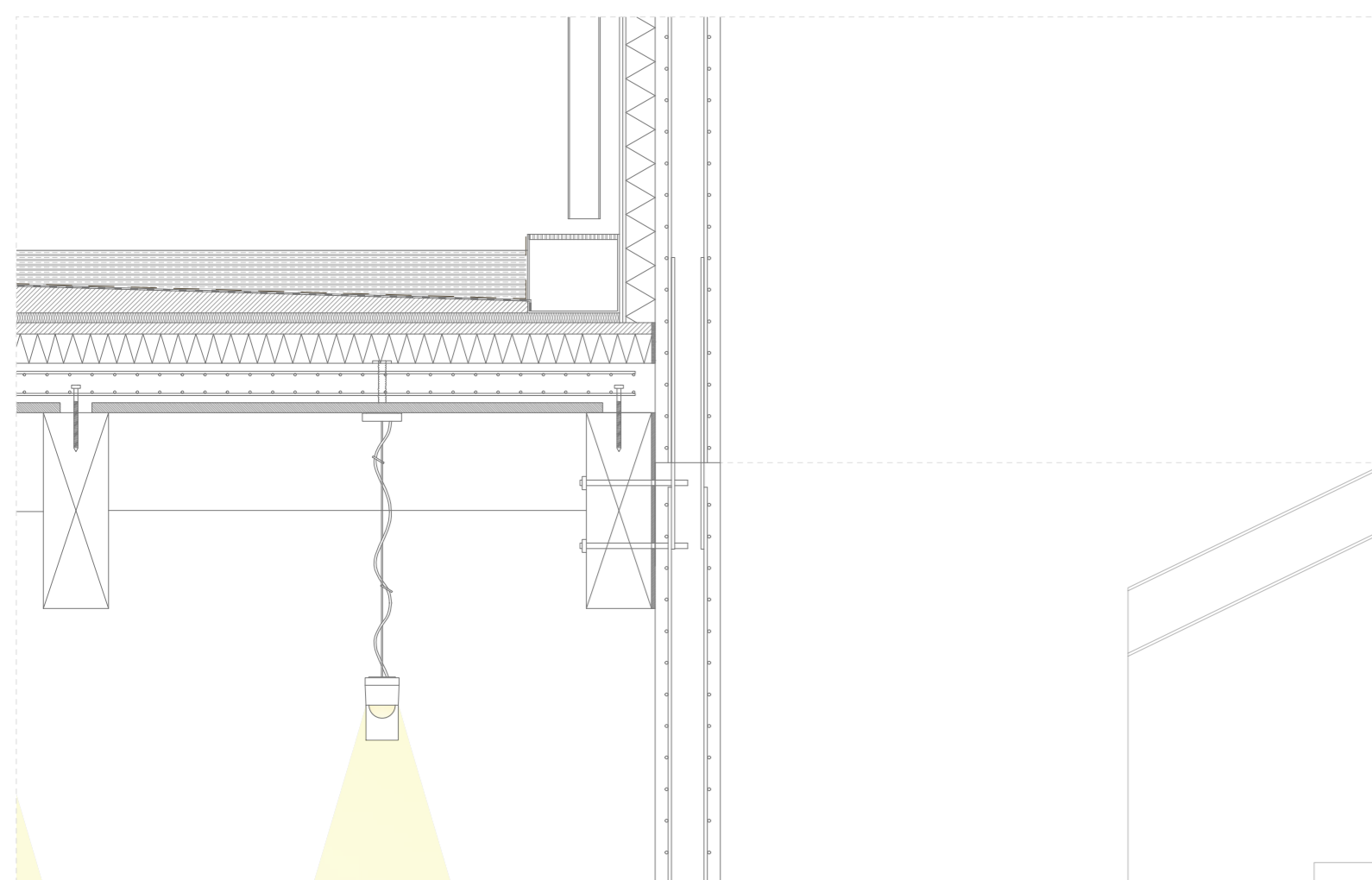
**FALSO TECHO**  
 F.T.1 - ANCLAJE METALICO  
 F.T.2 - TORNILLO  
 F.T.3 - PLACA DE PLADUR  
 F.T.4 - TIRANTE DE SUJECIÓN

**BARANDILLA**  
 B.1 - PERFIL METALICO DE ANCLAJE A FORJADO  
 B.2 - PERFILERIA DE ALUMINIO MARCA "CORTIZO"  
 B.3 - VIDRIO DOBLE DE SEGURIDAD  
 B.4 - PERFILERIA DE MADERA CAOBA  
 B.5 - PASAMANOS DE METAL LACADO EN NEGRO

**PAVIMENTO EXTERIOR**  
 EX.1 - HORMIGÓN DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM  
 EX.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE  
 EX.3 - LAMINA GEOTEXTIL  
 EX.4 - GRAVA  
 EX.5 - REJILLA  
 EX.6 - SUMIDERO  
 EX.7 - JUNTA DE DILATACIÓN, BANDA ELASTICA DE NEOPRENO  
 EX.8 - PIEZA DE HORMIGÓN PREFABRICADO



- C.P.9
- C.P.5
- C.P.8
- C.P.4
- C.P.3
- C.P.6
- C.P.2
- C.P.1
- C.P.II
- C.P.10
- C.P.7
- C.P.12



- ### FACHADA
- F.1 - PLACA DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - F.2 - SUBESTRUCTURA VERTICAL DE MADERA, PERFIL 40x48MM
  - F.3 - DOBLE MANTA DE LANA MINERAL DE FACHADA E:2x4,5CM
  - F.4 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
  - F.5 - LANA DE ROCA MINERAL E:2,5CM MARCA "ROCKWOOL"
  - F.6 - ESTRUCTURA DE HOJA PORTANTE, MONTANTES VERTICALES DE MADERA 50x90MM
  - F.7 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
  - F.8 - PANELES ROBLE SOBRE TABLERO OSB E:1,5CM
  - F.9 - BARNIZ PROTECTOR, BARNIZ INCOLOGRO INTUMESCENTE B-19" 4 CAPAS

- ### FORJADO COLABORANTE
- Fo.1 - VIGA DE BORDE GLH24
  - Fo.2 - CHAPA METÁLICA DE UNIÓN ENTRE VIGA DE BORDE Y PILAR.
  - Fo.3 - CHAPA DE UNIÓN ENTRE DOS VIGAS DE BORDE
  - Fo.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHOBLAAS Ø 12 MM
  - Fo.5 - VIGUETA DE MADERA, UNIÓN DE COLA DE MILANO A LA VIGA PRINCIPAL
  - Fo.6 - ENCOFRADO PERDIDO TABLERO DE MADERA ROBLE BARNIZADO E: 3 CM
  - Fo.7 - CONECTORES VB HORMIGÓN-MADERA ROTHOBLAAS Ø7.5 MM
  - Fo.8 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,HA-25, E: 15CM (SIN TABLERO) E:12CM (CON TABLERO)
  - Fo.9 - EMPARRILLADO ARMADURA INFERIOR LOSA Ø6C/10
  - Fo.10 - EMPARRILLADO ARMADURA SUPERIOR LOSA Ø8C/10
  - Fo.11 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)
  - Fo.12 - CAPA DE COMPRESIÓN, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

- ### CARPINTERÍA EXTERIOR
- V.F.1 - PLACA REMATE SUPERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - V.F.2 - PREMARCO DE MADERA, ESTRUCTURA DE FACHADA PORTANTE 50x90MM
  - V.F.3 - VENTANA FIJA DE TRIPLE VIDRIO 6MM CLIMALIT CON LAMINA BAJO EMISIVA
  - V.F.4 - MARCO INTERIOR PREVENCIÓN DE IMPACTO AL VIDRIO
  - V.F.5 - CARPINTERÍA DE MADERA CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO.
  - V.F.6 - PLACA REMATE INFERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - V.F.7 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - V.F.8 - VENECIANAS DE ALUMINIO LACADAS EN NEGRO
  - V.F.9 - DINTEL DE MADERA UNIÓN ENTRE ESTRUCTURA EXTERIOR
  - V.F.10 - PERFIL METALICO DE ZINC DE PROTECCION

- ### CUBIERTA VEGETAL
- C.V.0 - FORJADO PANELES EGO-CLT MIX 260, MIN E: 260MM MARCA"EGOIN" PENDIENTE CUB. 5%
  - C.V.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - C.V.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.V.3 - CAPA DRENANTE, E: 6CM
  - C.V.4 - LAMINA GEOTEXTIL
  - C.V.5 - ESTRATO DE TIERRA E: 23CM
  - C.V.6 - TIERRA VEGETAL E: 4CM
  - C.V.7 - REJILLA
  - C.V.8 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
  - C.V.9 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
  - C.V.10 - CAZOLETA
  - C.V.11 - REBOSADERO
  - C.V.12 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

- ### CUBIERTA PLANA INVERTIDA
- C.P.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - C.P.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.P.3 - AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA RÍGIDA COMPRESIBLE, E: 6CM
  - C.P.4 - LAMINA GEOTEXTIL
  - C.P.5 - GRAVA
  - C.P.6 - REJILLA
  - C.P.7 - SUMIDERO
  - C.P.8 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
  - C.P.9 - ALFEIZAR DE HORMIGON PREFABRICADO
  - C.P.10 - CAZOLETA
  - C.P.11 - REBOSADERO
  - C.P.12 - BAJANTE DIRECTA A CUBIERTA IMPERMEABILIZADA CON PINTURA BITUMINOSA
  - C.P.13 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

- ### CUBIERTA PLANA PRACTICABLE
- C.PP.0 - LAMINA DE NEOPRENO PARA ABSORCIÓN DE VIBRACIONES DE MAQUINARIA
  - C.PP.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - C.PP.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.PP.3 - LAMINA GEOTEXTIL
  - C.PP.4 - MORTERO DE NIVELACIÓN ARMADO CON FIBRA DE VIDRIO
  - C.PP.5 - REJILLA
  - C.PP.6 - CANALETA
  - C.PP.7 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
  - C.PP.8 - IMPRIMACIÓN DE PINTURA BITUMINOSA
  - C.PP.9 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

- ### LUCERNARIO
- L.0 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
  - L.1 - DINTEL DE MADERA
  - L.2 - PERFIL DE ZINC CUBREJUNTAS
  - L.3 - CARPINTERÍA METÁLICA DE SUJECIÓN VIDRIOS
  - L.4 - DURMIENTES DE ANCLAJE A ESTRUCTURA DE CUBIERTA
  - L.5 - ESTRUCTURA DE MADERA DE CUBIERTA DE CRISTAL
  - L.6 - VIDRIO DE PROTECCIÓN SOLAR
  - L.7 - EXUTORIO CI-SYSTEM CON CUPIERTA SIMPLE
  - L.8 - PERNOS KOS-KOT ROTHOBLAAS Ø 12 MM
  - L.9 - CHAPA DE ANCLAJE ENTRE PILAR Y VIGA
  - L.10 - VIGA DE BORDE DE MADERA LAMINADA

- ### MURO DE SOTANO
- M.S.1 - GRAVA
  - M.S.2 - GEOTEXTIL
  - M.S.3 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - M.S.4 - MURO DE HORMIGON ARMADO
  - M.S.5 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL
  - M.S.6 - TRASDOSADO DE PLADUR
  - M.S.7 - VIGA DE CORONACIÓN
  - M.S.8 - ZAPATA CORRIDA EMBEBIDA EN LOSA DE CIMENTACIÓN

- ### ZAPATA
- Z.0 - HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA
  - Z.1 - SEPARADORES CERAMICOS
  - Z.2 - ZAPATA DE HORMIGÓN
  - Z.3 - ARMADO DE LA ZAPATA
  - Z.4 - ARMADO DEL ENANO
  - Z.5 - ARMADO DE PILAR DE CIMENTACIÓN

- ### LOSA DE CIMENTACIÓN
- C.1 - TERREÑO COMPACTADO
  - C.2 - HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA
  - C.3 - LAMINA ANTIPUNZONAMIENTO
  - C.4 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - C.5 - LOSA DE CIMENTACIÓN ALIGERADA, DOBLE ENCOFRADO PERDIDO, CÁMARA SIN VENTILAR, SISTEMA "TOTTI" E= 74 CM

- ### SUELO DE SOTANO
- S.1 - CÁMARA VENTILADA SOLADO DE CUPOLEX E:33CM
  - S.2 - CAPA DE HORMIGÓN DE COMPRESIÓN E:6CM
  - S.3 - DOBLE LAMINA IMPERMEABILIZANTE DE POLIETILENO E:10CM
  - S.4 - AISLAMIENTO TÉRMICO POLIESTIRENO EXTRUIDO
  - S.5 - LAMINA PLÁSTICA DE SEPARACIÓN
  - S.6 - MORTERO DE CEMENTO
  - S.7 - BALDOSA DE HORMIGÓN

- ### DRENAJE
- D.1 - LAMINA GEOTEXTIL
  - D.2 - GRAVA
  - D.3 - TUBO DE DRENAJE CON AGUJEROS EN LA PARTE SUPERIOR
  - D.4 - BASE DE MORTERO

- ### TABIQUERÍA SOTANO
- TS.1 - BANDA ACÚSTICA
  - TS.2 - LADRILLO DE HUECO DOBLE E:11 CM
  - TS.3 - ENFOSCADO DE MORTERO E:1 CM
  - TS.4 - RODAPIÉ DE BALDOSA
  - TS.5 - ALICATADO CERAMICA BLANCA

- ### FORJADO LOSA ARMADA
- FL.0 - PANTALLA DE HORMIGÓN
  - FL.1 - VIGA PLANA PERIMETRAL
  - FL.2 - CAPITEL METÁLICO EMBEBIDO EN ARMADO DE VIGA PLANA. UNIÓN ENTRE ARRANQUE DE PILAR METÁLICO Y ESTRUCTURA DE HORMIGON
  - FL.3 - PERFILES METÁLICOS ARRANQUE DE PILARES DE MADERA
  - FL.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHOBLAAS Ø 12 MM
  - FL.5 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,HA-25, E: 30CM, CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANO DE ESTRUCTURA
  - FL.6 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL E: 9CM
  - FL.7 - FALSO TECHO DE PLADUR EI 120
  - FL.8 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)
  - FL.9 - CAPA DE COMPRESIÓN, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

- ### SUELO ELEVADO MATRICS
- S.E.1 - PATAS TELESCÓPICAS H: 24CM
  - S.E.2 - CONDUCTO DE VENTILACIÓN SECUNDARIO, CONDUCTO SUPERIORES DE ELECTRICIDAD MONOFÁSICO, TRIFÁSICO, ACS Y AGUA FRIA
  - S.E.3 - TRAVESAÑOS METÁLICOS. ESTABILIDAD ENTRE PATAS TELESCÓPICAS.
  - S.E.4 - NODOS DE REGISTRO Y PASO DE CONDUCCIONES
  - S.E.5 - BASE POSICIONADORA Y AISLANTE ESPECIAL
  - S.E.6 - TUBO RADIANTE MULTICAPA BARRERA DE O2 DE GRAN FLEXIBILIDAD
  - S.E.7 - ENTABLADO MACHIEBRADO SULFATO CALCICO
  - S.E.8 - FAN COIL DE SUELO

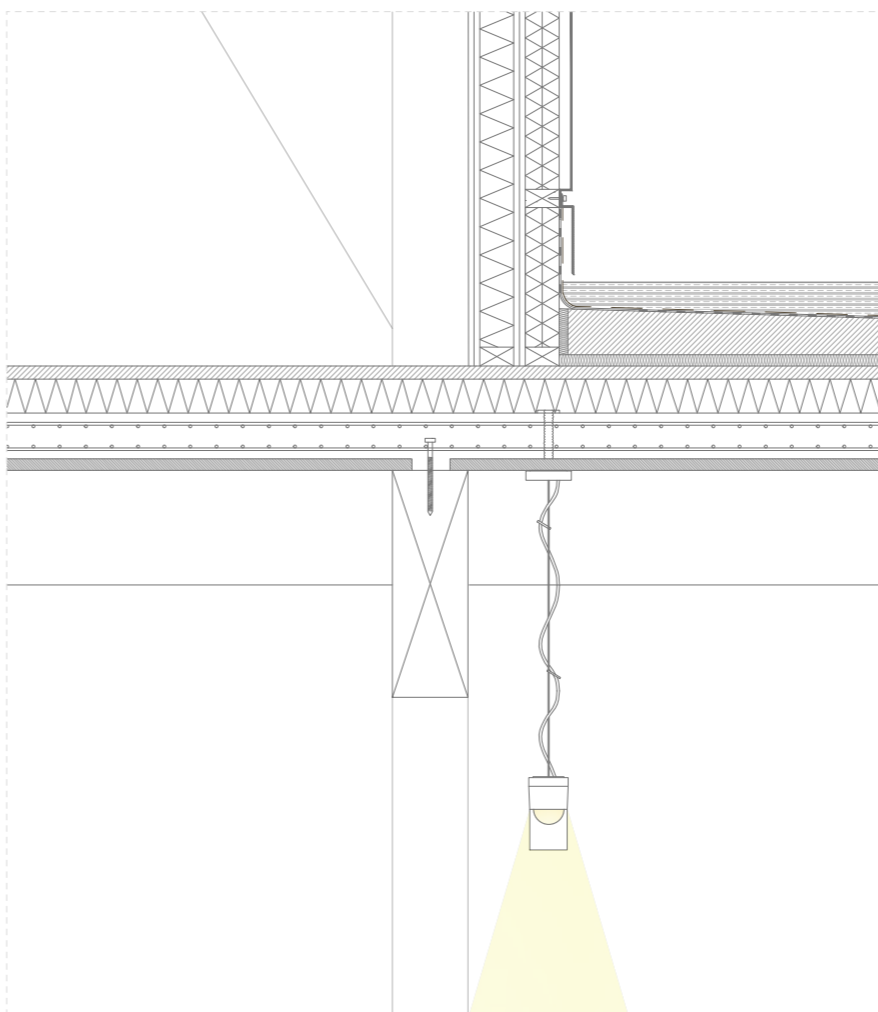
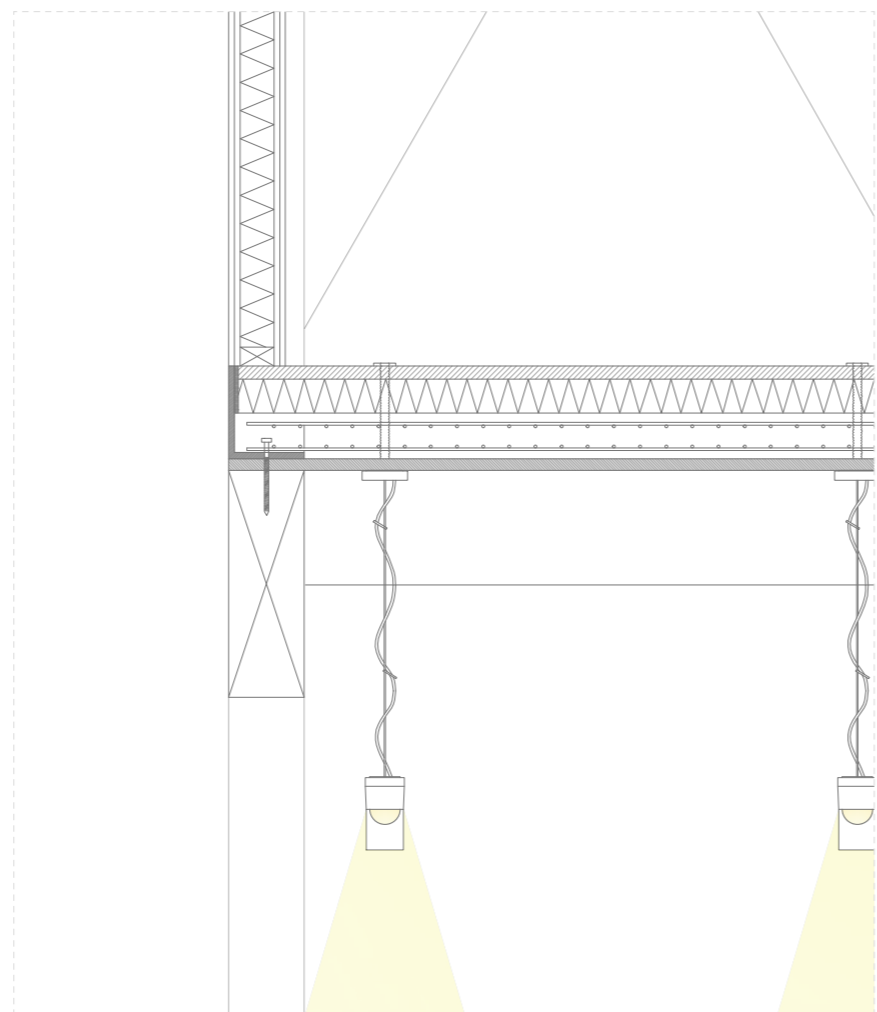
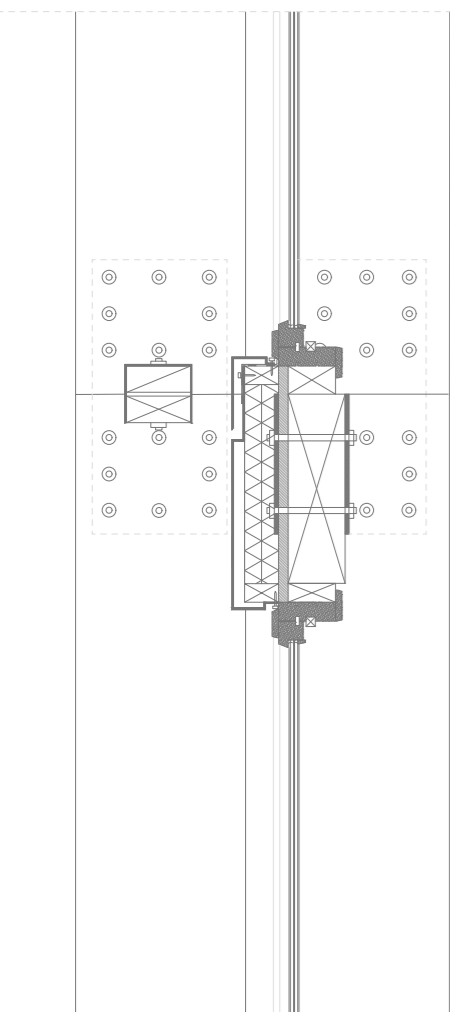
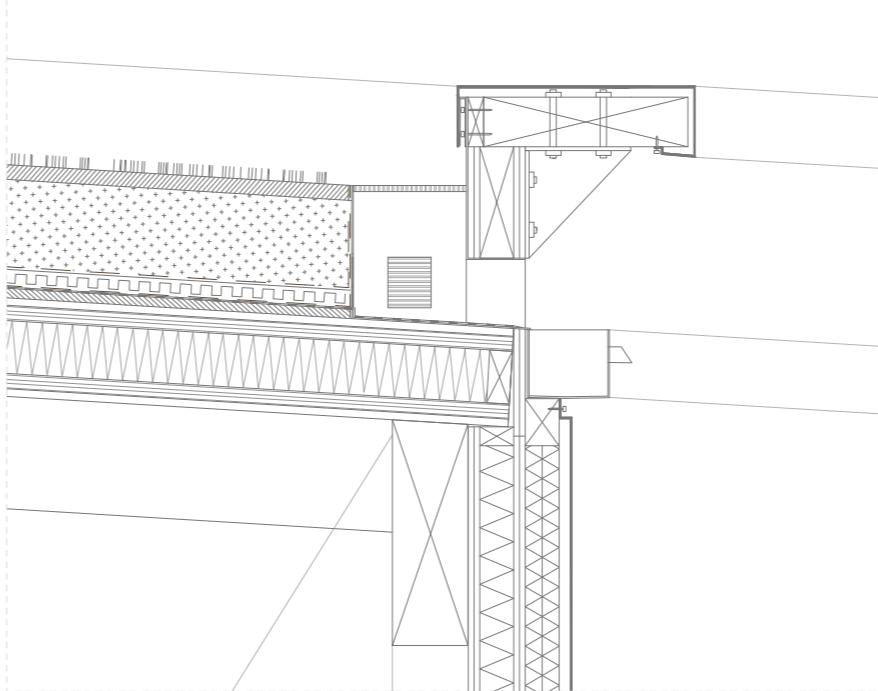
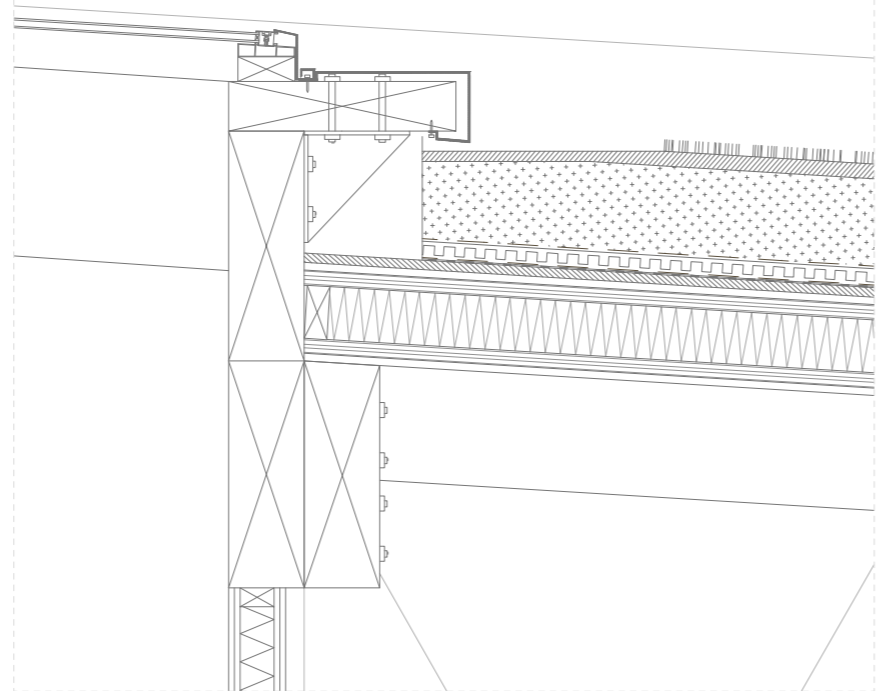
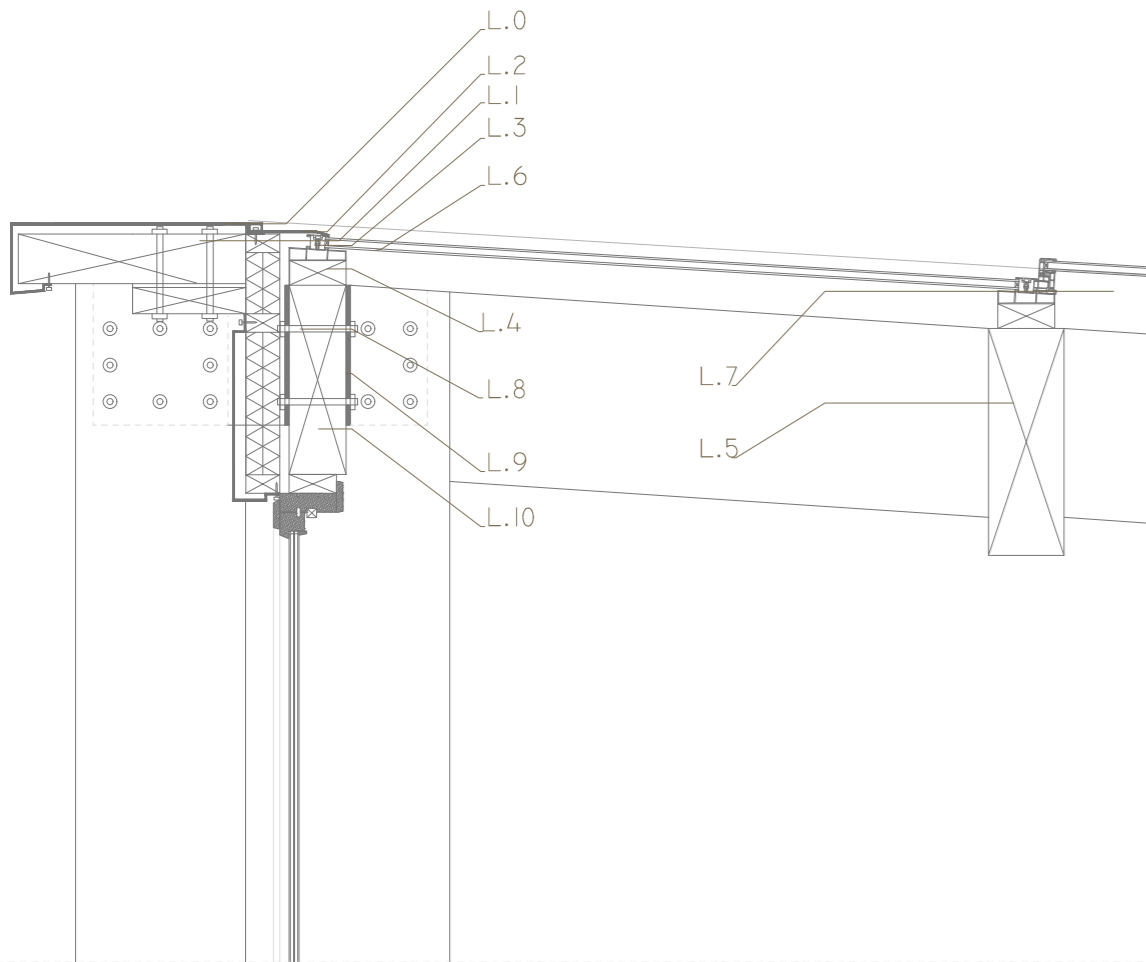
- ### ESCALERA
- E.1 - BARANDILLA DE CRISTAL EMBEBIDA EN ZANCA
  - E.2 - TABLERO CONTRACHAPADO ROBLE HUELLA DE ESCALERA
  - E.3 - VIGUETA Y CONTRAHUELLA DE MADERA GLH24 UNIÓN A ZANCA POR COLA DE MILANO
  - E.4 - ZANCA DE ESCALERA
  - E.5 - PERFIL DE ARRANQUE Y PASO DE CONDUCCIONES
  - E.6 - PERFIL METÁLICO DE ARRANQUE DE PILARES DE MADERA
  - E.7 - PERFIL SOLDADO A ARMADURAS DE ANCLAJE

- ### TABIQUERÍA
- T.1 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: N
  - T.2 - PANELES DE ROBLE SOBRE PLADUR E:1,5CM
  - T.3 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: F (FUEGO)
  - T.4 - MONTANTES DE MADERA E:90MM
  - T.5 - TRAVESAÑOS DE MADERA E:90MM
  - T.6 - LANA DE ROCA MINERAL
  - T.7 - MORTERO HIDROFUGO
  - T.8 - ALICATADO
  - T.9 - PUERTA CRISTAL

- ### FALSO TECHO
- F.T.1 - ANCLAJE METÁLICO
  - F.T.2 - TORNILLO
  - F.T.3 - PLACA DE PLADUR
  - F.T.4 - TIRANTE DE SUJECIÓN

- ### BARANDILLA
- B.1 - PERFIL METÁLICO DE ANCLAJE A FORJADO
  - B.2 - PERFILERÍA DE ALUMINIO MARCA "CORTIZO"
  - B.3 - VIDRIO DOBLE DE SEGURIDAD
  - B.4 - PERFILERÍA DE MADERA CAOBA
  - B.5 - PASAMANOS DE METAL LACADO EN NEGRO

- ### PAVIMENTO EXTERIOR
- EX.1 - HORMIGÓN DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
  - EX.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - EX.3 - LAMINA GEOTEXTIL
  - EX.4 - GRAVA
  - EX.5 - REJILLA
  - EX.6 - SUMIDERO
  - EX.7 - JUNTA DE DILATACIÓN, BANDA ELASTICA DE NEOPRENO
  - EX.8 - PIEZA DE HORMIGÓN PREFABRICADO



## FACHADA

- F.1 - PLACA DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
- F.2 - SUBESTRUCTURA VERTICAL DE MADERA, PERFIL 40x48MM
- F.3 - DOBLE MANTA DE LANA MINERAL DE FACHADA E:2x4,5CM
- F.4 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,5CM
- F.5 - LANA DE ROCA MINERAL E:2,5CM MARCA "ROCKWOOL"
- F.6 - ESTRUCTURA DE HOJA PORTANTE, MONTANTES VERTICALES DE MADERA 50x90MM
- F.7 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
- F.8 - PANELES ROBLE SOBRE TABLERO OSB E:1,5CM
- F.9 - BARNIZ PROTECTOR, BARNIZ INCOLOGRO INTUMESCENTE B-19" 4 CAPAS

## FORJADO COLABORANTE

- Fo.1 - VIGA DE BORDE GLH24
- Fo.2 - CHAPA METÁLICA DE UNIÓN ENTRE VIGA DE BORDE Y PILAR.
- Fo.3 - CHAPA DE UNIÓN ENTRE DOS VIGAS DE BORDE
- Fo.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHBLAAS Ø 12 MM
- Fo.5 - VIGUETA DE MADERA, UNIÓN DE COLA DE MILANO A LA VIGA PRINCIPAL
- Fo.6 - ENCOFRADO PERDIDO TABLERO DE MADERA ROBLE BARNIZADO E: 3 CM
- Fo.7 - CONECTORES VB HORMIGÓN-MADERA ROTHBLAAS Ø7,5 MM
- Fo.8 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,HA-25, E: 15CM (SIN TABLERO) E:12CM (CON TABLERO)
- Fo.9 - EMPARRILLADO ARMADURA INFERIOR LOSA Ø6C/10
- Fo.10 - EMPARRILLADO ARMADURA SUPERIOR LOSA Ø8C/10
- Fo.11 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)
- Fo.12 - CAPA DE COMPRESIÓN, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

## CARPINTERÍA EXTERIOR

- V.F.1 - PLACA REMATE SUPERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
- V.F.2 - PREMARCO DE MADERA, ESTRUCTURA DE FACHADA PORTANTE 50x90MM
- V.F.3 - VENTANA FIJA DE TRIPLE VIDRIO 6MM CLIMALIT CON LAMINA BAJO EMISIVA
- V.F.4 - MARCO INTERIOR PREVENCIÓN DE IMPACTO AL VIDRIO
- V.F.5 - CARPINTERÍA DE MADERA CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO.
- V.F.6 - PLACA REMATE INFERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
- V.F.7 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- V.F.8 - VENECIANAS DE ALUMINIO LACADAS EN NEGRO
- V.F.9 - DINTEL DE MADERA UNIÓN ENTRE ESTRUCTURA EXTERIOR
- V.F.10 - PERFIL METALICO DE ZINC DE PROTECCION

## CUBIERTA VEGETAL

- C.V.0 - FORJADO PANELES EGO-CLT MIX 260, MIN E: 260MM MARCA"EGOIN" PENDIENTE CUB. 5%
- C.V.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
- C.V.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.V.3 - CAPA DRENANTE, E: 6CM
- C.V.4 - LAMINA GEOTEXTIL
- C.V.5 - ESTRATO DE TIERRA E: 23CM
- C.V.6 - TIERRA VEGETAL E: 4CM
- C.V.7 - REJILLA
- C.V.8 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
- C.V.9 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
- C.V.10 - CAZOLETA
- C.V.11 - REBOSADERO
- C.V.12 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

## CUBIERTA PLANA INVERTIDA

- C.P.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
- C.P.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.P.3 - AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA RÍGIDA COMPRESIBLE, E: 6CM
- C.P.4 - LAMINA GEOTEXTIL
- C.P.5 - GRAVA
- C.P.6 - REJILLA
- C.P.7 - SUMIDERO
- C.P.8 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
- C.P.9 - ALFEIZAR DE HORMIGON PREFABRICADO
- C.P.10 - CAZOLETA
- C.P.11 - REBOSADERO
- C.P.12 - BAJANTE DIRECTA A CUBIERTA IMPERMEABILIZADA CON PINTURA BITUMINOSA
- C.P.13 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

## CUBIERTA PLANA PRACTICABLE

- C.PP.0 - LAMINA DE NEOPRENO PARA ABSORCIÓN DE VIBRACIONES DE MAQUINARIA
- C.PP.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
- C.PP.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.PP.3 - LAMINA GEOTEXTIL
- C.PP.4 - MORTERO DE NIVELACIÓN ARMADO CON FIBRA DE VIDRIO
- C.PP.5 - REJILLA
- C.PP.6 - CANALETA
- C.PP.7 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
- C.PP.8 - IMPRIMACIÓN DE PINTURA BITUMINOSA
- C.PP.9 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

## LUCERNARIO

- L.0 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
- L.1 - DINTEL DE MADERA
- L.2 - PERFIL DE ZINC CUBREJUNTAS
- L.3 - CARPINTERÍA METÁLICA DE SUJECIÓN VIDRIOS
- L.4 - DURMIENTES DE ANCLAJE A ESTRUCTURA DE CUBIERTA
- L.5 - ESTRUCTURA DE MADERA DE MADERA DE CRISTAL
- L.6 - VIDRIO DE PROTECCIÓN SOLAR
- L.7 - EXUTORIO CI-SYSTEM CON CUPIERTA SIMPLE
- L.8 - PERNOS KOS-KOT ROTHBLAAS Ø 12 MM
- L.9 - CHAPA DE ANCLAJE ENTRE PILAR Y VIGA
- L.10 - VIGA DE BORDE DE MADERA LAMINADA

## MURO DE SOTANO

- M.S.1 - GRAVA
- M.S.2 - GEOTEXTIL
- M.S.3 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- M.S.4 - MURO DE HORMIGON ARMADO
- M.S.5 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL
- M.S.6 - TRASDOSADO DE PLADUR
- M.S.7 - VIGA DE CORONACIÓN
- M.S.8 - ZAPATA CORRIDA EMBEBIDA EN LOSA DE CIMENTACIÓN

## ZAPATA

- Z.0 - HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA
- Z.1 - SEPARADORES CERAMICOS
- Z.2 - ZAPATA DE HORMIGÓN
- Z.3 - ARMADO DE LA ZAPATA
- Z.4 - ARMADO DEL ENANO
- Z.5 - ARMADO DE PILAR DE CIMENTACIÓN

## LOSA DE CIMENTACIÓN

- C.1 - TERRENO COMPACTADO
- C.2 - HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA
- C.3 - LAMINA ANTIPUNZONAMIENTO
- C.4 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.5 - LOSA DE CIMENTACIÓN ALIGERADA, DOBLE ENCOFRADO PERDIDO, CÁMARA SIN VENTILAR, SISTEMA "TOTO" E= 74 CM

## SUELO DE SOTANO

- S.1 - CÁMARA VENTILADA SOLADO DE CUPOLEX E:33CM
- S.2 - CAPA DE HORMIGÓN DE COMPRESIÓN E:6CM
- S.3 - DOBLE LAMINA IMPERMEABILIZANTE DE POLIETILENO
- S.4 - AISLAMIENTO TÉRMICO POLIESTIRENO EXTRUIDO E:10CM
- S.5 - LAMINA PLÁSTICA DE SEPARACIÓN
- S.6 - MORTERO DE CEMENTO
- S.7 - BALDOSA DE HORMIGÓN

## DRENAJE

- D.1 - LAMINA GEOTEXTIL
- D.2 - GRAVA
- D.3 - TUBO DE DRENAJE CON AGUJEROS EN LA PARTE SUPERIOR
- D.4 - BASE DE MORTERO

## TABIQUERÍA SOTANO

- TS.1 - BANDA ACÚSTICA
- TS.2 - LADRILLO DE HUECO DOBLE E:11 CM
- TS.3 - ENFOSCADO DE MORTERO E:1 CM
- TS.4 - RODAPIÉ DE BALDOSA
- TS.5 - ALICATADO CERAMICA BLANCA

## FORJADO LOSA ARMADA

- FL.0 - PANTALLA DE HORMIGÓN
- FL.1 - VIGA PLANA PERIMETRAL
- FL.2 - CAPITEL METÁLICO EMBEBIDO EN ARMADO DE VIGA PLANA. UNIÓN ENTRE ARRANQUE DE PILAR METÁLICO Y ESTRUCTURA DE HORMIGON
- FL.3 - PERFILES METÁLICOS ARRANQUE DE PILARES DE MADERA
- FL.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHBLAAS Ø 12 MM
- FL.5 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,HA-25, E: 30CM, CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANO DE ESTRUCTURA
- FL.6 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL E: 9CM
- FL.7 - FALSO TECHO DE PLADUR EI 120
- FL.8 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)
- FL.9 - CAPA DE COMPRESIÓN, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

## SUELO ELEVADO MATRICS

- S.E.1 - PATAS TELESCÓPICAS H: 24CM
- S.E.2 - CONDUCTO DE VENTILACIÓN SECUNDARIO, CONDUCTO SUPERIORES DE ELECTRICIDAD MONOFÁSICO, TRIFÁSICO, ACS Y AGUA FRIA
- S.E.3 - TRAVESAÑOS METÁLICOS. ESTABILIDAD ENTRE PATAS TELESCÓPICAS.
- S.E.4 - NODOS DE REGISTRO Y PASO DE CONDUCCIONES
- S.E.5 - BASE POSICIONADORA Y AISLANTE ESPECIAL
- S.E.6 - TUBO RADIANTE MULTICAPA BARRERA DE O2 DE GRAN FLEXIBILIDAD
- S.E.7 - ENTABLADO MACHIEMBRADO SULFATO CALCICO
- S.E.8 - FAN COIL DE SUELO

## ESCALERA

- E.1 - BARANDILLA DE CRISTAL EMBEBIDA EN ZANCA
- E.2 - TABLERO CONTRACHAPADO ROBLE HUELLA DE ESCALERA
- E.3 - VIGUETA Y CONTRAHUELLA DE MADERA GLH24 UNIÓN A ZANCA POR COLA DE MILANO
- E.4 - ZANCA DE ESCALERA
- E.5 - PERFIL DE ARRANQUE DE ZANCA DE ESCALERA
- E.6 - PERFIL METÁLICO DE ARRANQUE DE PILARES DE MADERA
- E.7 - PERFIL SOLDADO A ARMADURAS DE ANCLAJE

## TABIQUERÍA

- T.1 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: N
- T.2 - PANELES DE ROBLE SOBRE PLADUR E:1,5CM
- T.3 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: F (FUEGO)
- T.4 - MONTANTES DE MADERA E:90MM
- T.5 - TRAVESAÑOS DE MADERA E:90MM
- T.6 - LANA DE ROCA MINERAL
- T.7 - MORTERO HIDROFUGO
- T.8 - ALICATADO
- T.9 - PUERTA CRISTAL

## FALSO TECHO

- F.T.1 - ANCLAJE METÁLICO
- F.T.2 - TORNILLO
- F.T.3 - PLACA DE PLADUR
- F.T.4 - TIRANTE DE SUJECIÓN

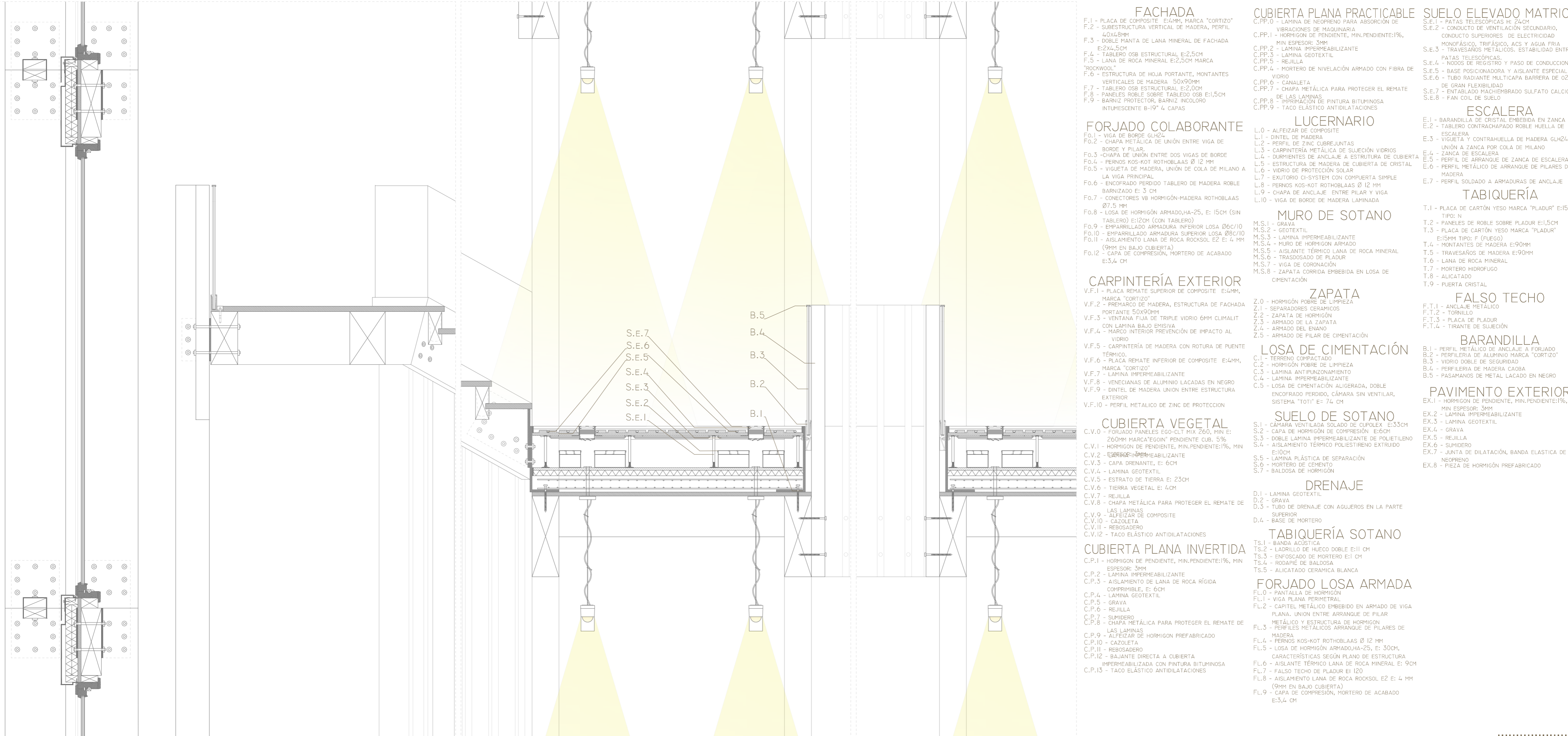
## BARANDILLA

- B.1 - PERFIL METÁLICO DE ANCLAJE A FORJADO
- B.2 - PERFILERÍA DE ALUMINIO MARCA "CORTIZO"
- B.3 - VIDRIO DOBLE DE SEGURIDAD
- B.4 - PERFILERÍA DE MADERA CAOBA
- B.5 - PASAMANOS DE METAL LACADO EN NEGRO

## PAVIMENTO EXTERIOR

- EX.1 - HORMIGÓN DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
- EX.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- EX.3 - LAMINA GEOTEXTIL
- EX.4 - GRAVA
- EX.5 - REJILLA
- EX.6 - SUMIDERO
- EX.7 - JUNTA DE DILATACIÓN, BANDA ELASTICA DE NEOPRENO
- EX.8 - PIEZA DE HORMIGÓN PREFABRICADO





### FACHADA

- F.1 - PLACA DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
- F.2 - SUBESTRUCTURA VERTICAL DE MADERA, PERFIL 40x48MM
- F.3 - DOBLE MANTA DE LANA MINERAL DE FACHADA E:2x4,5CM
- F.4 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
- F.5 - LANA DE ROCA MINERAL E:2,5CM MARCA "ROCKWOOL"
- F.6 - ESTRUCTURA DE HOJA PORTANTE, MONTANTES VERTICALES DE MADERA 50x90MM
- F.7 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
- F.8 - PANELES ROBLE SOBRE TABLERO OSB E:1,5CM
- F.9 - BARNIZ PROTECTOR, BARNIZ INCOLORO INTUMESCENTE B-19" 4 CAPAS

### FORJADO COLABORANTE

- Fo.1 - VIGA DE BORDE GLH24
- Fo.2 - CHAPA METÁLICA DE UNIÓN ENTRE VIGA DE BORDE Y PILAR.
- Fo.3 - CHAPA DE UNIÓN ENTRE DOS VIGAS DE BORDE
- Fo.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHBLAAS Ø 12 MM
- Fo.5 - VIGUETA DE MADERA, UNIÓN DE COLA DE MILANO A LA VIGA PRINCIPAL
- Fo.6 - ENCOFRADO PERDIDO TABLERO DE MADERA ROBLE BARNIZADO E: 3 CM
- Fo.7 - CONECTORES VB HORMIGÓN-MADERA ROTHBLAAS Ø7.5 MM
- Fo.8 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,HA-25, E: 15CM (SIN TABLERO) E:12CM (CON TABLERO)
- Fo.9 - EMPARRILLADO ARMADURA INFERIOR LOSA Ø6C/10
- Fo.10 - EMPARRILLADO ARMADURA SUPERIOR LOSA Ø8C/10
- Fo.11 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)
- Fo.12 - CAPA DE COMPRESIÓN, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

### CARPINTERÍA EXTERIOR

- V.F.1 - PLACA REMATE SUPERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
- V.F.2 - PREMARCO DE MADERA, ESTRUCTURA DE FACHADA PORTANTE 50x90MM
- V.F.3 - VENTANA FIJA DE TRIPLE VIDRIO 6MM CLIMALIT CON LAMINA BAJO EMISIVA
- V.F.4 - MARCO INTERIOR PREVENCIÓN DE IMPACTO AL VIDRIO
- V.F.5 - CARPINTERÍA DE MADERA CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO.
- V.F.6 - PLACA REMATE INFERIOR DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
- V.F.7 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- V.F.8 - VENECIANAS DE ALUMINIO LACADAS EN NEGRO
- V.F.9 - DINTEL DE MADERA UNIÓN ENTRE ESTRUCTURA EXTERIOR
- V.F.10 - PERFIL METALICO DE ZINC DE PROTECCION

### CUBIERTA VEGETAL

- C.V.0 - FORJADO PANELES EGO-CLT MIX 260, MIN E: 260MM MARCA"EGOIN" PENDIENTE CUB. 5%
- C.V.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
- C.V.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.V.3 - CAPA DRENANTE, E: 6CM
- C.V.4 - LAMINA GEOTEXTIL
- C.V.5 - ESTRATO DE TIERRA E: 23CM
- C.V.6 - TIERRA VEGETAL E: 4CM
- C.V.7 - REJILLA
- C.V.8 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
- C.V.9 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
- C.V.10 - CAZOLETA
- C.V.11 - REBOSADERO
- C.V.12 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

### CUBIERTA PLANA INVERTIDA

- C.P.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
- C.P.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.P.3 - AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA RÍGIDA COMPRIMIBLE, E: 6CM
- C.P.4 - LAMINA GEOTEXTIL
- C.P.5 - GRAVA
- C.P.6 - REJILLA
- C.P.7 - SUMIDERO
- C.P.8 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
- C.P.9 - ALFEIZAR DE HORMIGON PREFABRICADO
- C.P.10 - CAZOLETA
- C.P.11 - REBOSADERO
- C.P.12 - BAJANTE DIRECTA A CUBIERTA IMPERMEABILIZADA CON PINTURA BITUMINOSA
- C.P.13 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

### CUBIERTA PLANA PRACTICABLE

- C.PP.0 - LAMINA DE NEOPRENO PARA ABSORCIÓN DE VIBRACIONES DE MAQUINARIA
- C.PP.1 - HORMIGON DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
- C.PP.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.PP.3 - LAMINA GEOTEXTIL
- C.PP.5 - REJILLA
- C.PP.4 - MORTERO DE NIVELACIÓN ARMADO CON FIBRA DE VIDRIO
- C.PP.6 - CANALETA
- C.PP.7 - CHAPA METÁLICA PARA PROTEGER EL REMATE DE LAS LAMINAS
- C.PP.8 - IMPRIMACIÓN DE PINTURA BITUMINOSA
- C.PP.9 - TACO ELÁSTICO ANTIDILATACIONES

### LUCERNARIO

- L.0 - ALFEIZAR DE COMPOSITE
- L.1 - DINTEL DE MADERA
- L.2 - PERFIL DE ZINC CUBREJUNTAS
- L.3 - CARPINTERIA METÁLICA DE SUJECIÓN VIDRIOS
- L.4 - DURMIENTES DE ANCLAJE A ESTRUCTURA DE CUBIERTA
- L.5 - ESTRUCTURA DE MADERA DE CUBIERTA DE CRISTAL
- L.6 - VIDRIO DE PROTECCIÓN SOLAR
- L.7 - EXUTORIO CI-SYSTEM CON CUPIERTA SIMPLE
- L.8 - PERNOS KOS-KOT ROTHBLAAS Ø 12 MM
- L.9 - CHAPA DE ANCLAJE ENTRE PILAR Y VIGA
- L.10 - VIGA DE BORDE DE MADERA LAMINADA

### MURO DE SOTANO

- M.S.1 - GRAVA
- M.S.2 - GEOTEXTIL
- M.S.3 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- M.S.4 - MURO DE HORMIGON ARMADO
- M.S.5 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL
- M.S.6 - TRASDOSADO DE PLADUR
- M.S.7 - VIGA DE CORONACIÓN
- M.S.8 - ZAPATA CORRIDA EMBEBIDA EN LOSA DE CIMENTACIÓN

### ZAPATA

- Z.0 - HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA
- Z.1 - SEPARADORES CERAMICOS
- Z.2 - ZAPATA DE HORMIGÓN
- Z.3 - ARMADO DE LA ZAPATA
- Z.4 - ARMADO DEL ENANO
- Z.5 - ARMADO DE PILAR DE CIMENTACIÓN

### LOSA DE CIMENTACIÓN

- C.1 - TERRENO COMPACTADO
- C.2 - HORMIGÓN POBRE DE LIMPIEZA
- C.3 - LAMINA ANTIPUNZONAMIENTO
- C.4 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- C.5 - LOSA DE CIMENTACIÓN ALIGERADA, DOBLE ENCOFRADO PERDIDO, CÁMARA SIN VENTILAR, SISTEMA "TOTTI" E= 74 CM

### SUELO DE SOTANO

- S.1 - CÁMARA VENTILADA SOLADO DE CUPOLEX E:33CM
- S.2 - CAPA DE HORMIGÓN DE COMPRESIÓN E:6CM
- S.3 - DOBLE LAMINA IMPERMEABILIZANTE DE POLIETILENO
- S.4 - AISLAMIENTO TÉRMICO POLIESTIRENO EXTRUIDO E:10CM
- S.5 - LAMINA PLÁSTICA DE SEPARACIÓN
- S.6 - MORTERO DE CEMENTO
- S.7 - BALDOSA DE HORMIGÓN

### DRENAJE

- D.1 - LAMINA GEOTEXTIL
- D.2 - GRAVA
- D.3 - TUBO DE DRENAJE CON AGUJEROS EN LA PARTE SUPERIOR
- D.4 - BASE DE MORTERO

### TABIQUERÍA SOTANO

- TS.1 - BANDA ACÚSTICA
- TS.2 - LADRILLO DE HUECO DOBLE E:11 CM
- TS.3 - ENFOSCADO DE MORTERO E:1 CM
- TS.4 - RODAPIÉ DE BALDOSA
- TS.5 - ALICATADO CERAMICA BLANCA

### FORJADO LOSA ARMADA

- FL.0 - PANTALLA DE HORMIGÓN
- FL.1 - VIGA PLANA PERIMETRAL
- FL.2 - CAPITEL METÁLICO EMBEBIDO EN ARMADO DE VIGA PLANA. UNIÓN ENTRE ARRANQUE DE PILAR METÁLICO Y ESTRUCTURA DE HORMIGON
- FL.3 - PERFILES METÁLICOS ARRANQUE DE PILARES DE MADERA
- FL.4 - PERNOS KOS-KOT ROTHBLAAS Ø 12 MM
- FL.5 - LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,HA-25, E: 30CM, CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANO DE ESTRUCTURA
- FL.6 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL E: 9CM
- FL.7 - FALSO TECHO DE PLADUR EI 120
- FL.8 - AISLAMIENTO LANA DE ROCA ROCKSOL E2 E: 4 MM (9MM EN BAJO CUBIERTA)
- FL.9 - CAPA DE COMPRESIÓN, MORTERO DE ACABADO E:3,4 CM

### SUELO ELEVADO MATRICS

- S.E.1 - PATAS TELESCÓPICAS H: 24CM
- S.E.2 - CONDUCTO DE VENTILACIÓN SECUNDARIO, CONDUCTO SUPERIORES DE ELECTRICIDAD MONOFÁSICO, TRIFÁSICO, ACS Y AGUA FRIA
- S.E.3 - TRAVESAÑOS METÁLICOS. ESTABILIDAD ENTRE PATAS TELESCÓPICAS.
- S.E.4 - NODOS DE REGISTRO Y PASO DE CONDUCCIONES
- S.E.5 - BASE POSICIONADORA Y AISLANTE ESPECIAL
- S.E.6 - TUBO RADIANTE MULTICAPA BARRERA DE O2 DE GRAN FLEXIBILIDAD
- S.E.7 - ENTABLADO MACHIEMBRADO SULFATO CALCICO
- S.E.8 - FAN COIL DE SUELO

### ESCALERA

- E.1 - BARANDILLA DE CRISTAL EMBEBIDA EN ZANCA
- E.2 - TABLERO CONTRACHAPADO ROBLE HUELLA DE ESCALERA
- E.3 - VIGUETA Y CONTRAHUELLA DE MADERA GLH24 UNIÓN A ZANCA POR COLA DE MILANO
- E.4 - ZANCA DE ESCALERA
- E.5 - PERFIL DE ARRANQUE DE ZANCA DE ESCALERA
- E.6 - PERFIL METÁLICO DE ARRANQUE DE PILARES DE MADERA
- E.7 - PERFIL SOLDADO A ARMADURAS DE ANCLAJE

### TABIQUERÍA

- T.1 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: N
- T.2 - PANELES DE ROBLE SOBRE PLADUR E:1,5CM
- T.3 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: F (FUEGO)
- T.4 - MONTANTES DE MADERA E:90MM
- T.5 - TRAVESAÑOS DE MADERA E:90MM
- T.6 - LANA DE ROCA MINERAL
- T.7 - MORTERO HIDROFUGO
- T.8 - ALICATADO
- T.9 - PUERTA CRISTAL

### FALSO TECHO

- F.T.1 - ANCLAJE METÁLICO
- F.T.2 - TORNILLO
- F.T.3 - PLACA DE PLADUR
- F.T.4 - TIRANTE DE SUJECIÓN

### BARANDILLA

- B.1 - PERFIL METÁLICO DE ANCLAJE A FORJADO
- B.2 - PERFILERIA DE ALUMINIO MARCA "CORTIZO"
- B.3 - VIDRIO DOBLE DE SEGURIDAD
- B.4 - PERFILERIA DE MADERA CAOBA
- B.5 - PASAMANOS DE METAL LACADO EN NEGRO

### PAVIMENTO EXTERIOR

- EX.1 - HORMIGÓN DE PENDIENTE, MIN.PENDIENTE:1%, MIN ESPESOR: 3MM
- EX.2 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- EX.3 - LAMINA GEOTEXTIL
- EX.4 - GRAVA
- EX.5 - REJILLA
- EX.6 - SUMIDERO
- EX.7 - JUNTA DE DILATACIÓN, BANDA ELASTICA DE NEOPRENO
- EX.8 - PIEZA DE HORMIGÓN PREFABRICADO

### FACHADA

- F.1 - PLACA DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
- F.2 - SUBESTRUCTURA VERTICAL DE MADERA, PERFIL 40x48MM
- F.3 - DOBLE MANTA DE LANA MINERAL DE FACHADA E:2X4,5CM
- F.4 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,5CM
- F.5 - LANA DE ROCA MINERAL E:2,5CM MARCA "ROCKWOOL"
- F.6 - ESTRUCTURA DE HOJA PORTANTE, MONTANTES VERTICALES DE MADERA 50x90MM
- F.7 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
- F.8 - PANELES ROBLE SOBRE TABLERO OSB E:1,5CM
- F.9 - BARNIZ PROTECTOR, BARNIZ INCOLORO INTUMESCENTE B-19" 4 CAPAS

### MURO DE SOTANO

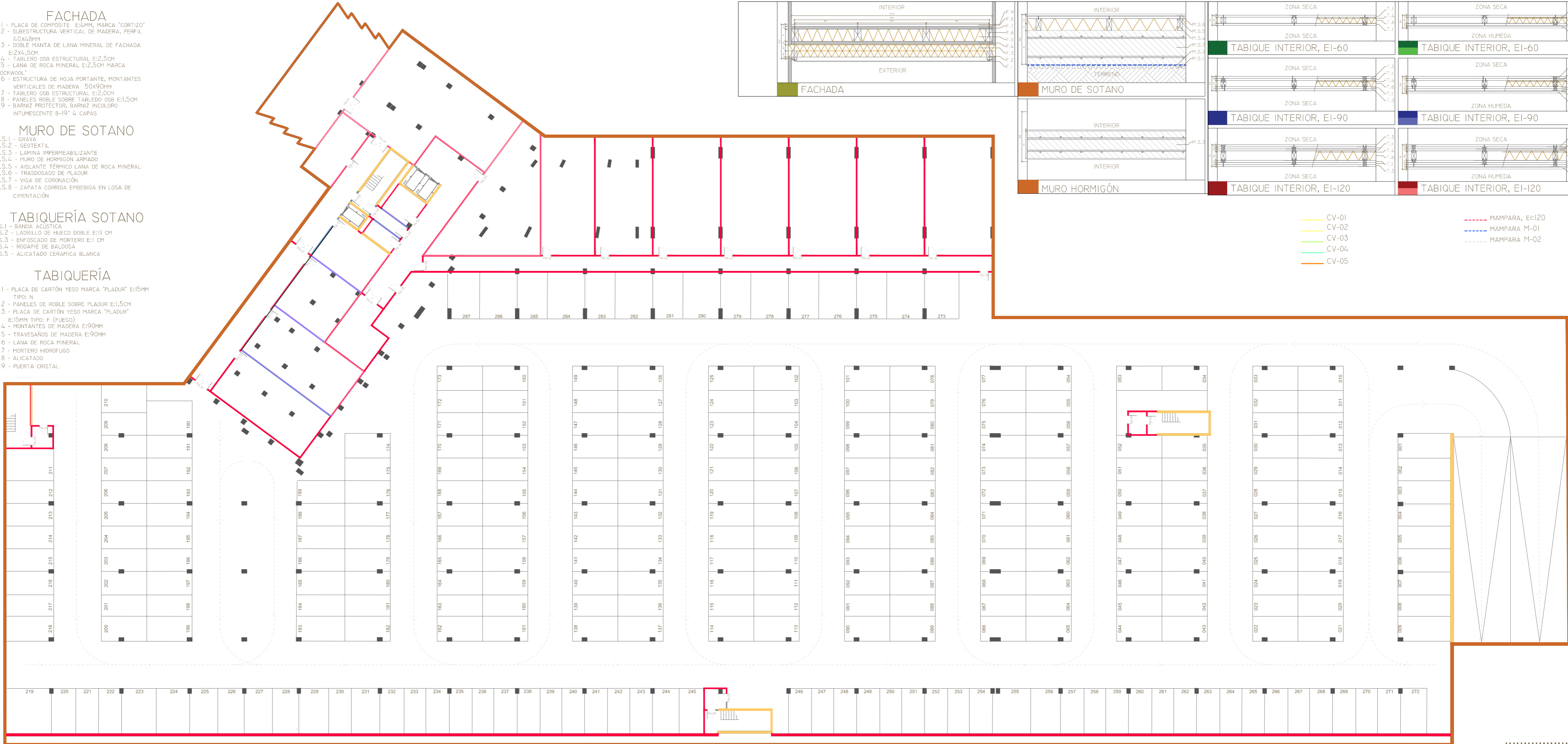
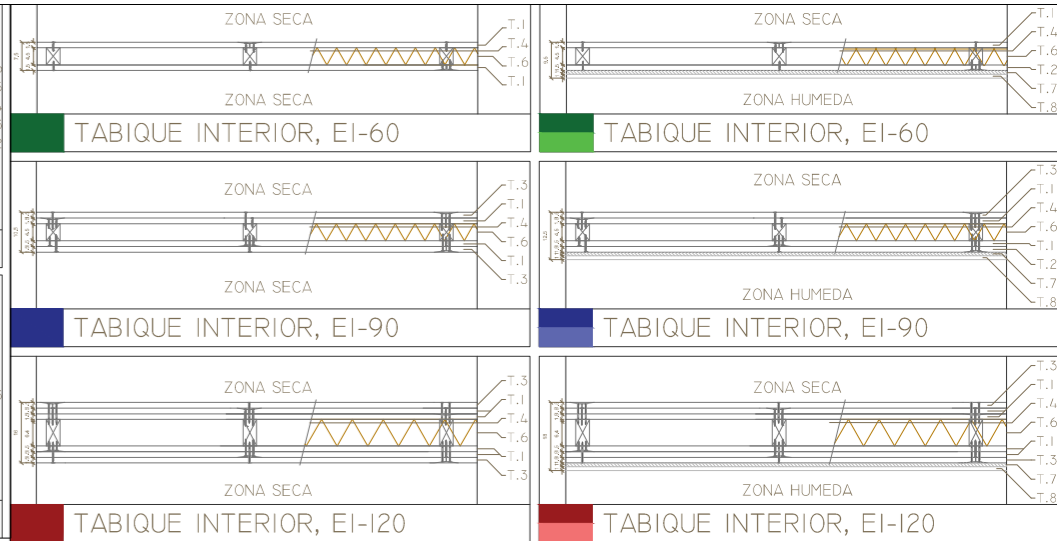
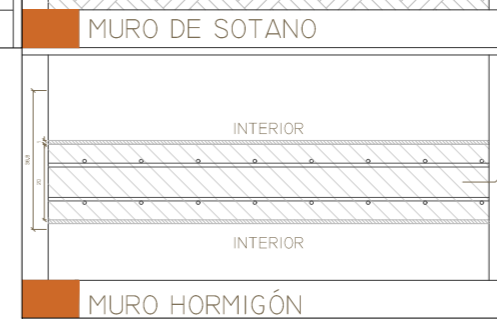
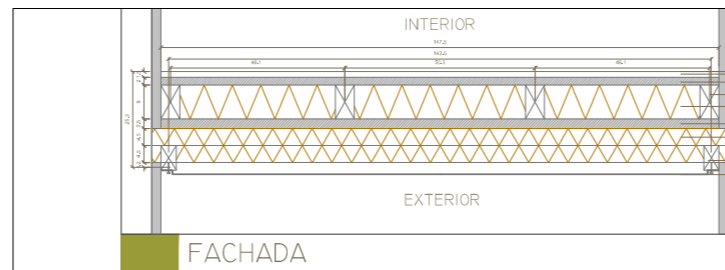
- M.S.1 - GRAVA
- M.S.2 - GEOTEXTIL
- M.S.3 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- M.S.4 - MURO DE HORMIGON ARMADO
- M.S.5 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL
- M.S.6 - TRASDOSADO DE PLADUR
- M.S.7 - VIGA DE CORONACIÓN
- M.S.8 - ZAPATA CORRIDA EMBEBIDA EN LOSA DE CIMENTACIÓN

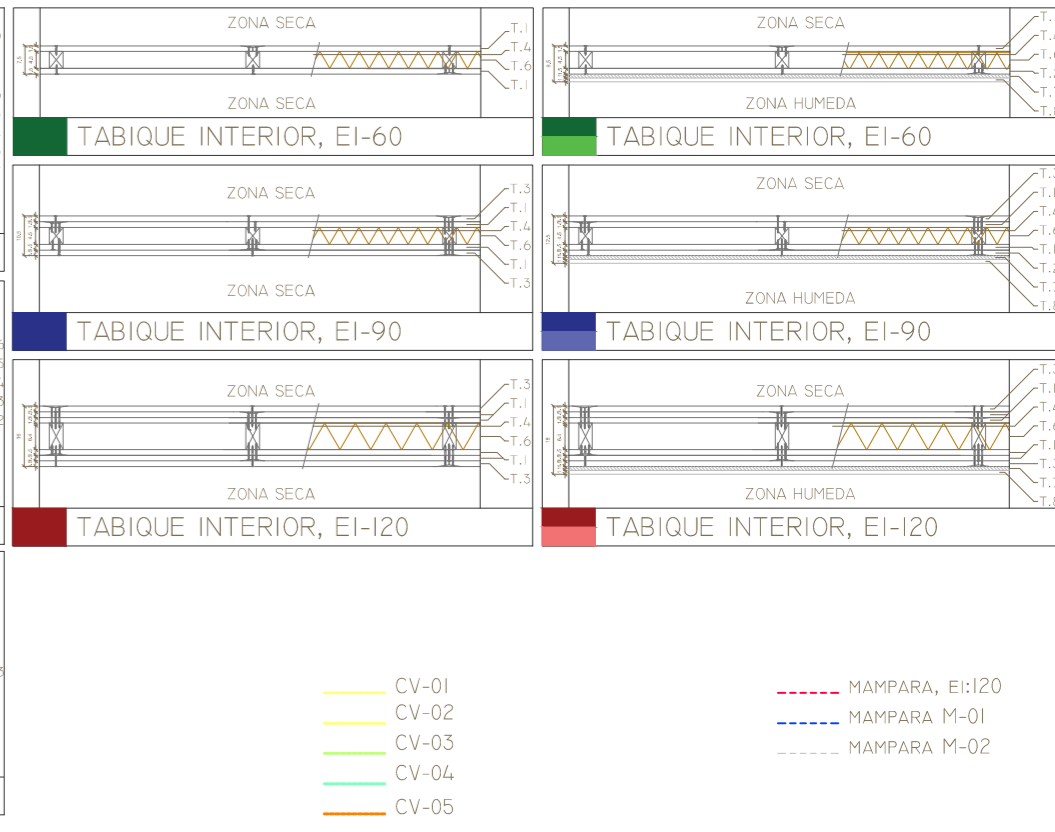
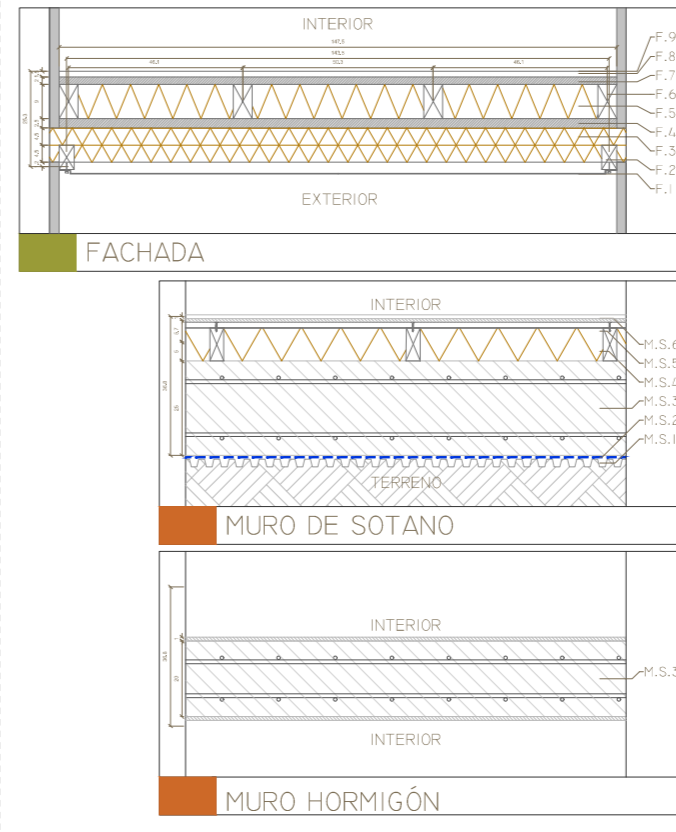
### TABIQERÍA SOTANO

- TS.1 - BANDA ACÚSTICA
- TS.2 - LADRILLO DE HUECO DOBLE E:11 CM
- TS.3 - ENFOSCADO DE MORTERO E:1 CM
- TS.4 - RODAPIÉ DE BALDOSA
- TS.5 - ALICATADO CERÁMICA BLANCA

### TABIQERÍA

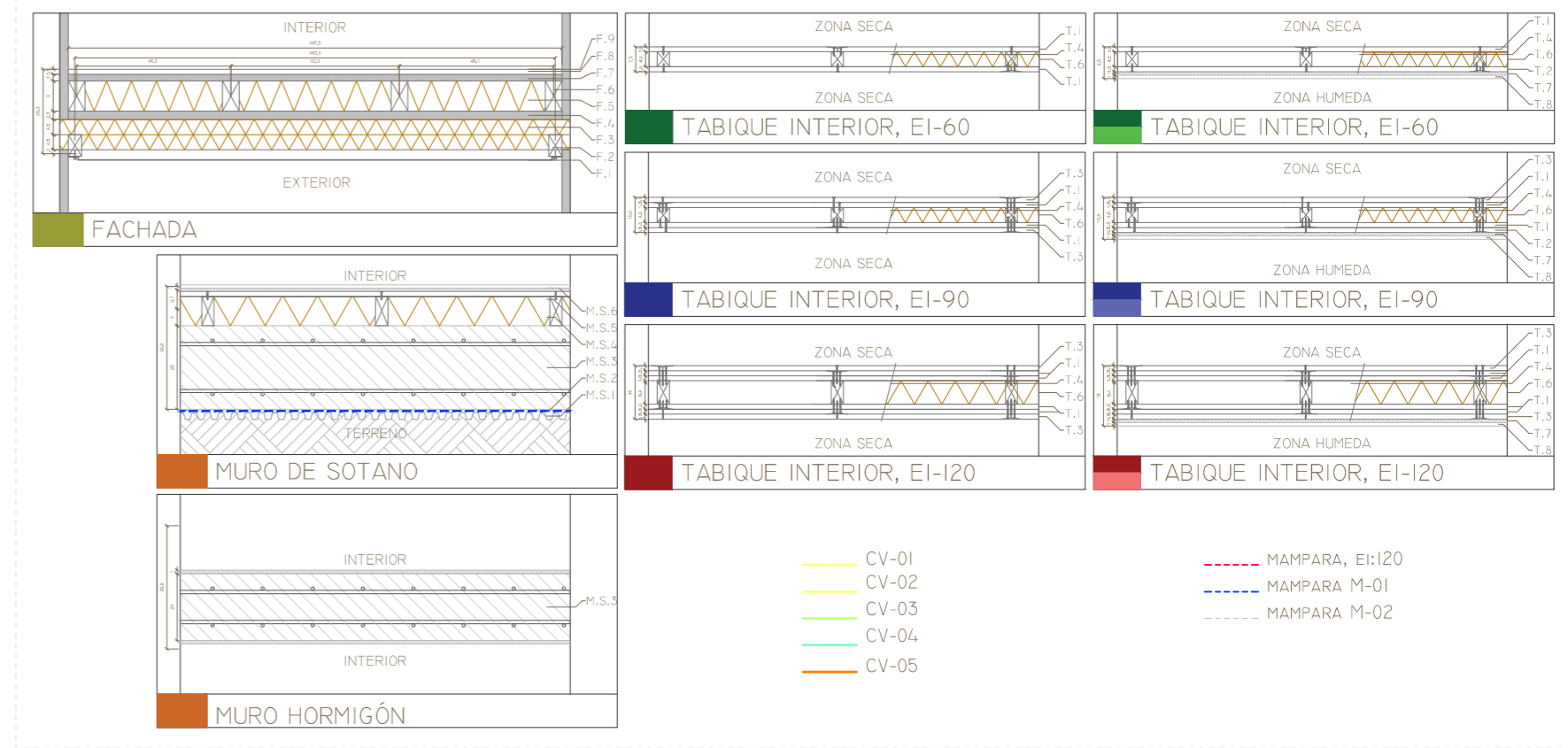
- T.1 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: N
- T.2 - PANELES DE ROBLE SOBRE PLADUR E:1,5CM
- T.3 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: F (FUEGO)
- T.4 - MONTANTES DE MADERA E:90MM
- T.5 - TRAVESAÑOS DE MADERA E:90MM
- T.6 - LANA DE ROCA MINERAL
- T.7 - MORTERO HIDROFUGO
- T.8 - ALICATADO
- T.9 - PUERTA CRISTAL





- FACHADA**
- F.1 - PLACA DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - F.2 - SUBESTRUCTURA VERTICAL DE MADERA, PERFIL 40x48MM
  - F.3 - DOBLE MANTA DE LANA MINERAL DE FACHADA E:2x4,5CM
  - F.4 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,5CM
  - F.5 - LANA DE ROCA MINERAL E:2,5CM MARCA "ROCKWOOL"
  - F.6 - ESTRUCTURA DE HOJA PORTANTE, MONTANTES VERTICALES DE MADERA 50x90MM
  - F.7 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
  - F.8 - PANELES ROBLE SOBRE TABLERO OSB E:1,5CM
  - F.9 - BARNIZ PROTECTOR, BARNIZ INCOLORO INTUMESCENTE B-19" 4 CAPAS
- MURO DE SOTANO**
- M.S.1 - GRAVA
  - M.S.2 - GEOTEXTIL
  - M.S.3 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - M.S.4 - MURO DE HORMIGON ARMADO
  - M.S.5 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL
  - M.S.6 - TRASDOSADO DE PLADUR
  - M.S.7 - VIGA DE CORONACIÓN
  - M.S.8 - ZAPATA CORRIDA EMBEBIDA EN LOSA DE CIMENTACIÓN

- TABIQUERÍA**
- T.1 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: N
  - T.2 - PANELES DE ROBLE SOBRE PLADUR E:1,5CM
  - T.3 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: F (FUEGO)
  - T.4 - MONTANTES DE MADERA E:90MM
  - T.5 - TRAVESAÑOS DE MADERA E:90MM
  - T.6 - LANA DE ROCA MINERAL
  - T.7 - MORTERO HIDROFUGO
  - T.8 - ALICATADO
  - T.9 - PUERTA CRISTAL
- TABIQUERÍA SOTANO**
- TS.1 - BANDA ACÚSTICA
  - TS.2 - LADRILLO DE HUECO DOBLE E:11 CM
  - TS.3 - ENFOSCADO DE MORTERO E:1 CM
  - TS.4 - RODAPIÉ DE BALDOSA
  - TS.5 - ALICATADO CERÁMICA BLANCA



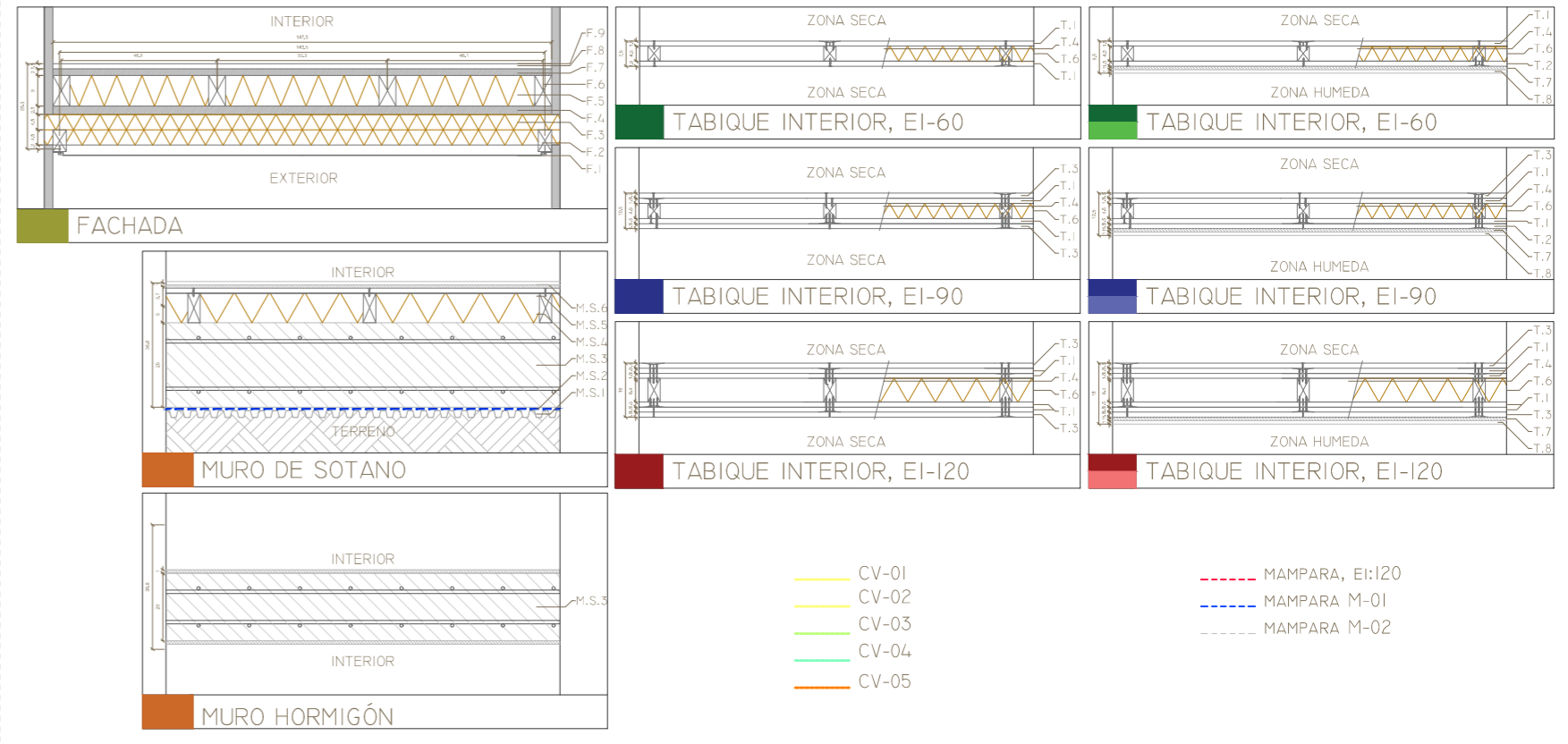
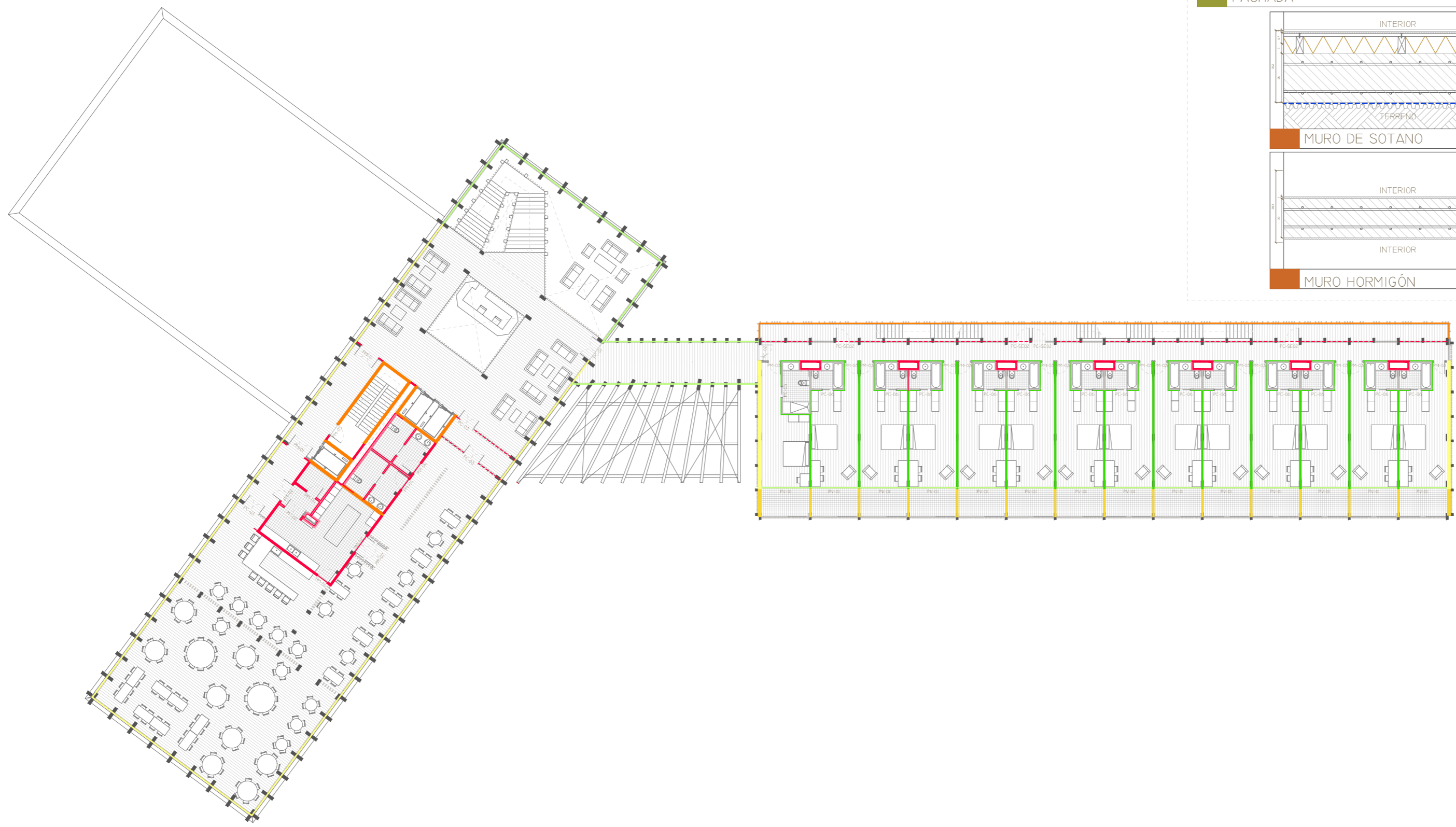
- ### FACHADA
- F.1 - PLACA DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - F.2 - SUBESTRUCTURA VERTICAL DE MADERA, PERFIL 40x48MM
  - F.3 - DOBLE MANTA DE LANA MINERAL DE FACHADA E:2x4,5CM
  - F.4 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,5CM
  - F.5 - LANA DE ROCA MINERAL E:2,5CM MARCA "ROCKWOOL"
  - F.6 - ESTRUCTURA DE HOJA PORTANTE, MONTANTES VERTICALES DE MADERA 50x90MM
  - F.7 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
  - F.8 - PANELES ROBLE SOBRE TABLADO OSB E:1,5CM
  - F.9 - BARNIZ PROTECTOR, BARNIZ INCOLOURO INTUMESCENTE B-19" 4 CAPAS

- ### TABIQUERÍA
- T.1 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: N
  - T.2 - PANELES DE ROBLE SOBRE PLADUR E:1,5CM
  - T.3 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: F (FUEGO)
  - T.4 - MONTANTES DE MADERA E:90MM
  - T.5 - TRAVESAÑOS DE MADERA E:90MM
  - T.6 - LANA DE ROCA MINERAL
  - T.7 - MORTERO HIDROFUGO
  - T.8 - ALICATADO
  - T.9 - PUERTA CRISTAL

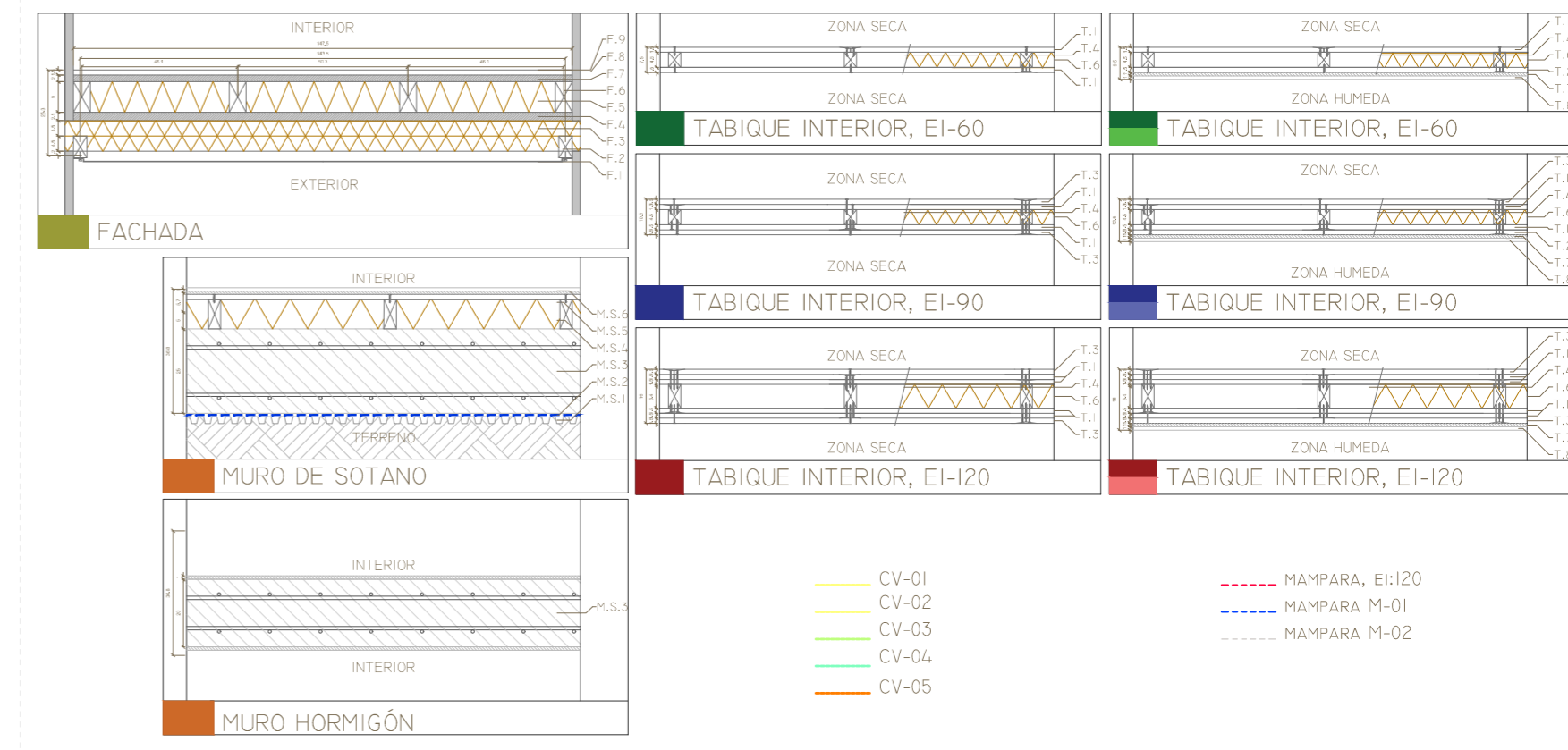
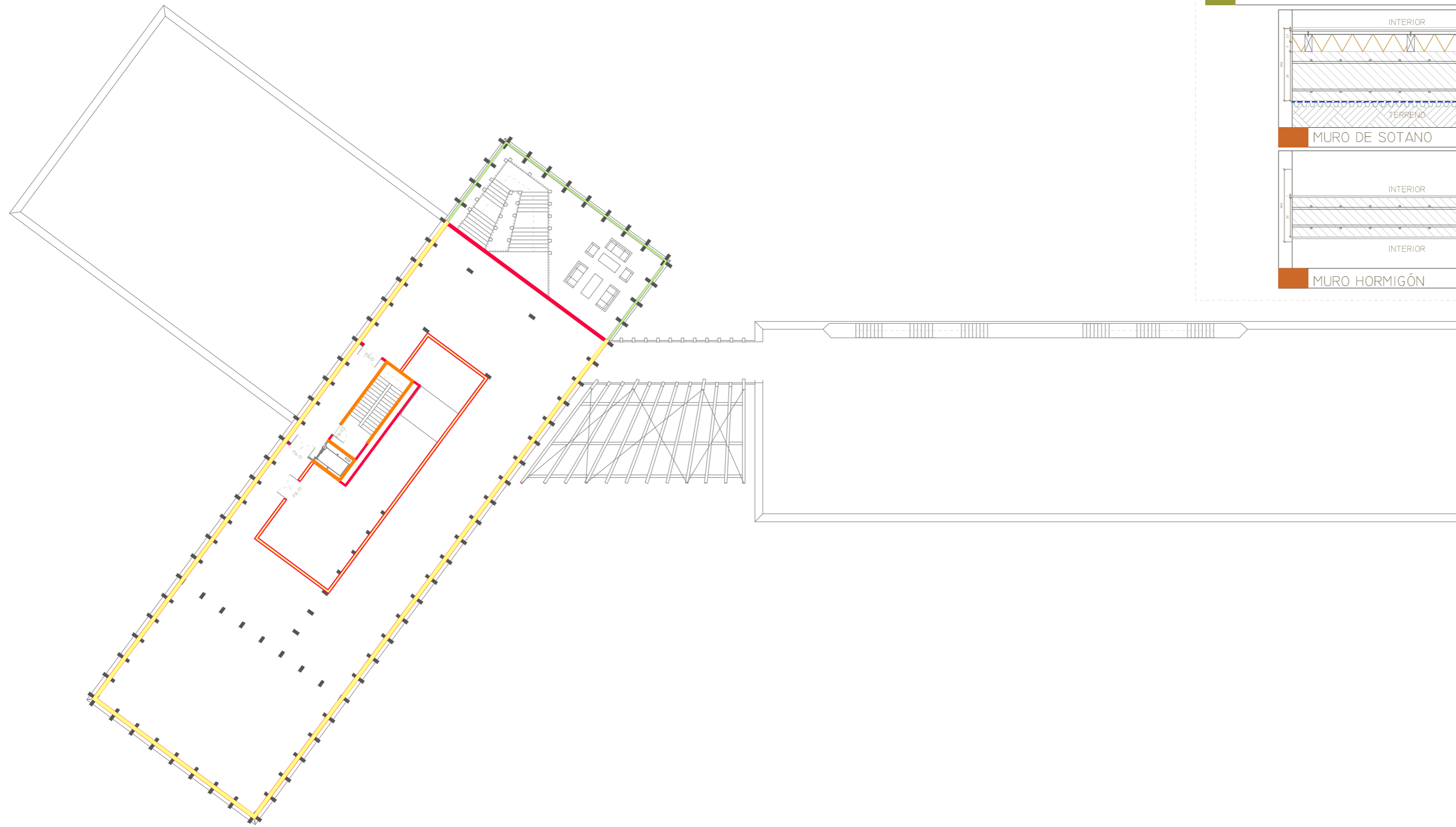
- ### MURO DE SOTANO
- M.S.1 - GRAVA
  - M.S.2 - GEOTEXTIL
  - M.S.3 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - M.S.4 - MURO DE HORMIGÓN ARMADO
  - M.S.5 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL
  - M.S.6 - TRASDOSADO DE PLADUR
  - M.S.7 - VIGA DE CORONACIÓN
  - M.S.8 - ZAPATA CORRIDA EMBEBIDA EN LOSA DE CIMENTACIÓN

- ### TABIQUERÍA SOTANO
- TS.1 - BANDA ACÚSTICA
  - TS.2 - LADRILLO DE HUECO DOBLE E:11 CM
  - TS.3 - ENFOSCADO DE MORTERO E:1 CM
  - TS.4 - RODAPIÉ DE BALDOSA
  - TS.5 - ALICATADO CERÁMICA BLANCA





- FACHADA**
- F.1 - PLACA DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - F.2 - SUBESTRUCTURA VERTICAL DE MADERA, PERFIL 40x48MM
  - F.3 - DOBLE MANTA DE LANA MINERAL DE FACHADA E:2x4,5CM
  - F.4 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,5CM
  - F.5 - LANA DE ROCA MINERAL E:2,5CM MARCA "ROCKWOOL"
  - F.6 - ESTRUCTURA DE HOJA PORTANTE, MONTANTES VERTICALES DE MADERA 50x90MM
  - F.7 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
  - F.8 - PANELES ROBLE SOBRE TABLADO OSB E:1,5CM
  - F.9 - BARNIZ PROTECTOR, BARNIZ INCOLOURO INTUMESCENTE B-19" 4 CAPAS
- MURO DE SOTANO**
- M.S.1 - GRAVA
  - M.S.2 - GEOTEXTIL
  - M.S.3 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - M.S.4 - MURO DE HORMIGÓN ARMADO
  - M.S.5 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL
  - M.S.6 - TRASDOSADO DE PLADUR
  - M.S.7 - VIGA DE CORONACIÓN
  - M.S.8 - ZAPATA CORRIDA EMBEBIDA EN LOSA DE CIMENTACIÓN
- TABIQUEERÍA**
- T.1 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: N
  - T.2 - PANELES DE ROBLE SOBRE PLADUR E:1,5CM
  - T.3 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: F (FUEGO)
  - T.4 - MONTANTES DE MADERA E:90MM
  - T.5 - TRAVESAÑOS DE MADERA E:90MM
  - T.6 - LANA DE ROCA MINERAL
  - T.7 - MORTERO HIDROFUGO
  - T.8 - ALICATADO
  - T.9 - PUERTA CRISTAL
- TABIQUEERÍA SOTANO**
- TS.1 - BANDA ACÚSTICA
  - TS.2 - LADRILLO DE HUECO DOBLE E:11 CM
  - TS.3 - ENFOSCADO DE MORTERO E:1 CM
  - TS.4 - RODAPIÉ DE BALDOSA
  - TS.5 - ALICATADO CERÁMICA BLANCA



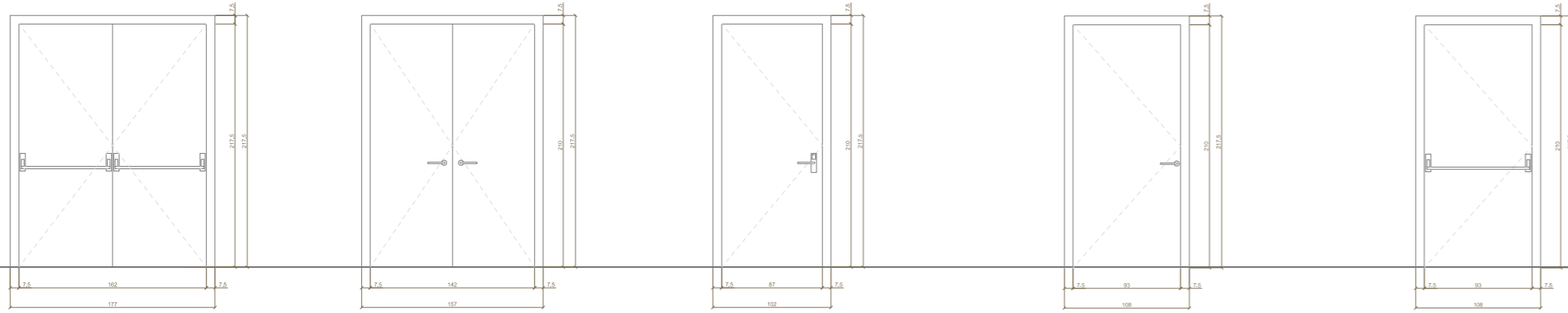
- ### FACHADA
- F.1 - PLACA DE COMPOSITE E:4MM, MARCA "CORTIZO"
  - F.2 - SUBESTRUCTURA VERTICAL DE MADERA, PERFIL 40x48MM
  - F.3 - DOBLE MANTA DE LANA MINERAL DE FACHADA E:2x4,5CM
  - F.4 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,5CM
  - F.5 - LANA DE ROCA MINERAL E:2,5CM MARCA "ROCKWOOL"
  - F.6 - ESTRUCTURA DE HOJA PORTANTE, MONTANTES VERTICALES DE MADERA 50x90MM
  - F.7 - TABLERO OSB ESTRUCTURAL E:2,0CM
  - F.8 - PANELES ROBLE SOBRE TABLERO OSB E:1,5CM
  - F.9 - BARNIZ PROTECTOR, BARNIZ INCOLORO INTUMESCENTE B-19" 4 CAPAS

- ### MURO DE SOTANO
- M.S.1 - GRAVA
  - M.S.2 - GEOTEXTIL
  - M.S.3 - LAMINA IMPERMEABILIZANTE
  - M.S.4 - MURO DE HORMIGON ARMADO
  - M.S.5 - AISLANTE TÉRMICO LANA DE ROCA MINERAL
  - M.S.6 - TRASDOSADO DE PLADUR
  - M.S.7 - VIGA DE CORONACIÓN
  - M.S.8 - ZAPATA CORRIDA EMBEBIDA EN LOSA DE CIMENTACIÓN

- ### TABICUERÍA
- T.1 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: N
  - T.2 - PANELES DE ROBLE SOBRE PLADUR E:1,5CM
  - T.3 - PLACA DE CARTÓN YESO MARCA "PLADUR" E:15MM TIPO: F (FUEGO)
  - T.4 - MONTANTES DE MADERA E:90MM
  - T.5 - TRAVESAÑOS DE MADERA E:90MM
  - T.6 - LANA DE ROCA MINERAL
  - T.7 - MORTERO HIDROFUGO
  - T.8 - ALICATADO
  - T.9 - PUERTA CRISTAL

- ### TABICUERÍA SOTANO
- Ts.1 - BANDA ACÚSTICA
  - Ts.2 - LADRILLO DE HUECO DOBLE E:11 CM
  - Ts.3 - ENFOSCADO DE MORTERO E:1 CM
  - Ts.4 - RODAPIÉ DE BALDOSA
  - Ts.5 - ALICATADO CERÁMICA BLANCA

CARPINTERÍA DE MADERA



PM-01

MATERIAL HOJA: TABLERO DM INT.LAMINADO PINO RADIATA  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: PULSADOR  
JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
ACUSTICA  
RESISTENCIA EI 90-C5  
UDS EN PROYECTO: 11

PM-02

MATERIAL HOJA: TABLERO DM INT.LAMINADO PINO RADIATA  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: PULSADOR  
JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
ACUSTICA  
RESISTENCIA EI 90-C5  
UDS EN PROYECTO: 5

PM-03

MATERIAL HOJA: TABLERO DM INT.LAMINADO PINO RADIATA  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: PULSADOR  
JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
ACUSTICA  
RESISTENCIA EI 60-C5  
UDS EN PROYECTO: 36

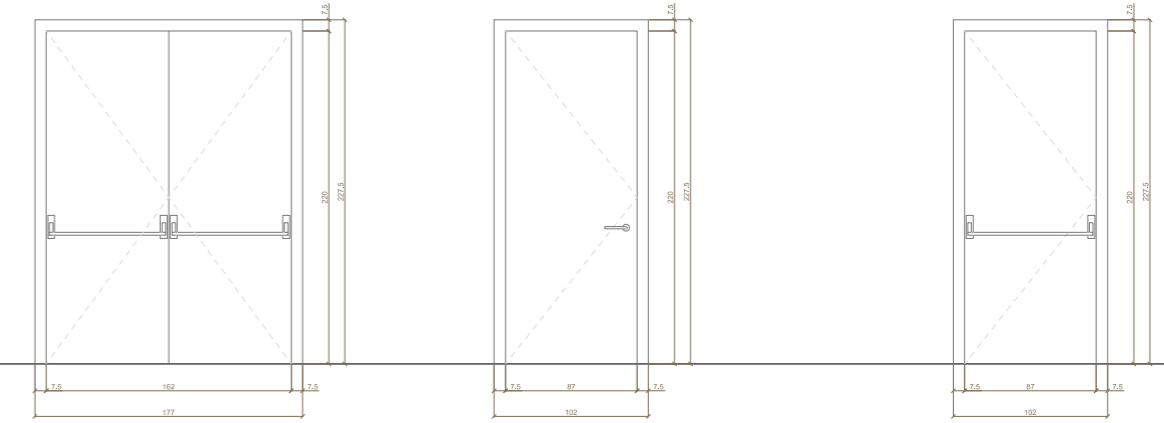
PM-04

MATERIAL HOJA: TABLERO DM INT.LAMINADO PINO RADIATA  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: PULSADOR  
CASETÓN EMPOTRABLE EN TABIQUERIA LIGUERA  
UDS EN PROYECTO: 16

PM-05

MATERIAL HOJA: TABLERO DM INT.LAMINADO PINO RA  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: PULSADOR  
JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
ACUSTICA  
RESISTENCIA EI 90-C5  
UDS EN PROYECTO: 3

CARPINTERÍA METÁLICA



PA-01

MATERIAL HOJA: METALICA ACERO GALVANIZADO  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: PULSADOR  
JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
ACUSTICA  
RESISTENCIA EI 120-C5  
UDS EN PROYECTO: 8

PA-02

MATERIAL HOJA: METALICA ACERO GALVANIZADO  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: MANILLA  
JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
ACUSTICA  
RESISTENCIA EI 120-C5  
UDS EN PROYECTO: 13

PA-03

MATERIAL HOJA: METALICA ACERO GALVANIZADO  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: PULSADOR  
JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
ACUSTICA  
RESISTENCIA EI 120-C5  
UDS EN PROYECTO: 16

CARPINTERÍA DE VIDRIO



PC-01

MATERIAL HOJA: DOBLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: PULSADOR  
JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
ACUSTICA  
RESISTENCIA EI 90-C5  
UDS EN PROYECTO: 2

PC-02

MATERIAL HOJA: DOBLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: PULSADOR  
JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
ACUSTICA  
RESISTENCIA EI 90-C5  
UDS EN PROYECTO: 2

PC-03

MATERIAL HOJA: DOBLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: MANILLA  
JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
ACUSTICA  
RESISTENCIA EI 90-C5  
UDS EN PROYECTO: 5

PC-04

MATERIAL HOJA: DOBLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: MANILLA  
JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
ACUSTICA  
UDS EN PROYECTO: 7

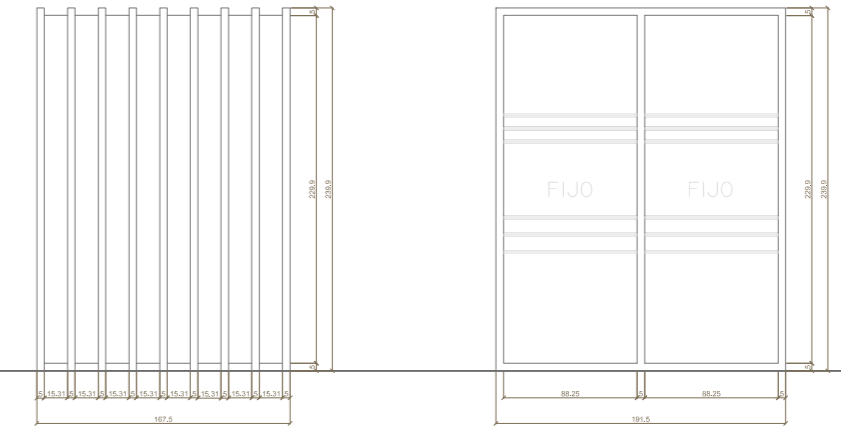
PC-05

MATERIAL HOJA: DOBLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: MANILLA  
JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
ACUSTICA  
UDS EN PROYECTO: 11

PC-06

MATERIAL HOJA: DOBLE VIDRIO TRANSLUCIDO  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: MANILLA  
CASETÓN EMPOTRABLE EN TABIQUERIA LIGUERA  
UDS EN PROYECTO: 28

PARTICIONES INTERIORES - MAMPARAS



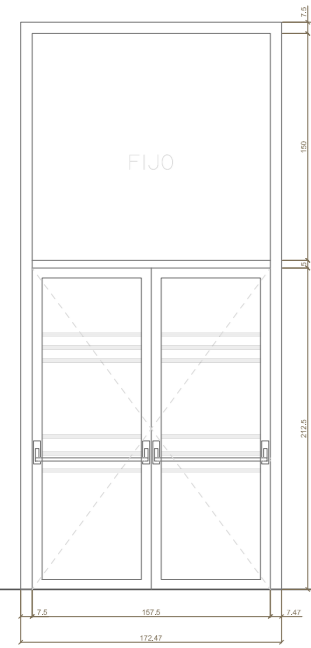
M-01

MATERIAL HOJA: DOBLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: PULSADOR  
JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
ACUSTICA  
RESISTENCIA EI 90-C5  
UDS EN PROYECTO: 1

M-02

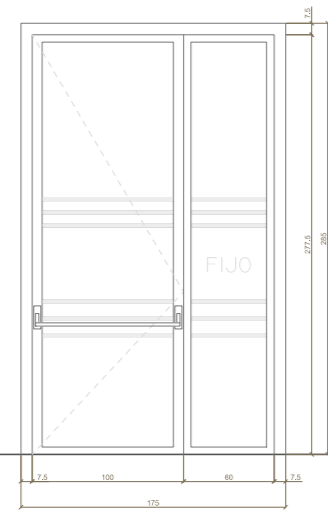
MATERIAL HOJA: DOBLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
ABERTURA: PULSADOR  
JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
ACUSTICA  
UDS EN PROYECTO: 1

CARPINTERÍA EXTERIOR



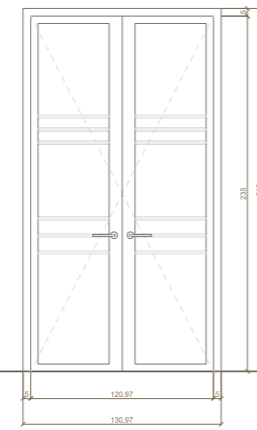
PC-SE01

MATERIAL HOJA: DOBLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
 MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
 ABERTURA: PULSADOR  
 JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
 ACUSTICA  
 RESISTENCIA EI 90-C5  
 UDS EN PROYECTO: 4



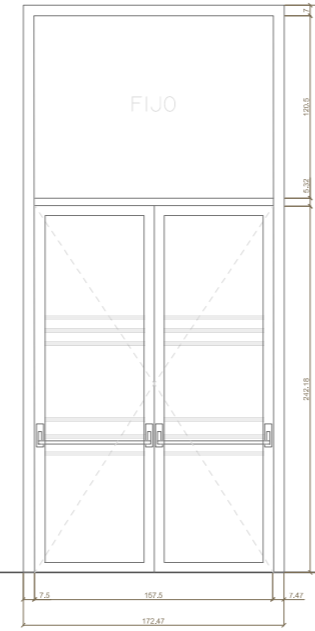
PC-SE02

MATERIAL HOJA: DOBLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
 MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
 ABERTURA: PULSADOR  
 JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
 ACUSTICA  
 RESISTENCIA EI 90-C5  
 UDS EN PROYECTO: 8



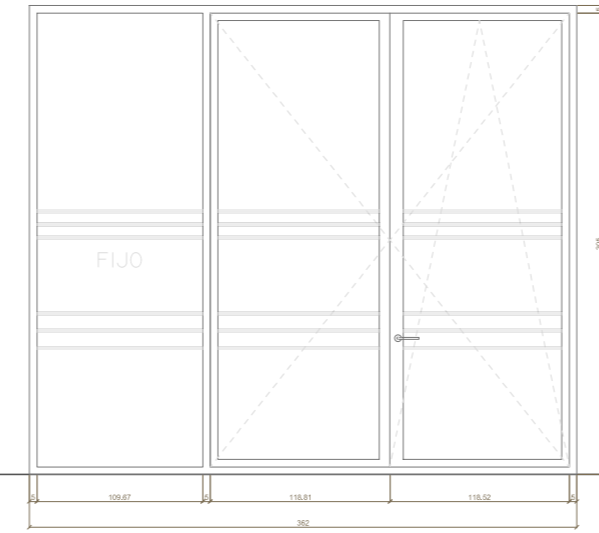
PC-ACC01

MATERIAL HOJA: DOBLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
 MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
 ABERTURA: MANILLA  
 JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
 ACUSTICA  
 RESISTENCIA EI 90-C5  
 UDS EN PROYECTO: 3



PC-ACC02

MATERIAL HOJA: DOBLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
 MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
 ABERTURA: PULSADOR  
 JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
 ACUSTICA  
 RESISTENCIA EI 90-C5  
 UDS EN PROYECTO: 2



PV-01

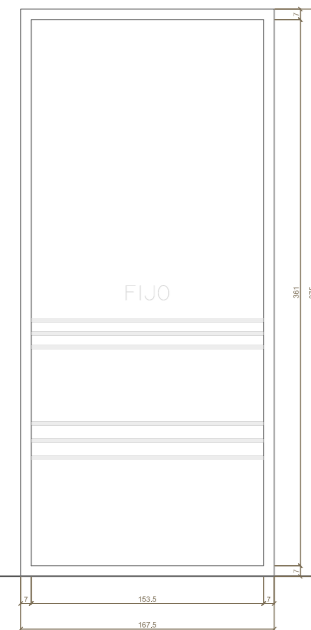
MATERIAL HOJA: DOBLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
 MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
 ABERTURA: MANILLA  
 JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
 ACUSTICA  
 RESISTENCIA EI 90-C5  
 UDS EN PROYECTO: 28



V-01

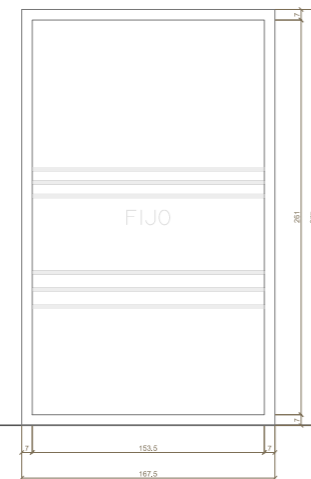
MATERIAL HOJA: DOBLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
 MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
 ABERTURA: PULSADOR  
 JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
 ACUSTICA  
 RESISTENCIA EI 90-C5  
 UDS EN PROYECTO: 1

CERRAMIENTOS FACHADA



CV-01

MATERIAL HOJA: TRIPLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
 MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
 JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
 ACUSTICA  
 RESISTENCIA EI 90-C5  
 UDS EN PROYECTO:



CV-02

MATERIAL HOJA: TRIPLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
 MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
 JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
 ACUSTICA  
 RESISTENCIA EI 90-C5  
 UDS EN PROYECTO:



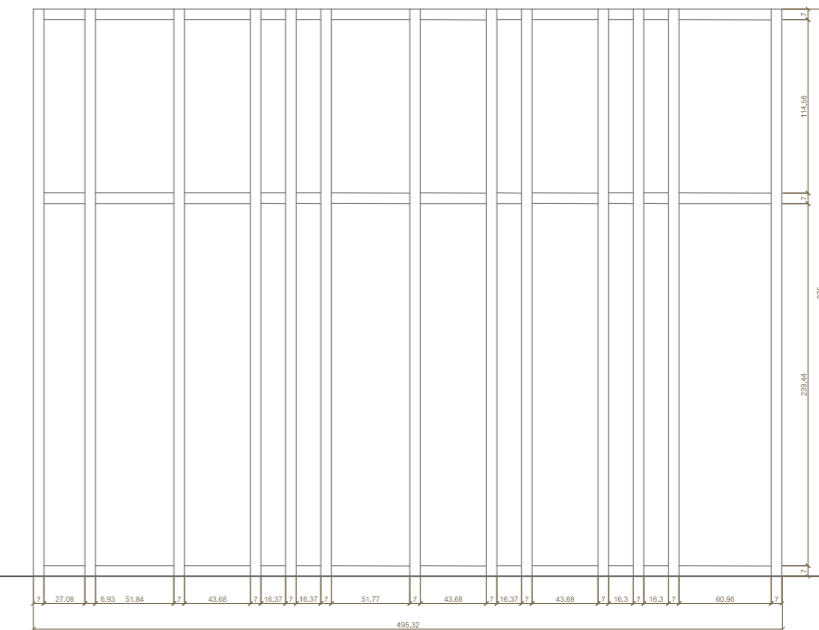
CV-03

MATERIAL HOJA: TRIPLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
 MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
 JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
 ACUSTICA  
 RESISTENCIA EI 90-C5  
 UDS EN PROYECTO:



CV-04

MATERIAL HOJA: TRIPLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
 MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
 JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
 ACUSTICA  
 RESISTENCIA EI 90-C5  
 UDS EN PROYECTO:



CV-05

MATERIAL HOJA: DOBLE VIDRIO DE SEGURIDAD  
 MATERIAL MARCO: PINO RADIATA BARNIZADA  
 JUNTA INTUMESCENTE Y BURLETE DE GOMA  
 ACUSTICA  
 RESISTENCIA EI 90-C5  
 UDS EN PROYECTO: A DEFINIR



# ESTRUCTURA

## ÍNDICE:

CONSIDERACIONES PREVIAS.....	2
Edificio.....	2
Terreno.....	2
Diseño.....	2
MEMORIA DESCRIPTIVA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL .....	3
Cimentación .....	3
Planta Sótano .....	4
Plantas Superiores.....	4
NORMATIVA.....	5
Resultados de CYPE.....	9

## LISTADO DE PLANOS

Este documento se describirá y justificara la solución estructural adoptada .Se ha realizado teniendo en cuenta la normativa CTE y el programa de cálculo CYPECAD para cimentación y hormigón; Para el caso de la madera se ha utilizado el programa de cálculo DLUBAL-RFEM5.

## CONSIDERACIONES PREVIAS

### Edificio

Antes de comenzar con la descripción de la tipología estructural adoptaba vamos a describir el edificio objeto del proyecto.

El Portal socio Industrial se compone de 3 volúmenes de diferentes alturas que en planta conforman una "Y" asentados sobre un aparcamiento en sótano que conforma la plaza de entrada al edificio.

El Edificio Principal el cual es objeto del de análisis y cálculo estructural tiene una tipología de PS + PB + 2 + Bajo cubierta. Las alturas de forjado a forjado son de Planta sótano a PB 4,50 m; PB a P1 5,00 m y el resto 4,00 m, a excepción de la triple altura del hall que tiene 13,00m y la altura absoluta de 17 m del muro cortina en el extremo norte del edificio.

En cuanto a la volumetría del Edificio Principal es un prisma de 53 x 16 m con la excepción de una de dos cubiertas inclinadas hacia el eje del lado largo.

Estructuralmente el edificio se puede entender como una sucesión de grandes pórticos de madera perpendiculares al eje longitudinal cada 1,875 m, manteniendo el ritmo compositivo en fachada, arriostrado en su núcleo central de hormigón

El segundo volumen el cual aloja el Auditorio el cual es de una tipología de PB + P1 con una cubierta inclinada. Dado que en la planta sótano solo de utiliza la mitad de la ocupación se asienta en dos niveles. El ritmo estructural del edificio principal se repite separados entre si mediante una junta de dilatación.

Por último, el conjunto habitacional del hotel es una tipología de PB + 2. La planta baja diáfana está conformada por una gran plataforma de hormigón que sustenta la sucesión de pórticos de madera y forjados de CLT de las habitaciones.

### Terreno

Antes de plantearnos una cimentación para el conjunto de volúmenes se debe de conocer el tipo de sustrato que tenemos en la parcela. Sin embargo en este caso dado que no disponemos de un estudio geotécnico de la zona en el cual poder apoyarnos para elegir una cimentación idónea para el lugar se opta por proponer una solución en base a los siguientes criterios:

1. El lugar donde se va a edificar principalmente es parte de un parque situado junto al cauce del rio Zad++orra. Partiendo de que nuestra cota +0.00 está situada 4m sobre el nivel del Rio.
2. Cuando hay precipitaciones es muy común que en dicho parque aparezcan grandes acumulaciones de aguas pluviales dejando entrever que el terreno no es capaz de admitir más agua.
3. En época de lluvias torrenciales el rio de desborda de su cauce habitualmente dando a entender que disponemos un estrato bastante cercano de arcillas cercano a la superficie antrópica por lo que el terreno cercano al rio no es capaz de absorber todo el agua adecuadamente.
4. Sin embargo si disponemos de información sobre la antigua fábrica de KAS, situada al otro lado del vial. En los planos obtenidos antes de la rehabilitación se observa que para la cimentación se utilizaron zapatas aisladas para los grandes pilares y zapatas corridas en los muros de sótano a una cota no muy profunda por lo que se entiende que existe un terreno apto para no tener que utilizar una cimentación profunda.
5. De la recopilación de datos de la rehabilitación llevada a cabo en el la antigua fábrica se supo que la losa de sótano estaba completamente reventada a causa de la presión del agua por lo que se entiende que hay un alto nivel freático en la zona.

Teniendo en cuenta los datos obtenidos sin la existencia de un estudio geotécnico que lo corrobore se decide plantear lo siguiente.

Se plantea que dado que se va a edificar un sótano a una cota de - 4,50m de forjado a forjado la cimentación se encontrara por debajo de esta cota la cual se supone debería de encontrarse sobre un sustrato rocoso apto para cimentar con un alto nivel freático.

La cimentación está compuesta por dos tipologías dentro de las cimentaciones superficiales:

- Justicia Losa de cimentación: Esta losa pretende resolver el empuje del agua debido al alto nivel freático que se presupone que rondara los - 4.00 m. De esta manera la losa pretende calcularse como una losa de supresión.
- Justicia Zapatas aisladas: están embebidas dentro de la losa de cimentación. Se utilizan para transmitir la carga que suponen los pilares al terreno, estas se encuentran dentro del muro perimetral. Dentro de este grupo también podemos encontrar las zapatas de las escaleras y del ascensor.
- Justicia Zapata corrida: esta embebida dentro de la losa de cimentación. Se sitúa en todo el contorno del muro de sótano.

Todas las cimentaciones se encuentran a la misma cota, - 5.85m, a excepción de la cimentación de parte del volumen del extremo del auditorio, la caja de cristal del muro cortina del edificio principal. Al encontrarse fuera del muro perimetral que encierra el sótano estas partes se resuelven con una losa de cimentación que se empotra con la parte superior de los muros de sótano. (Ver esquema estructural) Por último la cimentación del lado oeste del volumen de las habitaciones del hotel se resuelve en unas zapatas aisladas conectadas con unas vigas de cimentación al muro de sótano.

### Diseño

A la hora del diseño de la estructura se han tenido en cuenta varias consideraciones.

- Justicia Lo primero que se tuvo en cuenta fue el documento básico de seguridad de incendios. Este marca una serie de exigencias para la estructura, dependiendo de la planta o del uso a la que corresponda. Esto se puede ver en las tablas 3.1 y 3.2 de la sección 6 del SI.

**Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales**

Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio			
	Plantas de sótano	≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 90	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 <sup>(3)</sup>	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)	R 90			
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)	R 120 <sup>(4)</sup>			

<sup>(1)</sup> La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

<sup>(2)</sup> En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

<sup>(3)</sup> R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

<sup>(4)</sup> R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

**Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios <sup>(1)</sup>**

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

<sup>(1)</sup> No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio 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.

La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

Con esto sabemos que en planta sótano, donde se alberga el uso de aparcamiento y los recintos de riesgo especial bajo, debe tener un R120 o un R90. Consideraremos toda la planta como R120 para así estar del lado de la seguridad. También podemos observar que el resto del edificio debe tener un R 90, a excepción de las zonas de riesgo especial bajo que deben cumplir R 90.

- Justicia Por otro lado en el documento básico HS 1 protección frente a la humedad, podemos ver como el grado de impermeabilidad requerido en los muros es de 3, según la tabla 2.1.

**Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros**

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_e \geq 10^{-3}$ cm/s	$10^{-4} < K_e < 10^{-3}$ cm/s	$K_e \leq 10^{-4}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

También podemos observar como el grado de impermeabilidad necesario para los suelos es de 4, según la tabla 2.3.

**Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos**

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-9}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-9}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Gracias a esto sabemos que aunque no tengamos una situación muy desfavorable, si que tenemos un cierto grado de humedad en el subsuelo que afecta de forma directa a nuestro sótano.

- Justicia Otra consideración a tener en cuenta es la intención de dejar todas las instalaciones y la estructura vista en la planta de sótano. Esto es debido a una cuestión estética, ya que se entiende el edificio como un ámbito de trabajo cercano al ámbito industrial y esta acción refuerza esa imagen. Sin embargo, en el resto del edificio se ha optado por seguir la estética de estructura vista y las instalaciones ocultas para poner en valor la materialidad (madera) en la estructura y resto de acabados.

- Justicia Para finalizar se tuvo en cuenta la forma volumétrica que tiene la estructura de pendiente de la planta en la que nos encontremos. En cada edificio. Esto se entiende al diferenciar la planta sótano por un lado y el resto de plantas por otro. La planta sótano debido a los usos que alberga no necesita grandes luces, ya que en ella se alberga el uso de aparcamiento y una serie de salas técnicas y archivos.

Sin embargo en el resto de planta sí que son necesarias unas grandes luces, debido a la incorporación de huecos en la estructura. Estos huecos en el Edificio Principal dan lugar al hall de entrada que mira al norte y a la triple altura que se ubica junto al núcleo de ascensores. Sin embargo la luz más desfavorable 9.5 m tiene lugar en el extremo sur del edificio donde se ubican los usos más públicos en cada planta.

Sabiendo estas cuatro cuestiones iniciales, se determinó que la mejor solución sería hacer dos tipos de estructura. Una para la planta sótano y otra para las plantas superiores.

# MEMORIA DESCRIPTIVA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

Teniendo en cuenta de las diferentes volumetrías del edificio, así como los usos que acogen cada uno y los diseños de los diferentes sistemas estructurales para cada uno de ellos se prevén unas juntas de dilatación entre ellos para separar el comportamiento de cada estructura.

## Cimentación

Tal y como se planteaba anteriormente por las conclusiones que se han sacado sin poder contar con un estudio geotécnico del lugar se diseña el sótano de la intervención para estar resuelto con la ejecución de un muro flexorresistente perimetral de hormigón armado que contenga el empuje lateral del nivel fluvial.

Ejecución en obra:

Para la ejecución del muro de sótano se opta por un sistema de tablastaca para realizar la excavación y posteriormente ya que el firme se encuentra a 1,5 m por debajo del nivel fluvial se utiliza un sistema de pozos de bombeo una vez que se ha garantizado la estanqueidad mediante las tablastacas. Mientras se garantiza la extracción de agua se procede a la ejecución de los muros de sótano y posteriormente a la losa de cimentación, Por último, se ejecutan las zapatas corridas y zapatas aisladas fuera del perímetro de los muros de sótano. Una vez ejecutadas se retira las tablastacas y se procede a ejecutar los rellenos necesarios para la ejecución de las losas armadas de Planta Baja.

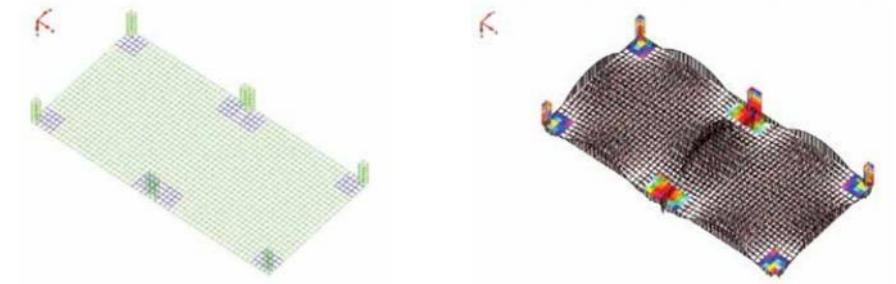
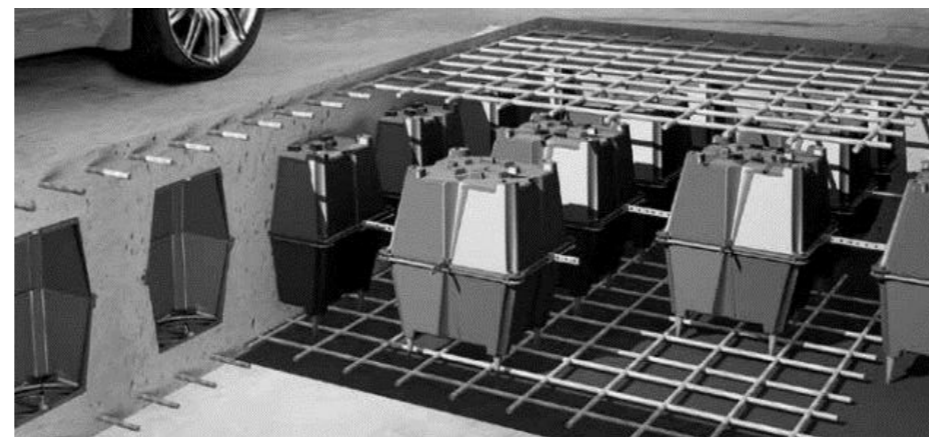
) Estructura portante:

La cimentación de la estructura portante de hormigón superior es embebida por la losa de cimentación.

) Estructura horizontal

La estructura horizontal se compone de la losa de cimentación se compone del emparillado de dos armaduras básicas una superior y otra inferior. En este caso se diseñan los redondos del armado superior de mayor sección dado el comportamiento de la losa con el terreno y el reparto de esfuerzos. Dada la gran extensión del aparcamiento y el gran volumen de hormigón necesario se ha optado por un sistema alternativo para aligerar la losa. Aunque por lógica estructural las losas funcionan mejor cuanto mayor cantidad de volumen y peso dispongan, se plantea esta opción a modo de medida de ahorro.

Con el sistema TOTI se pueden realizar losas de cimentación de gran espesor, con un ahorro muy significativo de hormigón y gran comportamiento estático bidireccional.

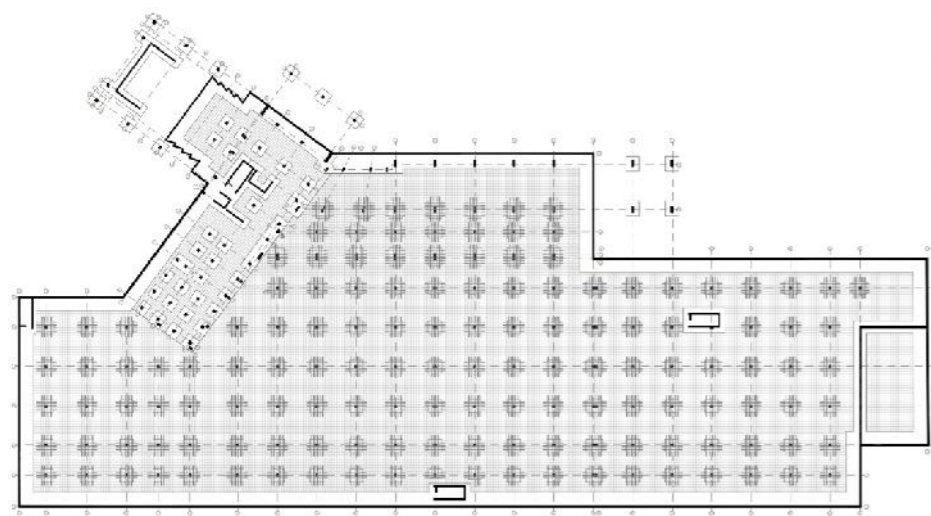
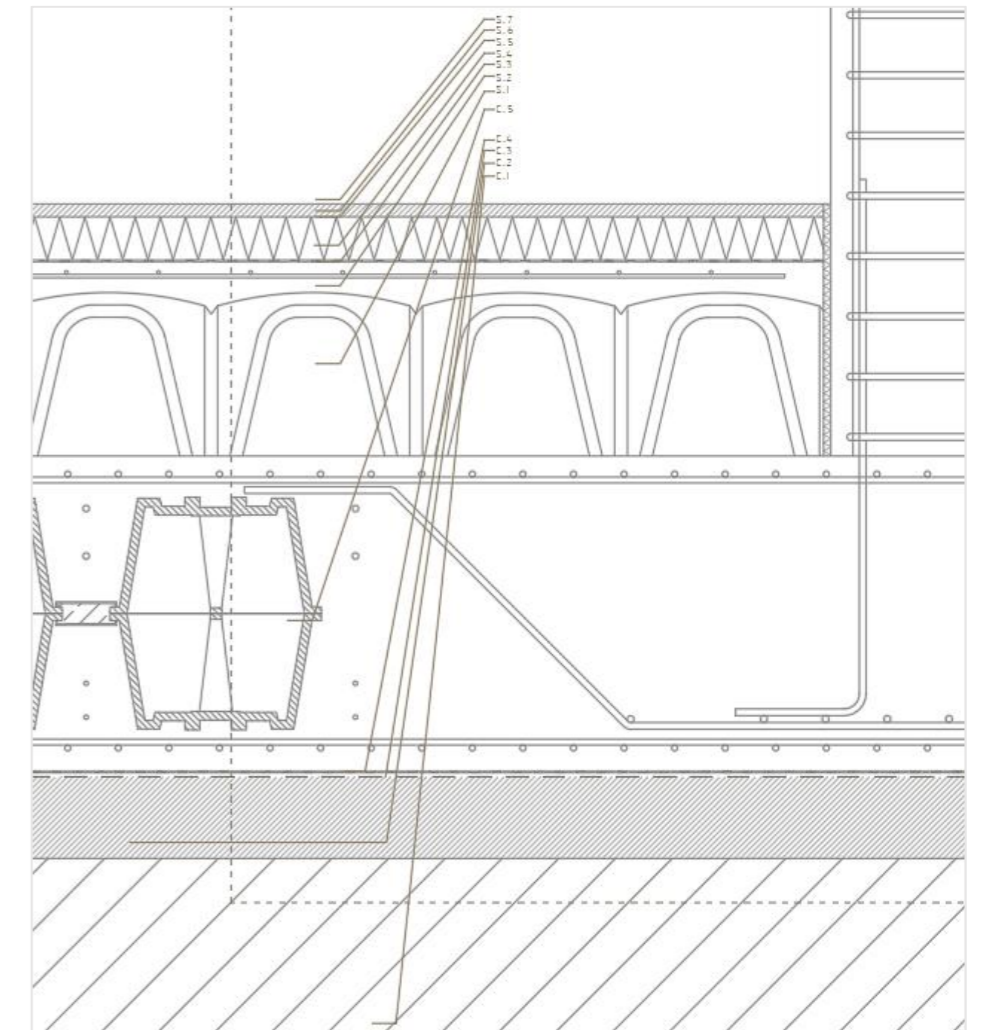


Dado que la estructura del aparcamiento no ha sido calculada, sino solo diseñada y predimensionada para admitir las sobrecarga de uso se entiende que debido a la posibilidad de aproximación de bomberos y por consiguiente 20 kN/m<sup>2</sup> carga accidental supone diseñar un refuerzo antipunzonamiento en la losa de cimentación.

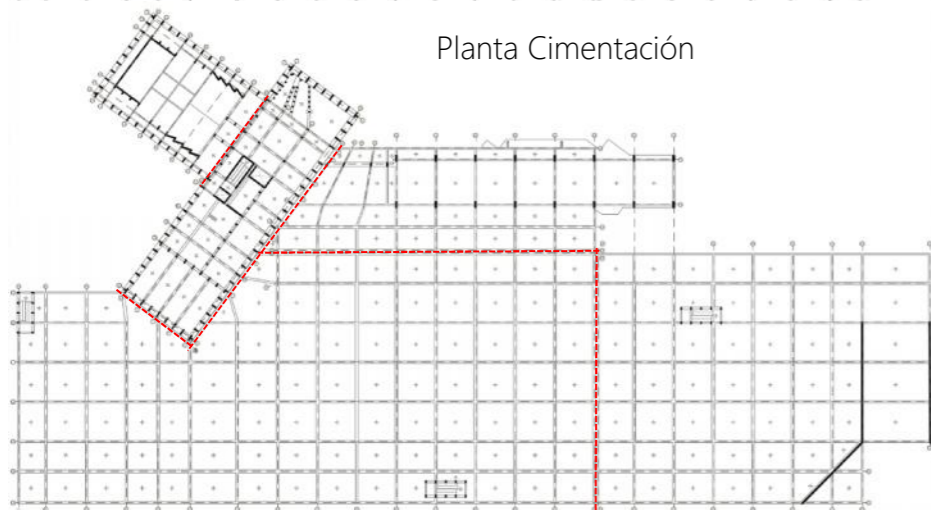
En el edificio calculado dado que los bomberos no llegan hasta ese punto se colocaran los refuerzos allí donde el programa de cálculo los solicite necesarios.

Además para un mejor comportamiento de la losa se prevé un macizado a modo de capitel para el traslado de esfuerzos a la losa de cimentación.

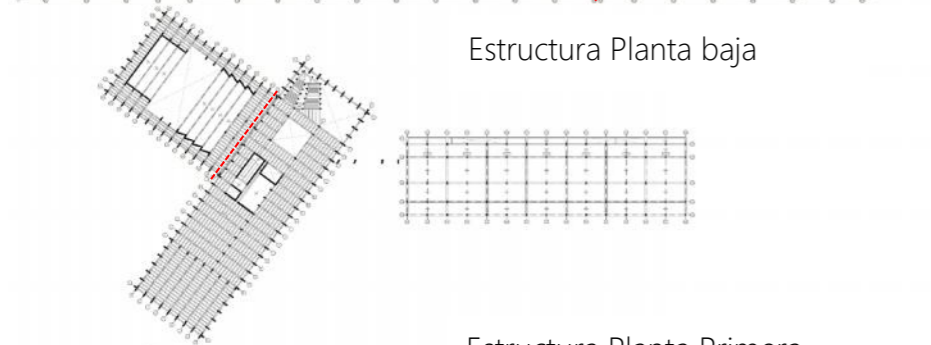
Por ultimo también hay que comentar que para evitar posibles acumulaciones de humedad o agua proveniente de vehículos se plante un forjado sanitario sobre cupolex que se apoya sobre la losa de cimentación. Dicho forjado se introducirá como carga muerta en el programa de cálculo.



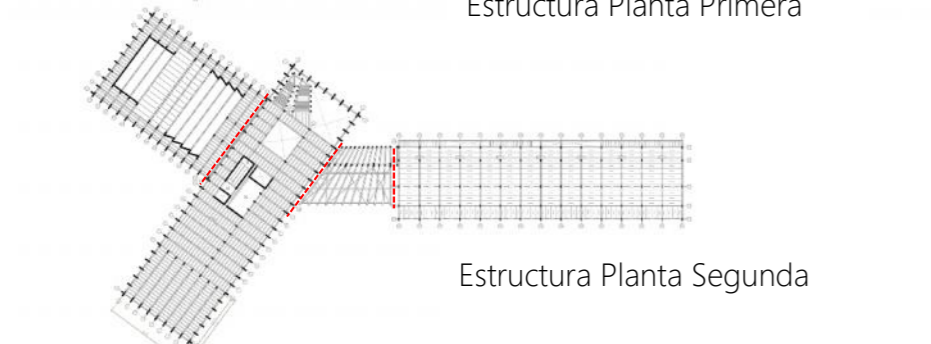
Planta Cimentación



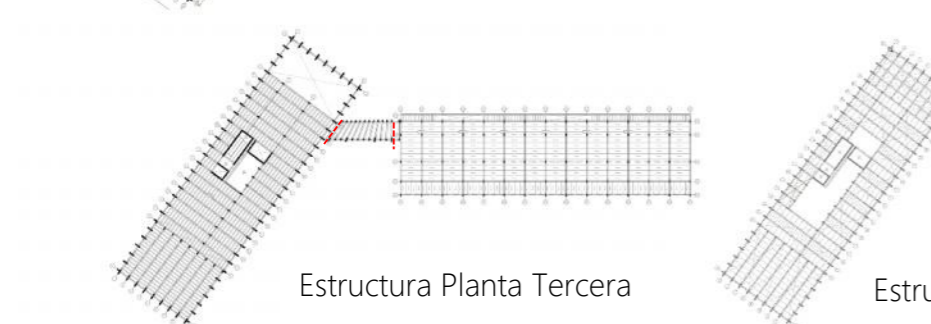
Estructura Planta baja



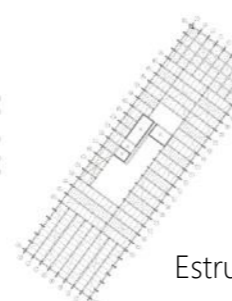
Estructura Planta Primera



Estructura Planta Segunda



Estructura Planta Tercera



Estructura Planta Cubierta

## Planta Sótano

Debido a la gran extensión del sótano 9600 m<sup>2</sup>, se divide en varias juntas de dilatación que coincidan con el despiece de las diferentes volumetrías del edificio en plantas superiores.

### ) Estructura portante:

La estructura portante se trata de un pórtico de hormigón armado, este se compone de pilares, vigas y muro perimetral (con luces de 7,5 metros). La retícula se corresponde con los pilares de la planta superior, pero en esta planta al no tener la necesidad de grandes luces se añaden una serie de pilares para disminuir las luces que nos encontramos.

Por lo general, las vigas son de canto, por lo que sobresalen del forjado. Como puntos singulares se pueden encontrar 4; la junta de dilatación y con los pilares dobles, el encuentro de la orientación diferente del edificio principal con el resto de la trama ortogonal del sótano, las escaleras de incendios con los muros de hormigón perimetrales y la rampa de acceso a sótano.

En el caso de la rampa de acceso se utilizan los muros laterales para cubrir la entrada con una losa armada con la que se resuelve con una cubierta vegetal. La losa de la rampa se apoya en el terreno mediante los rellenos y los dos muros con zapatas corridas que apoyan a diferente altura.

### ) Estructura horizontal

La estructura horizontal se compone de forjados bidireccionales de hormigón armado, es decir, de una losa con armado en la parte superior e inferior.

Se opta por esta solución debido a lo que se ha visto anteriormente:

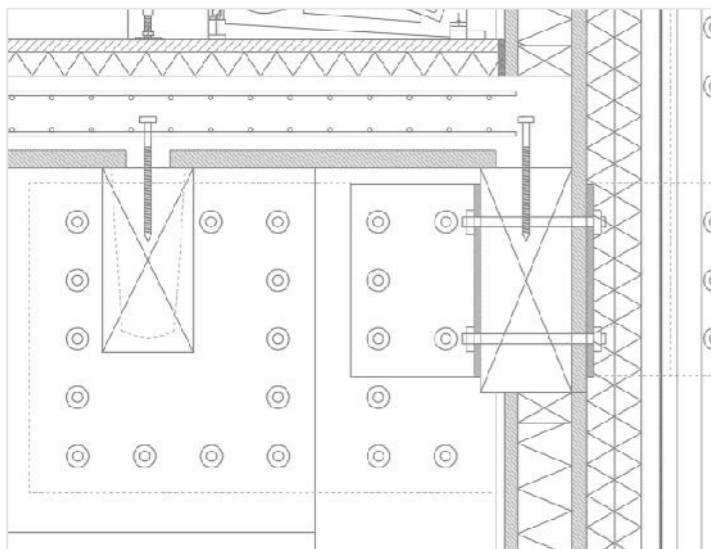
- el hormigón funciona mejor ante un incendio y en esta planta hay que cumplir un R120.
- al hacer todo el sótano de hormigón armado, se separa la humedad que tiene el terreno de las plantas superiores.
- al tener menos distancia entre los puntos de apoyo se puede hacer una estructura más esbelta y ligera.
- Por último al utilizar una estructura de madera laminada es necesario una estructura de hormigón para trasladar los esfuerzos al terreno y separar la madera de la humedad.

## Plantas Superiores

### ) Estructura portante

Debido a partir del forjado de planta baja es donde sucede la conexión mediante unas placas de acero a la estructura de madera el edificio principal.

Debido a la elección de una estructura de madera hay que entender que con la madera es muy difícil garantizar los apoyos y uniones rígidos, por lo que la mayoría de las uniones que se van a plantear son semirrígidas por lo que a efectos de diseño estructural. Para garantizar esta rigidez se opta por resolver todas las uniones mediante chapas embebidas dentro de la madera laminada con unas coronas de pernos que coarten la libertad de movimiento. Aunque no se considere que mediante una solución así se obtenga una rigidez absoluta a efectos de cálculo estableceremos que todos los pilares en vez de calcularse biapoyados serán biempotrados..



En cuanto al diseño estructural hay que aclarar una serie de decisiones que se han tomado debido a razones de carácter proyectual:

En primer lugar debido al lugar industrial en el que se emplaza el edificio y la cercanía de un parque arbolado de implantación artificial, se adoptó la decisión de relacionar el ritmo de una estructura de madera laminada de nueva construcción con el ritmo más pausado 7,5 m de los árboles del entorno. Debido a esta decisión de hacer de la estructura del proyecto un elemento compositivo y contenedor por su materialidad. La disposición repetida que establece un orden de 1.875 m de distancia inter-ejes se repite continuamente y es en el interior donde la búsqueda de grandes espacios da como lugar a los pórticos con mayor luz en sus dos testeros.

En cuanto a la elección material de la estructura hay que destacar que debido al comportamiento tan desfavorable de las estructuras de madera en exterior se decide duplicar la estructura en dos. De esta forma obtenemos una estructura interior que será la que soporte las cargas más desfavorables y otra exterior a la que como se indica en el detalle tendrá una serie de anclajes que permitan una conexión cada planta de las dos estructuras.

En cuanto al edificio de las habitaciones del hotel, las plantas superiores resueltas en unos pórticos repetidos y resueltos con un forjado de CLT se apoya sobre una losa armada en planta primera que trasladará los esfuerzos mediante unas grandes pilastras a la planta sótano. De esta manera se obtiene una planta mayormente diáfana.

La pasarela de paso entre los dos edificios se plantea como una estructura de pórticos apoyados en un tercio de su longitud más o menos que pretende resolver mediante la resta de los momentos flectores generados en la unión con el pilar debido a la carga repartida impuesta a cada lado. Hay que destacar que no se ha realizado ningún desarrollo sobre esta parte, por lo que quedaría sujeto a futuras modificaciones para su optimización y encuentro de una solución más elegante y simple.



Por otro lado siguiendo con el edificio principal que está separado en dos por una junta de dilatación deja el auditorio como un volumen exento del principal. Debido a la necesidad de tener un elemento rígido que pueda garantizar la estabilidad de la estructura se utiliza la caja escénica y el patio de butacas como dos elementos de hormigón rígidos a los que se adosa la estructura.

En cuanto al edificio Principal se entiende que la estructura se mueve continuamente ya sea por la meteorología, por los diferentes asentamientos o por cualquier acción. Para ello se diseñan pórticos de frenado que aseguren la estabilidad de todo el conjunto. Estos pórticos se pueden realizar con diferentes elementos:

- Cruces de san Andrés
- Muros de fábrica entre forjados
- Rigidizando nudos
- Usando elementos como las escaleras o el ascensor para atar toda la estructura

En el edificio se aplican todos menos los muros de fábrica.

A la hora de rigidizar los nudos, como ha explicado anteriormente se opta por una solución semirrígida mediante coronas de pernos y placas de rothoblaas.

Por otro lado, los muros de ascensor montacargas y escalera de hormigón armado se usan en conjunto como rigidizado del pórtico al que pertenece. Cabe destacar las que el mayor inconveniente es la decisión de como arriostrar la estructura frente a las cargas que la desestabilicen. Debido a esto se concibe que el edificio es una mega estructura pilares de madera y vigas la cual hay que garantizar que absorba las deformaciones y las reparta de manera solidaria. Por esta razón se decide utilizar un forjado colaborante de madera hormigón. Se entiende que la losa armada repartirá de manera solidaria entre la estructura además de dar cierta rigidez en el plano horizontal a toda la estructura.

Por último también se prevé la necesidad de arriostrar todo el volumen de cristal del testero norte mediante cables a tracción dispuestos como cruces de San Andrés en el interior. Debido al vaciado de este parte no existen suficientes elementos horizontales de sección importante que puedan absorber los empujes de viento. Por esta razón se entiende también que la estructura exterior también aportará una pequeña ayuda en este caso. También se opta por disponer de cruces de San Andrés a todos los pórticos perimetrales de la planta cubierta. Dando a entender de esta manera que disponemos de un cordón superior lo suficiente mente rígido en toda su altura. (Los pórticos rigidizados están marcados en planos)

Cabe mencionar que dado que el edificio está separado del resto por juntas de dilatación, para el diseño de esta estructura no se consideran juntas de dilatación.

Una vez visto el funcionamiento de la estructura veremos su disposición. La retícula a diferencia que en planta sótano está formada por pórticos cada 1.875 metros, a excepción de los testeros. En testero sur se cambia la orientación del pórtico, para resolver una luz de 10 metros. En el testero norte se libera un hueco de 7,5 m de profundidad donde estará situada la escalera.

En el apartado de cálculo y en los planos se puede ver la tipología de los perfiles usados

### ) Estructura horizontal

La estructura horizontal es la parte más "caprichosa" de todo el proyecto. Al tener la intención de dejarla vista hay que resolver el problema que plantea la resistencia al fuego. Para ello se plantea un sistema formado por tres capas.

- En un primer nivel tenemos unas series de viguetas GLH24 que se apoyan directamente sobre la estructura principal mediante uniones de cola de milano. Para que estas, puedan estar vistas se pintarán con barniz incoloro intumescentes que garantiza un EI 90, el cual se deberá de aplicar bajo las condiciones estipuladas por el fabricante
- En un segundo nivel aparece el tablero de roble como encofrado perdido. Para poder dejarlo visto ya que se pretende que tenga unas características portantes para garantizar cierta rigidez en la puesta en obra de la escuadría de madera. Por ello al igual que las viguetas se barnizará su cara inferior con el barniz intumescente para darle cierta protección al fuego.
- Como tercer y último nivel aparece una losa de hormigón armado. Como peculiaridad de esta losa, debido al espesor de 12 cm el mallazo superior será con redondos de del 6 y la inferior de 8

La elección de este sistema, como ya he dicho, es un capricho estético. Pero se ha escogido para que el canto de la losa sea el menos posible, de ahí que las viguetas este separadas únicamente 0.63 metros. Con esto se consigue que la losa funcione de una forma unidireccional.

Cabe mencionar que los remates de este forjado se resuelven en los detalles constructivos del apartado de construcción.

Para realizar la solución estructural adoptada se han tenido en cuenta los siguientes documentos del código técnico de la edificación (CTE).

- DB SE: seguridad estructural
- DB SE AE: acciones en la edificación
- DB SE C: cimientos
- DB SE M: estructura madera
- DB SI: seguridad en caso de incendio

De estos documentos se sacarán los datos necesarios para realizar el cálculo con el programa CYPECAD para cimentación y hormigón; Para el caso de la madera se ha utilizado el programa de cálculo DLUBAL-RFEM5.

## NORMATIVA

### 1. Acciones (según DB SE AE)

#### 1.1. Acciones permanentes.

##### 1.1.1. Peso propio.

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

- En nuestro caso, no hemos tenido que tener en cuenta el valor del peso propio a la de realizar el cálculo, debido a que el propio programa nos indicará estos valores dependiendo de la estructura que planteemos.

El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se asignará como carga a aquellos elementos que inequívocamente vayan a soportarlos, teniendo en cuenta, en su caso, la posibilidad de reparto a elementos adyacentes y los efectos de arcos de descarga. En caso de continuidad con plantas inferiores, debe considerarse, del lado de la seguridad del elemento, que la totalidad de su peso gravita sobre sí mismo.

- Se introduce como carga distribuida en el perímetro. (el peso se saca del anejo C. prontuario de pesos y coeficientes de rozamiento interno)
- El elemento más pesado de la fachada es la gran carpintería de vidrio, con el fin de simplificar los cálculos y de ponernos del lado de la seguridad, se considera que todo el espesor de la fachada es de este material.
- Carpintería (madera laminada) =  $3.7 \text{ kN/m}^3 \times 0.013 \text{ m}^2 \text{ (sección)} \times (3.37 \times 2 + 1.675 \times 2) \text{ m (Perímetro)} = 0.65 \text{ KN}$
- Vidrio (laminado 3 capas) =  $25 \text{ kN/m}^3 \times 0.020 \text{ m (sección)} \times 3.17 \text{ m (altura)} \times 1.475 \text{ m (ancho)} = 2.34 \text{ KN}$
- La unidad de Carpintería de vidrio pesa 3 Kn por lo que el m lineal.  $3 \text{ Kn} / 1.675 \text{ m} = 1.8 \text{ kN/m}^2$  Fachada de Vidrio

También hemos tenido en cuenta las cargas muertas. En nuestro caso nos referimos a la sala de gimnasio, la cual por todo el equipamiento que requiere, tiene una carga muerta considerable. En nuestro caso, este peso será de 4 kN/m2.

También debemos sumarle el peso de la Tabiquería de 1,2 kN/m2, ya que en el programa solo meteremos la estructura

##### 1.1.2. Pretensado

No es necesario en nuestro caso.

##### 1.1.3. Acciones del terreno

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se evalúan y tratan según establece el DB-SE-C.

Aquí se tendrá en cuenta el empuje del agua por m<sup>2</sup> en la losa de cimentación.

## 1.2. Acciones variables.

### 1.2.1. Sobrecarga de uso.

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

Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1. Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(8,10)</sup>	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(9)</sup>	0,4 <sup>(9)</sup>	1
				0	2

Por lo tanto, tendremos por un lado una sobrecarga de uso en las plantas de 5 kN/m2 y para las cubiertas una sobrecarga de uso de 1 kN/m2.

En las zonas de acceso y evacuación de los edificios de las zonas de categorías A y B (nuestro caso), tales como portales, mesetas y escaleras, se incrementará el valor correspondiente a la zona servida en 1 kN/m2.

### 1.2.2. Viento

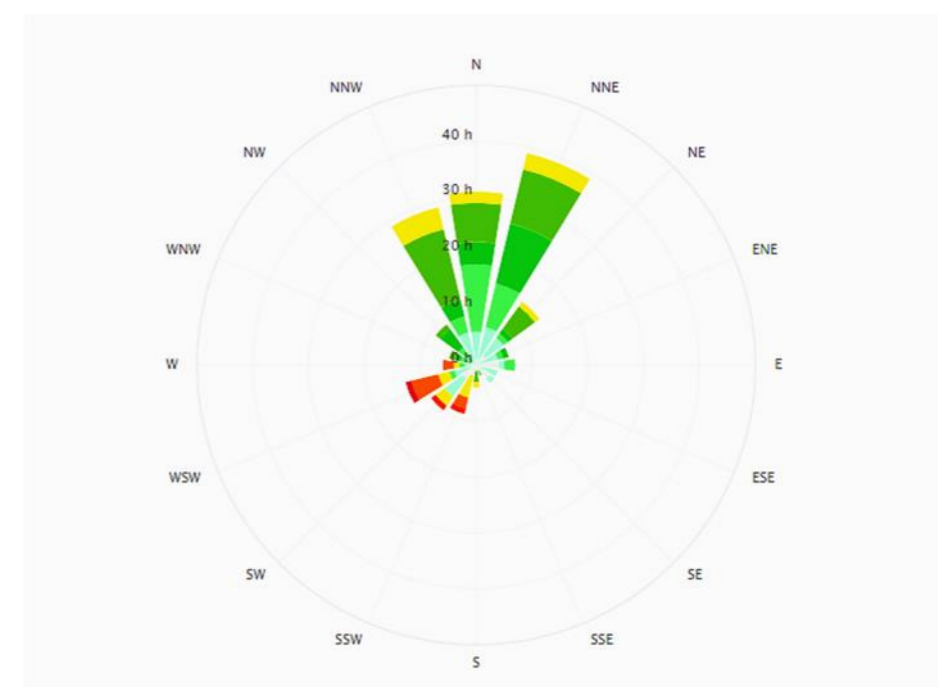
Las acciones del viento y las hipótesis nos vendrán dadas por el programa habiendo definido la situación del edificio, su altura respecto al nivel del mar, etc.

Aun así estudiaremos como afectaría el viento a nuestro edificio.

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

Para saber en qué fachadas de mi edificio va a incidir el viento con mayor constancia se ha buscado la rosa de los vientos de Vitoria.

Gracias a esta sabemos que los vientos predominantes de Vitoria van de Norte y a Sur. Si esto lo pasamos a la situación de nuestro edificio, podemos suponer cuales de las fachadas serán las más castigadas por el efecto del viento



Con esto sabemos que la fachada con mayor incidencia de viento es la norte, ya que incide de forma casi perpendicular.

Por superficie la más desfavorable sería la suroeste.

Ahora vamos a ver qué acción tendría esta fachada según el CTE

#### Acción del viento

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

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

siendo:

q<sub>b</sub> la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m2.

c<sub>e</sub> En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.

c<sub>p</sub> el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

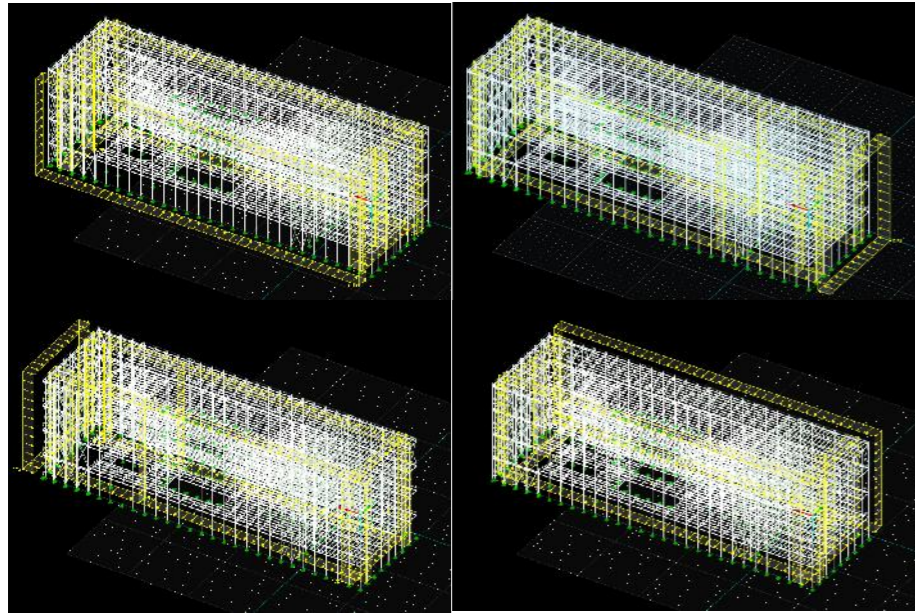
#### 3.3.4 Coeficiente eólico de edificios de pisos

En edificios de pisos, con forjados que conectan todas las fachadas a intervalos regulares, con huecos o ventanas pequeños practicables o herméticos, y compartimentados interiormente, para el análisis global de la estructura, bastará considerar coeficientes eólicos globales a barlovento y sotavento, aplicando la acción de viento a la superficie proyección del volumen edificado en un plano perpendicular a la acción de viento. Como coeficientes eólicos globales, podrán adoptarse los de la tabla 3.5

Nuestro edificio tiene una longitud de 53m y una altura de 17m. Estos serán los datos que introduciremos en el programa de cálculo para obtener la presión de viento en cada fachada

Para introducir en el programa planteamos 4 hipótesis de viento, una por cada cara expuesta.

En el eje X al que llamaremos Sur norte obtenemos un empuje frontal de 0.79 kN/m<sup>2</sup>



Si comparamos este resultado con las acciones que tenemos en el edificio, vemos que el empuje de viento es mucho inferior. Aun así, se tiene que tener en cuenta a la hora de calcular la estructura.

Como medida de seguridad será colocar pórticos de frenada que sean capaz de aguantar este empuje.

Cabe mencionar que también habría que dimensionar las carpinterías para que puedan aguantar este empuje.

### 1.2.3. Nieve

Como nos marca la norma, en cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m (Vitoria está situada a 525m), es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 kN/m<sup>2</sup>.

## 2. Acciones finales

A continuación se enumeran todas las acciones consideradas que se meterán en el programa.

- ) Peso propio – definida por el programa
- ) Fachada – 1.8kN/m
- ) Tabiquería - 1,2 kN/m<sup>2</sup>
- ) Carga muerta pasillos por equipo - 4 kN/m<sup>2</sup>.
- ) Sobrecarga de uso – 4 kN/m<sup>2</sup>
- ) Sobrecarga de uso zona administrativa B en cubiertas - 1kN/m<sup>2</sup>
- ) zonas de acceso y evacuación tipo A y B - 1 kN/m<sup>2</sup>
- ) Acción de viento – definido en programa
- ) Nieve - 1,0 kN/m<sup>2</sup>.

## 3. Calculo

### ESTRUCTURA MADERA LAMINADA

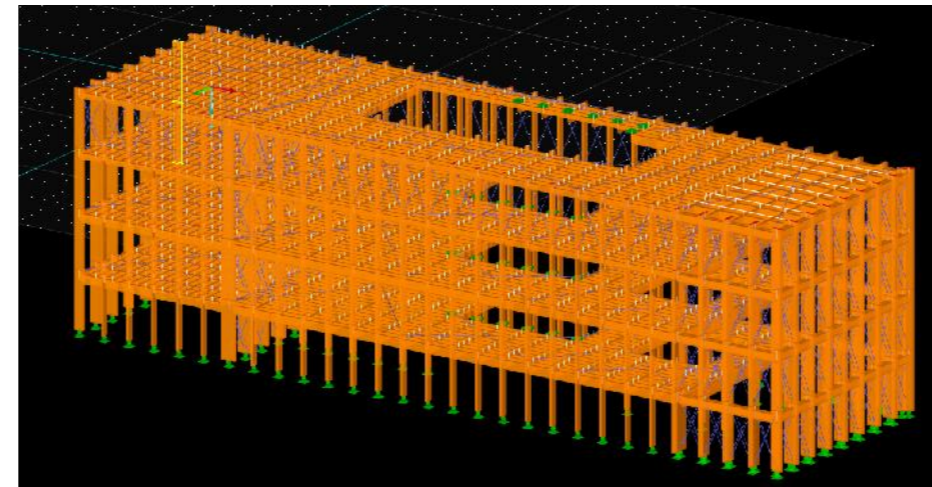
Para realizar el cálculo de la estructura de madera se usa el programa DLUBAL-RFEM5. Programa de cálculo por elementos finitos

En el introducimos una parte del edificio, entendiendo que será en el forjado de hormigón al que tendremos que trasladar los esfuerzos en los apoyos que hemos modelado en el programa.

La intención de utilizar este programa es debido a la preocupación de la inestabilidad de una estructura compuesta por tantos elementos verticales de una sección bastante esbelta. Con la intención de estudiar el comportamiento de las diferentes barras que lo conforman.

Se considera que la estructura que forma el sótano es infinitamente rígida, por lo que se puede despreciar en el cálculo. Por ello se calculara como si la estructura comenzase en planta 0.

También hay que decir que para el cálculo se ha modelado la estructura entendiendo que las uniones entre pilares y vigas se hacen por coronas de pernos. Por lo que primeramente habría que calcular el Kser de la unión para después obtener la rigidez elástica que garantiza dicha unión. Sin embargo pondremos una cifra de **11501 kN · m rad** a ELU, para simplificar el cálculo. Esto se tendría que corroborar calculando la unión debidamente.

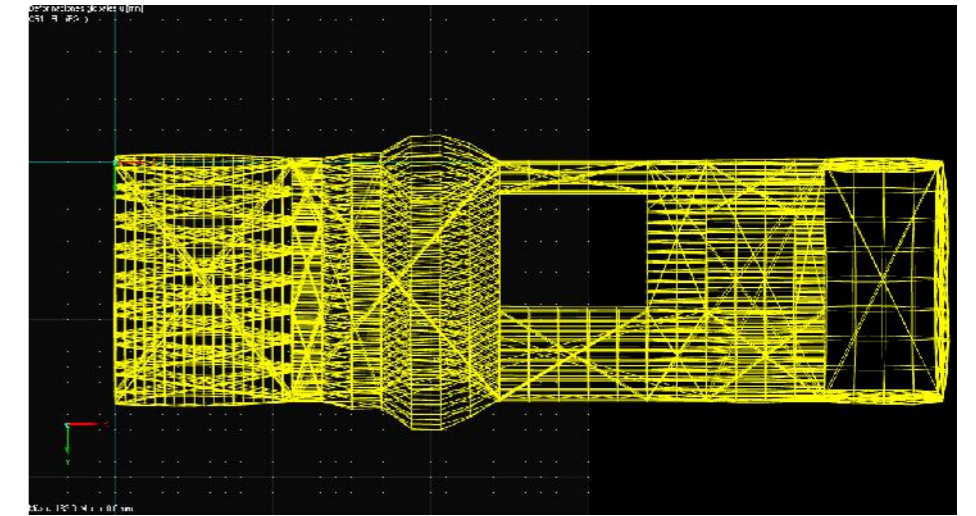


A la hora de realizar el cálculo se introdujo, en el programa, la disposición de pilares, vigas y viguetas que se había decidido en un primer momento.

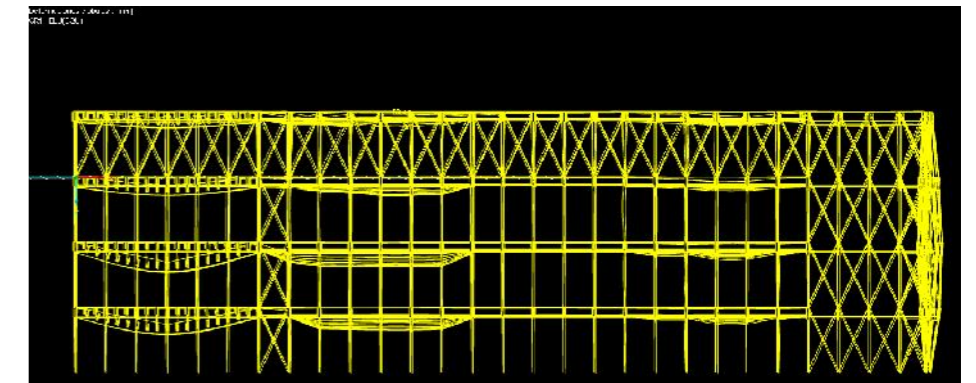
La intención es que toda la estructura se construya con una serie de perfiles similares, es decir, que el tipo y la sección de estos sea el mismo siempre que se pueda. Gracias a esto se consigue reducir el número de tipologías de uniones, haciendo así el montaje en obra más sencillo aparte de reducir el coste en taller de secciones de diferente tamaño

Tras varios fallos a la hora de calcular, Sobre todo debido a la inestabilidad se modificaron algunos elementos. Estos fallaban sobre todo por temas de esbeltez de pilares, es decir, eran pilares susceptibles de pandeo respecto al lado perpendicular al pórtico. Es por ello por lo que se decidió en primer lugar simular el efecto del forjado colaborante mediante la introducción de varios tirantes que hacen la función de elemento arriostrador en el sentido horizontal.

Para el modelado también se ha tenido en cuenta la rigidez que aportaría los muros de hormigón del núcleo de escaleras y ascensores, por lo tanto se ha introducido esta rigidez mediante la introducción de apoyos simples en cada planta en los puntos donde la estructura se apoya en el hormigón. De esta manera obtendremos los esfuerzos que deberemos de trasladar al modelo de cálculo de CYPECAD.

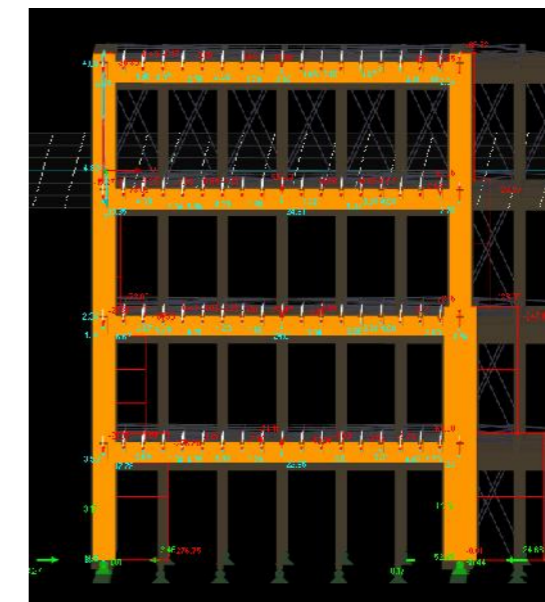


Se observa que el programa al obtener mediante las combinaciones de acciones obtiene analiza las deformaciones respecto al eje vertical. Se razona que los paños más desfavorables frente a viento son el central debido a que la cubierta tiene un rebaje en esa parte por lo que el viento ejerce una succión y presión para la cual no se había planteado ningún arriostramiento. Para solucionar eso solo habría que disponer de unos tirantes en los pórtico de cubierta (Se ha exagerado la deformada mediante un factor)



Tras esto proseguimos con el análisis de los resultados obtenidos. En primero lugar se pretende calcular que la estructura no colapsa por inestabilidad. Una vez garantizado esto se procede a la búsqueda del forjado más desfavorable.

Dicho forjado como se estimaba será el más desfavorable así que cogemos solo el pórtico seleccionado para sacar los esfuerzos internos de pilares y vigas y así poder calcular independientemente del programa y verificar que cumple.



Finalmente el programa dio como buena la diferente selección de perfiles seleccionados, (sin embargo se procede a calcularlo mediante una tabla Excel adjuntando los datos obtenidos), con esto se pasó al dibujo de todos los planos.

Calculo de la Viga GLH24 del pórtico 5AD en planta Primera

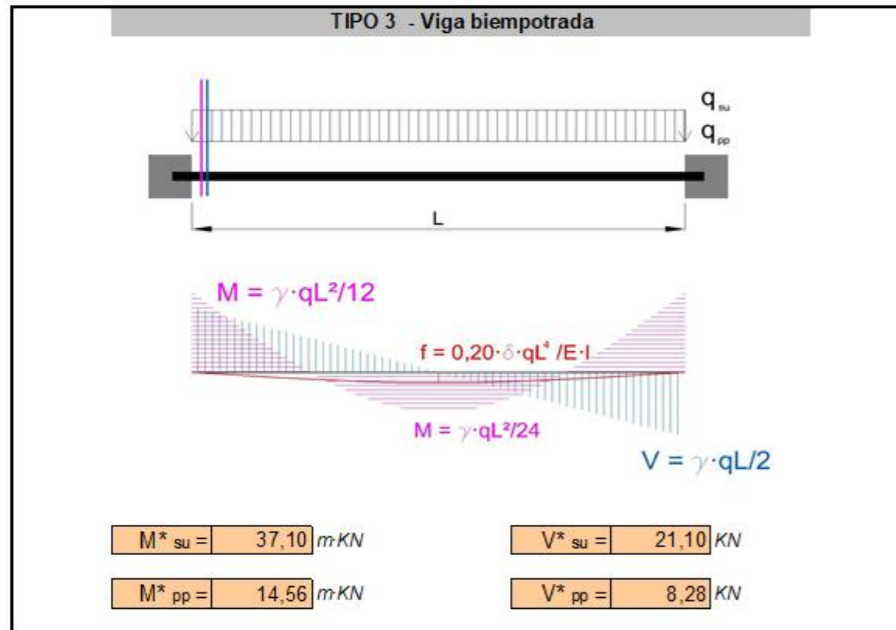
Datos a introducir:

### Cargas y Longitud en Vigas

En esta sección hay que introducir el peso debido a la sobrecarga de uso y las debidas a peso propio, como pp del forjado, pavimentos y tabiquería. En el caso de vigas inclinadas en cubierta, puede existir una componente axial.

$q_{su} = 4,00$  KN/ml  
 $q_{pp} = 1,00$  KN/ml       $q_{ppv} = 1,57$  KN/ml, sumando el pp de la viga  
 $L = 10,55$  m, longitud de cálculo de la viga

Elegir el tipo de viga de entre los siguientes: **VIGA 3 - Biempotrada**



**Clase de madera:** GL24      **LAMINADA HOMOGÉNEA**

$f_{m,k} = 24,0$ N/mm <sup>2</sup>	Resistencia característica a flexión
$f_{v,k} = 2,7$ N/mm <sup>2</sup>	Resistencia característica a cortante
$E_m = 11,6$ KN/mm <sup>2</sup>	Módulo elasticidad medio
$\rho_m = 3,8$ KN/m <sup>3</sup>	Densidad media

**Resist. al fuego:** R-90

$D_{ef} = 70,0$  mm      Profundidad de carbonización

**Caras expuestas:** Inferior y laterales

**Clase de servicio:** CS 1  
Interior seco (Temp > 20°, Humedad < 65%)

1 - PROFUNDIDAD DE CARBONIZACIÓN  
2 - SECCIÓN EFICAZ

### Propiedades de la sección

$B = 25$ cm	$I = 450.000$ cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección completa)
$H = 60$ cm	$W = 15.000$ cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección completa)
Area = 8,0 cm <sup>2</sup>		
Peso = 0,57 KN/ml		

$B_{ef} = 11,0$ cm	$I_{ef} = 136.471$ cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección eficaz)
$H_{ef} = 53,0$ cm	$W_{ef} = 5.150$ cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección eficaz)
$A_{ef} = 583,0$ cm <sup>2</sup>		

### Cargas y coeficientes

<b>Cargas permanentes</b>	<b>Sobrecargas de uso</b>	
$N_{pp} = 1,00$ KN	$N_{su} = 4,00$ KN	Axil
$N_{pp}^* = 1,00$ KN	$N_{su}^* = 4,00$ KN	Axil mayorado
$M_{pp} = 14,56$ mKN	$M_{su} = 37,10$ mKN	Momento flector mayorado
$V_{pp} = 8,28$ mKN	$V_{su} = 21,10$ mKN	Cortante mayorado
$\gamma_{pp} = 1,00$	$\gamma_{su} = 1,00$	Coef. Mayoración cargas

$k_{cr} = 1,00$	Factor de corrección por influencia de fendas en esfuerzo cortante
$k_{fi} = 1,15$	Factor de modificación en situación de incendio
$K_{mod} = 1,00$	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
$K_h = 1,00$	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
$Y_m = 1,00$	Coef. Parcial seguridad para cálculo en situación de incendio

### Estado límite último flexión

$f_{m,d} = 27,6$ N/mm <sup>2</sup>	>	$\sigma_d = 10,1$ N/mm <sup>2</sup>
Capacidad resistente máxima a flexión del material	37%	Tensión aplicada en la sección eficaz

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{m,k}}{Y_m} > \sigma_d = \left( \frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$$

### Estado límite último cortante

$f_{v,d} = 3,1$ N/mm <sup>2</sup>	>	$\tau_d = 0,8$ N/mm <sup>2</sup>
Capacidad resistente máxima a cortante del material	24%	Cortante aplicada en la sección eficaz

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_{v,k}}{Y_m} > \tau_d = \left( 1,5 \cdot \frac{V_{pp}^* + V_{su}^*}{k_{cr} \cdot A_{ef}} \right)$$

### Condición de cumplimiento

$f_{m,d} > \sigma_d$   
 $f_{v,d} > \tau_d$

**CUMPLE**

### COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE SECCIONES DE MADERA SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO Comprobación de flecha

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas NO se mayoran

$\delta' = 0,00260$        $\delta = \delta' \cdot \frac{q \cdot L^4}{E \cdot I}$

Por tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{pp} \cdot (1 + k_{def}) + \delta_{su} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

Dónde:  $k_{def} = 0,60$  es el factor de fluencia para CS 1  
Dónde:  $\psi_2 = 0,30$  para cargas de corta duración

$\delta_{pp} = 0,97$ mm	Flecha instantánea debida a carga permanente
$\delta_{su} = 2,47$ mm	Flechaintantánea debida a sobrecarga de uso

### Triple Condición de cumplimiento

Para garantizar integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia, más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$k_{def} \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su} < L/500$  Con luces grandes, pav. Rígidos in juntas y tabiques frágiles  
 $3,50 \text{ mm} = L/3015 < L/500 = 21,10 \text{ mm}$

Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración deberá ser inferior a L/350

$\delta_{su} < L/350$   
 $2,47 \text{ mm} = L/4268 < L/350 = 30,14 \text{ mm}$

La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha no supere L/300 con cualquier combinación de carga

$(1 + k_{def}) \cdot \delta_{pp} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{su} \cdot \psi_2 < L/300$   
 $2,43 \text{ mm} = L/4346 < L/300 = 35,17 \text{ mm}$

**CUMPLE**



Calculo de los pilares GLH24 del pórtico 5AD en planta Primera

Datos a introducir: (los datos se han obtenido del programa de calculo DLUBAL-REFM5.

### Cargas y Longitud en Pilares

*Aquí debemos introducir las cargas axiales en el pilar y el momento (si lo hubiera) actuante en la sección a comprobar. Recordemos que puede haber varias secciones críticas en cada tramo. Las acciones se dividirán en peso propio (pp) y sobrecarga de uso (su)*

Q <sub>su</sub> = 187,00 KN	M <sub>su</sub> = 37,10 m·KN	β = 0,70
Q <sub>pp</sub> = 21,10 KN	M <sub>pp</sub> = 14,56 m·KN	
L = 4,00 m, longitud de cálculo del pilar		
Elegir el tipo de pilar, s/ sus apoyos: <b>PILAR 3 - Biempotrado</b>		

<b>Clase de madera:</b>	GL24	LAMINADA HOMOGÉNEA
f <sub>c,0,k</sub> = 24,0 N/mm <sup>2</sup>	Resistencia característica a compresión	
E <sub>0,k</sub> = 9,4 KN/mm <sup>2</sup>	Módulo elástico característico	
ρ <sub>m</sub> = 3,8 KN/m <sup>3</sup>	Densidad característica	
<b>Resist. al fuego:</b>	R-90	
D <sub>ef</sub> = 70,0 mm	Profundidad de carbonización	
<b>Caras expuestas:</b>	2H + 1B	
<b>Clase de servicio:</b>	CS 1	Interior seco (Temp > 20°, Humedad < 65%)



1 - PROFUNDIDAD DE CARBONIZACIÓN  
2 - SECCIÓN EFICAZ

#### Propiedades de la sección

H = 70 cm	I = 91,146 cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección completa)
B = 25 cm	W = 7,292 cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección completa)
Area = 1750,0 cm <sup>2</sup>		
H <sub>ef</sub> = 56,0 cm	I <sub>ef</sub> = 27,216 cm <sup>4</sup>	Momento de inercia (de la sección eficaz)
B <sub>ef</sub> = 18,0 cm	W <sub>ef</sub> = 3,024 cm <sup>3</sup>	Momento resistente (de la sección eficaz)
Area <sub>ef</sub> = 1008,0 cm <sup>2</sup>		

#### Cargas y coeficientes

<b>Cargas permanentes</b>		<b>Sobrecargas de uso</b>		
N <sub>pp</sub> * = 21,10 KN	N <sub>su</sub> * = 187,00 KN	Axil mayorado		
M <sub>pp</sub> * = 14,56 m·KN	M <sub>su</sub> * = 37,10 m·KN	Momento flector mayorado		
Y <sub>pp</sub> = 1,00	Y <sub>su</sub> = 1,00	Coef. Mayoración		
k <sub>fi</sub> = 1,15	Factor de modificación en situación de incendio			
K <sub>mod</sub> = 1,00	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga			
K <sub>h</sub> = 1,19	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección			
Y <sub>m</sub> = 1,00	Coef. Parcial seguridad para cálculo en situación de incendio			
β <sub>v</sub> = 0,70	Coef de pandeo que depende de los apoyos del pilar			
β <sub>c</sub> = 0,10	Coef de pandeo que depende del material			

Calculamos primero con la comprobación a fuego El 90 entendiendo que son 3 sus caras expuestas

<b>Esbeltez mecánica</b>	$\lambda = \frac{\beta_v \cdot L}{\sqrt{I_{ef} / A_{ef}}}$	$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$
λ = 38,80		
<b>Esbeltez relativa</b>	λ <sub>rel</sub> = 0,62	> 0,30 Hay que comprobar pandeo

K <sub>v</sub> = 0,71	$k_v = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3)) + \lambda_{rel}^2$
X <sub>c</sub> = 0,951	$X_c = \frac{1}{k_v + \sqrt{k_v^2 - \lambda_{rel}^2}}$

#### Estado límite último compresión

f <sub>c,0,d</sub> = 14,6 N/mm <sup>2</sup>	>	σ <sub>c,0,d</sub> = 12,1 N/mm <sup>2</sup>
Capacidad resistente máxima a compresión del material	83%	Tensión aplicada en la sección eficaz
$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot X_c \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{c,0,k}}{Y_m} > \sigma_d = \left( \frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$		

#### Condición de cumplimiento

f<sub>c,0,d</sub> > σ<sub>c,0,d</sub>

**CUMPLE**

Luego volvemos a calcular sin fuego para obtener ELU.

#### Inestabilidad de soportes

Se definen la esbeltez (λ) y la esbeltez relativa (λ<sub>rel</sub>) y a través de ellos los coeficiente K<sub>v</sub> y X<sub>c</sub> para evaluar el efecto del pandeo en la estructura

<b>Esbeltez mecánica</b>	$\lambda = \frac{\beta_v \cdot L}{\sqrt{I_{ef} / A_{ef}}}$	$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$
λ = 53,89		
<b>Esbeltez relativa</b>	λ <sub>rel</sub> = 0,87	> 0,30 Hay que comprobar pandeo

K <sub>v</sub> = 0,90	$k_v = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3)) + \lambda_{rel}^2$
X <sub>c</sub> = 0,862	$X_c = \frac{1}{k_v + \sqrt{k_v^2 - \lambda_{rel}^2}}$

#### Estado límite último compresión

f <sub>c,0,d</sub> = 23,8 N/mm <sup>2</sup>	>	σ <sub>c,0,d</sub> = 19,1 N/mm <sup>2</sup>
Capacidad resistente máxima a compresión del material	81%	Tensión aplicada en la sección eficaz
$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot X_c \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{c,0,k}}{Y_m} > \sigma_d = \left( \frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$		

#### Condición de cumplimiento

f<sub>c,0,d</sub> > σ<sub>c,0,d</sub>

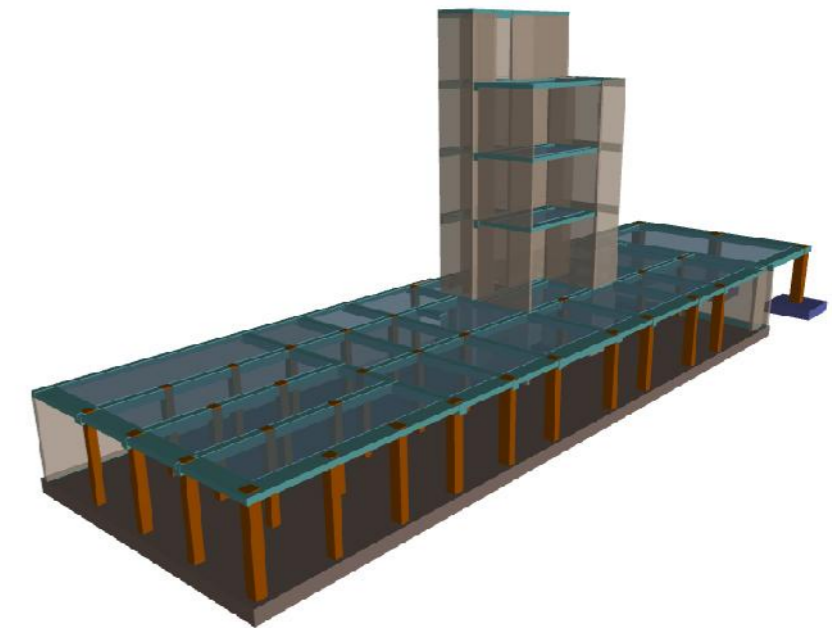
**CUMPLE**

Hay que aclarar que hay que calcular aparte el pandeo del pilar teniendo en cuenta que el programa de calcula ya lo ha hecho podemos decir que cumple.

(Comentar que dado que obtener documentación y tablas del programa es bastante complicado se ha optado por adjuntar los diagramas y datos expuestos hasta aquí.)

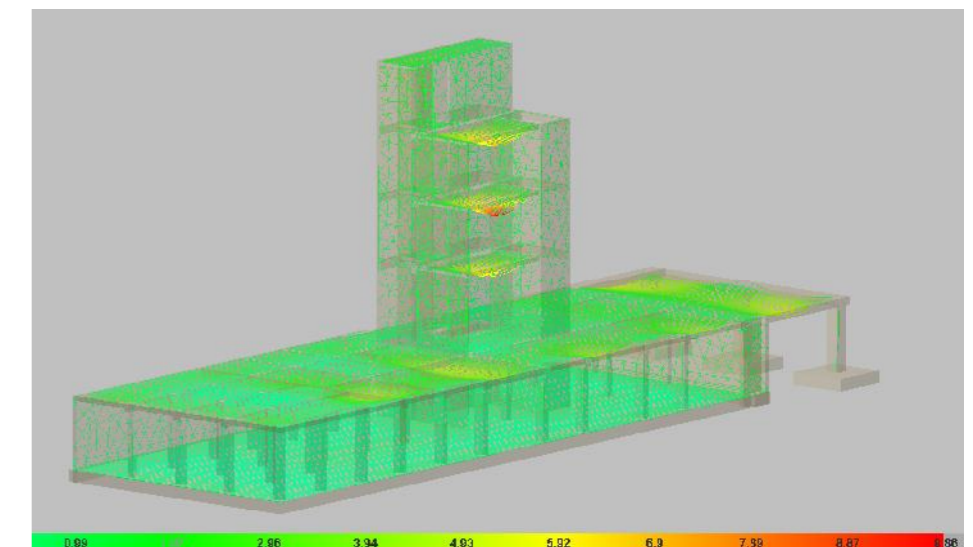
## ESTRUCTURA DE HORMIGÓN Y CIMENTACIÓN

Para realizar el cálculo de la estructura de hormigón se usa el programa CYPECAD



Para el cálculo y dimensionado del hormigón se ha introducido una losa de cimentación de 75 cm. Unos pilares son exentos e irán a su propia zapata debido a razones de ejecución en obra que anteriormente se han comentado. El resto de modelado se ha introducido los elementos con las características que se describen en planos de estructuras. Una vez hecho esto se procede a la introducción de los esfuerzos obtenidos en la base de los pilares de madera y se trasladan a CYPE como cargas puntuales.

Una vez metidos todos los datos correctamente se procede a calcular para obtener los refuerzos de las armaduras base de los elementos.



## Resultados de CYPE

A continuación se muestran los resultados obtenidos del cálculo de con CYPE. Las tablas que se muestran a continuación son ejemplos de algunas de las vigas, pilares y cimentaciones obtenidos.

### 1.- DATOS DE OBRA

### 2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Fuego: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

### 3.- ACCIONES CONSIDERADAS

#### 3.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (t/m <sup>2</sup> )
Cubierta	0.10	0.20
Bajo cubierta	0.51	0.40
Planta Segunda	0.51	0.40
Planta Primera	0.51	0.40
Planta Baja	0.51	0.40
Cimentación	0.00	0.72

#### 3.2.- Viento

Sin acción de viento

#### 3.3.- Sismo

Sin acción de sismo

#### 4.4.- Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Cubierta	R 90	-	Panel rígido de lana de roca volcánica	Mortero de yeso
Bajo cubierta	R 90	-	Panel rígido de lana de roca volcánica	Mortero de yeso
Planta Segunda	R 90	-	Panel rígido de lana de roca volcánica	Mortero de yeso
Planta Primera	R 90	-	Panel rígido de lana de roca volcánica	Mortero de yeso
Planta Baja	R 90	-	Panel rígido de lana de roca volcánica	Mortero de yeso

Notas:  
 - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.  
 - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.

#### 4.5.- Hipótesis de carga

## 4.- ESTADOS LÍMITE

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

## 5.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j|1} \gamma_{G_j} G_{kj} \Gamma \sum_{p|k} \gamma_{P_p} P_k \Gamma \sum_{Q_1} \gamma_{Q_1} \varphi_{p1} Q_{k1} \Gamma \sum_{i>1} \gamma_{Q_i} \varphi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j|1} \gamma_{G_j} G_{kj} \Gamma \sum_{p|k} \gamma_{P_p} P_k \Gamma \sum_{i|1} \gamma_{Q_i} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\varphi_{p,1}$

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

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

#### 5.1.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\varphi$ )

Para cada situación de proyecto y estado limite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\varphi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\varphi_p$ )	Acompañamiento ( $\varphi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\varphi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\varphi_p$ )	Acompañamiento ( $\varphi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

#### 5.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.500	1.500	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.500	1.500	1.600

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

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

## Cimentación

### 1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
P17	Zapata cuadrada Ancho: 340.0 cm Canto: 65.0 cm	X: 15Ø20c/22 Y: 15Ø20c/22
P18	Zapata cuadrada Ancho: 350.0 cm Canto: 70.0 cm	X: 16Ø20c/22 Y: 16Ø20c/22
P19	Zapata cuadrada Ancho: 350.0 cm Canto: 75.0 cm	X: 18Ø20c/19 Y: 18Ø20c/19

### 2.- MEDICIÓN

Referencia: P17		B 400 S, CN				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø20		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			15x3.6	55.20	
	Peso (kg)			15x9.0	136.1	3
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			15x3.6	55.20	
	Peso (kg)			15x9.0	136.1	3
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			8x1.33	10.64	
	Peso (kg)			8x3.28	26.24	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		6x1.0		6.54	
	Peso (kg)		6x0.9		5.81	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.0			9.18	
	Peso (kg)	3x0.6			2.04	
Totales	Longitud (m)	9.18	6.54	121.04		
	Peso (kg)	2.04	5.81	298.50	306.3	5
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	10.10	7.19	133.14		
	Peso (kg)	2.24	6.40	328.35	336.9	9

Referencia: P18		B 400 S, CN				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø16	Ø20	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			16x3.7		60.48
	Peso (kg)			16x9.3		149.1
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			16x3.7		60.48
	Peso (kg)			16x9.3		149.1
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.2			9.76
	Peso (kg)		8x1.9			15.40
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.0				9.18
	Peso (kg)	3x0.6				2.04
Totales	Longitud (m)	9.18	6.54	121.04	136.08	364.0
	Peso (kg)	2.04	5.81	298.50	335.60	364.0
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	10.10	7.85	139.97	149.69	400.4
	Peso (kg)	2.24	6.98	328.04	369.16	400.4

Referencia: P18		B 400 S, CN				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø16	Ø20	Ø25	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			16x3.7		60.48
	Peso (kg)			16x9.3		149.1
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.2			9.76
	Peso (kg)		8x1.9			15.40
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.0				9.18
	Peso (kg)	3x0.6				2.04
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x1.6	6.60
	Peso (kg)				4x6.3	25.43
Totales	Longitud (m)	9.18	9.76	120.96	6.60	341.1
	Peso (kg)	2.04	15.40	298.30	25.43	375.2
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	10.10	10.74	133.06	7.26	375.2
	Peso (kg)	2.24	16.94	328.13	27.98	375.2

Referencia: P19		B 400 S, CN				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)				18x3.7	68.04
	Peso (kg)				18x9.3	167.8
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)				18x3.7	68.04
	Peso (kg)				18x9.3	167.8
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			10x1.2		12.70
	Peso (kg)			10x2.0		20.04
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		6x1.1			7.14
	Peso (kg)		6x1.0			6.34
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x3.0				9.18
	Peso (kg)	3x0.6				2.04
Totales	Longitud (m)	9.18	7.14	12.70	136.08	364.0
	Peso (kg)	2.04	6.34	20.04	335.60	364.0
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	10.10	7.85	13.97	149.69	400.4
	Peso (kg)	2.24	6.98	22.04	369.16	400.4

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)						Hormigón (m³)		Encofrado (m²)	
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza		
Referencia: P17	2.2	6.3		328.3		336.9		7.51	1.16	8.84
	5	9		5		9				

Elemento	B 400 S, CN (kg)						Hormigón (m³)		Encofrado (m²)	
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza		
Referencia: P18	2.2		16.94	328.1	27.98	375.2		8.58	1.23	9.80
	4			3		9				
Referencia: P19	2.2	6.9	22.04	369.1		400.4		9.19	1.23	10.50
	4	8		6		2				
Totales	6.7	13.37	38.98	1025.64	27.98	1112.70		25.28	3.61	29.14

### 3.- COMPROBACIÓN

Referencia: P17		
Dimensiones: 340 x 340 x 65		
Armados: Xi: Ø20c/22 Yi: Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.271 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.409 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 644.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 484.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 80.64 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 86.07 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 58.90 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 63.14 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 118.86 t/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P17:		
	Mínimo: 33 cm Calculado: 56 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98		
	Mínimo: 0.002	

Referencia: P17		
Dimensiones: 340 x 340 x 65		
Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:		
Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Calculado: 104 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P18		
Dimensiones: 350 x 350 x 70		
Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.241 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.397 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 588.4 %	Cumple

Referencia: P18		
Dimensiones: 350 x 350 x 70		
Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 481.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 87.66 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 91.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 60.01 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 63.04 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 111.23 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Criterio de CYPE Ingenieros		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P18:	Mínimo: 55 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.0021	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:		
Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Calculado: 105 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm	Cumple

Referencia: P18		
Dimensiones: 350 x 350 x 70		
Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P19		
Dimensiones: 350 x 350 x 75		
Armados: Xi:Ø20c/19 Yi:Ø20c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.908 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.304 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 36472.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1290.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 104.81 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 120.72 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 65.05 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 76.13 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 170.84 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Criterio de CYPE Ingenieros		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P19:	Mínimo: 21 cm Calculado: 66 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple

Referencia: P19		
Dimensiones: 350 x 350 x 75		
Armados: Xi:Ø20c/19 Yi:Ø20c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Cuántía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Mínimo: 0.002	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	
Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Calculado: 101 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## CALCULO DE FORJADO COLABORANTE HORMIGON MADERA

Por ultimo utilizamos el programa de cálculo de ROTHOBLAAS para forjados colaborantes y obtener el número de conectores necesarios según el fabricante. Calculamos la viga más desfavorable primero y luego las viguetas.

Datos del Sistema - viga de madera

Ancho [mm]	Altura [mm]	Distancia entre apoyos [m]	Iy [cm4]	Wy [cm3]	A [cm2]	Clase de resistencia:
250	650	10,0	572135,4	17604,2	1625,0	GL24h según Eurocode 5 DE

clase de servicio: 1

Datos del Sistema - Capa de hormigón

Ancho* [mm]	Grosor [mm]	Iy [cm4]	Wy [cm3]	A [cm2]	Clase de resistencia:	Entablado [mm]
1875	120	27000,0	4500,0	2250,0	C25/30	3,0

\*) Ancho efectivo de la losa de hormigón según DIN 1045 / EN 1991 / SIA 262

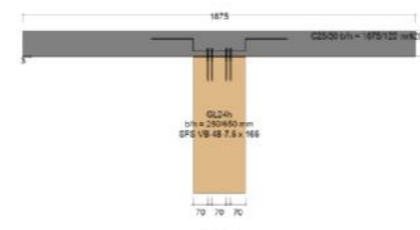
Valores característicos de resistencia de la madera según Eurocode 5 DE

Emean (f0) [N/mm2]	Emean (f00) [N/mm2]	fm,k [N/mm2]	ft0,k [N/mm2]	ft90,k [N/mm2]	fc0,k [N/mm2]	fc90,k [N/mm2]	fv,k [N/mm2]
11500	7188	24,0	19,2	0,50	24,0	2,5	3,5

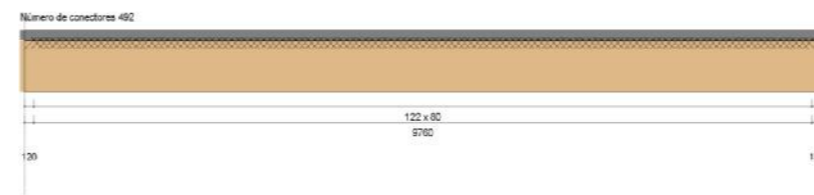
Modificación

clase de servicio	kmod permanente	kmod larga	kmod media	kmod corta	kmod instantánea	γM	kcr
1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	1,30	0,714
2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	1,30	0,714
3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90	1,30	0,714

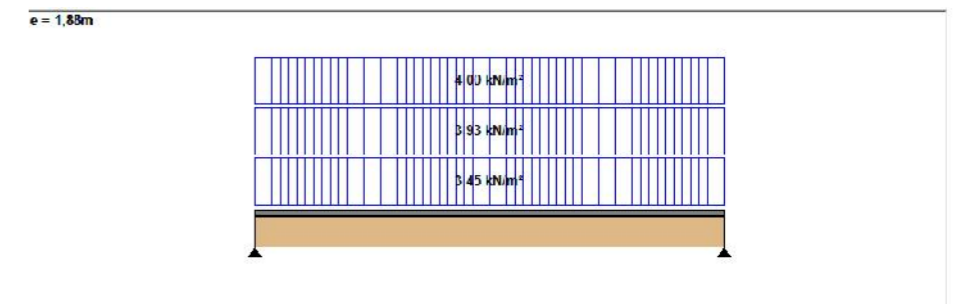
Estructura cruzada Sección



Factor de utilización de los conectores



Introducimos las cargas a las que está sometida la viga y colocamos los conectores necesarios para la optimización de ellos. A pesar de salir bastantes, es normal dado que el programa de momento solo contempla lo conectores de su propia marca, pensado generalmente para viguetas. En nuestro caso colocaríamos un armadura de refuerzo entre los conectores para evitar tener que poner los 319 ya que es muy poco rentable

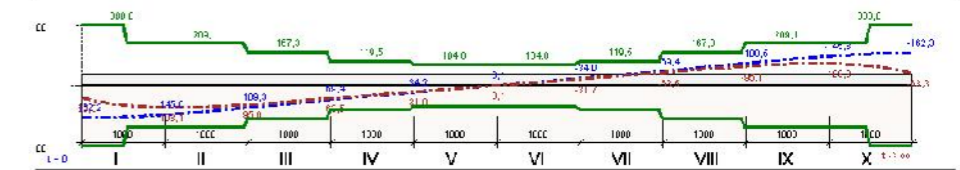
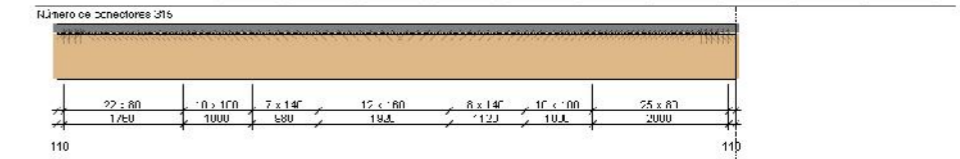


Norma de referencia para la combinación de cargas: 0  
 Retención del Imagen: -0.50 %  
 EC eliminar línea

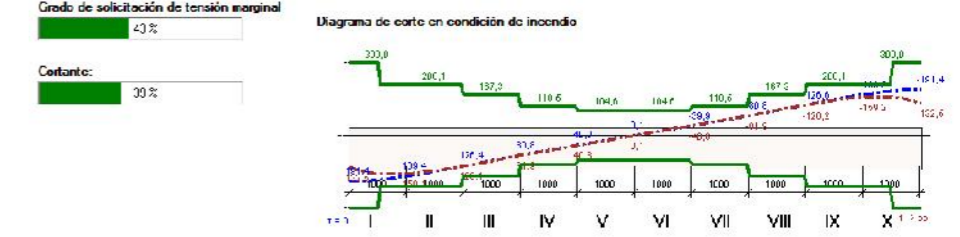
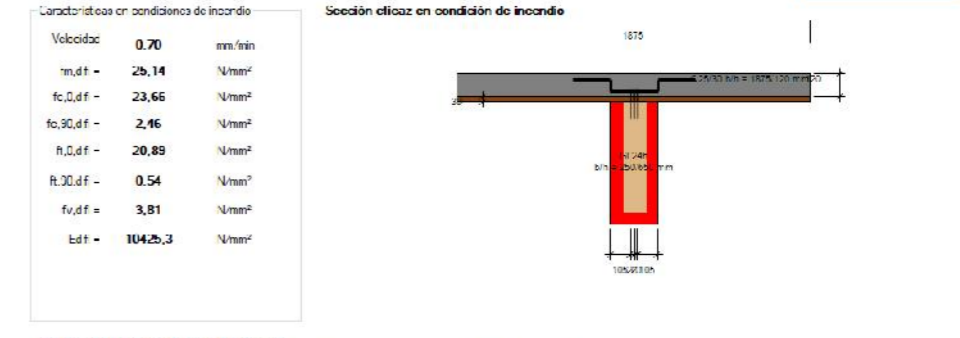
1 = capa de hormigón + entablado + vigas de madera = 3,000 + 0,014 = 0,433 kN/m²

CC	Tipo de carga	Valor [kN/m²]	Posición [m]	Longitud [m]	Duración	Categoría para la combinación de cargas	ψ0	ψ1	ψ2	Origen
1	Carga uniforme	3,45			perma...	00 - carga permanente	1	1		Peso propio
2	Carga uniforme	3,93			perma...	03 - Acciones y sobras de ventos	0,7	0,7	0,6	Sobras de viento
3	Carga uniforme	4,00			perma...	00 - carga permanente	1	1		Carga permanente
4										

Tip de conector: SFS-VB-48-7.5x165  
 Reducción de las conexiones en la dirección horizontal: 3  
 Número de líneas: 3  
 Zonas de optimización: 10  
 Verificación de los conectores: 39 %  
 Número de conectores: 315  
 Grado de sollicitación de tensión marginal: 43 %  
 Verificación de los conectores: 39 %

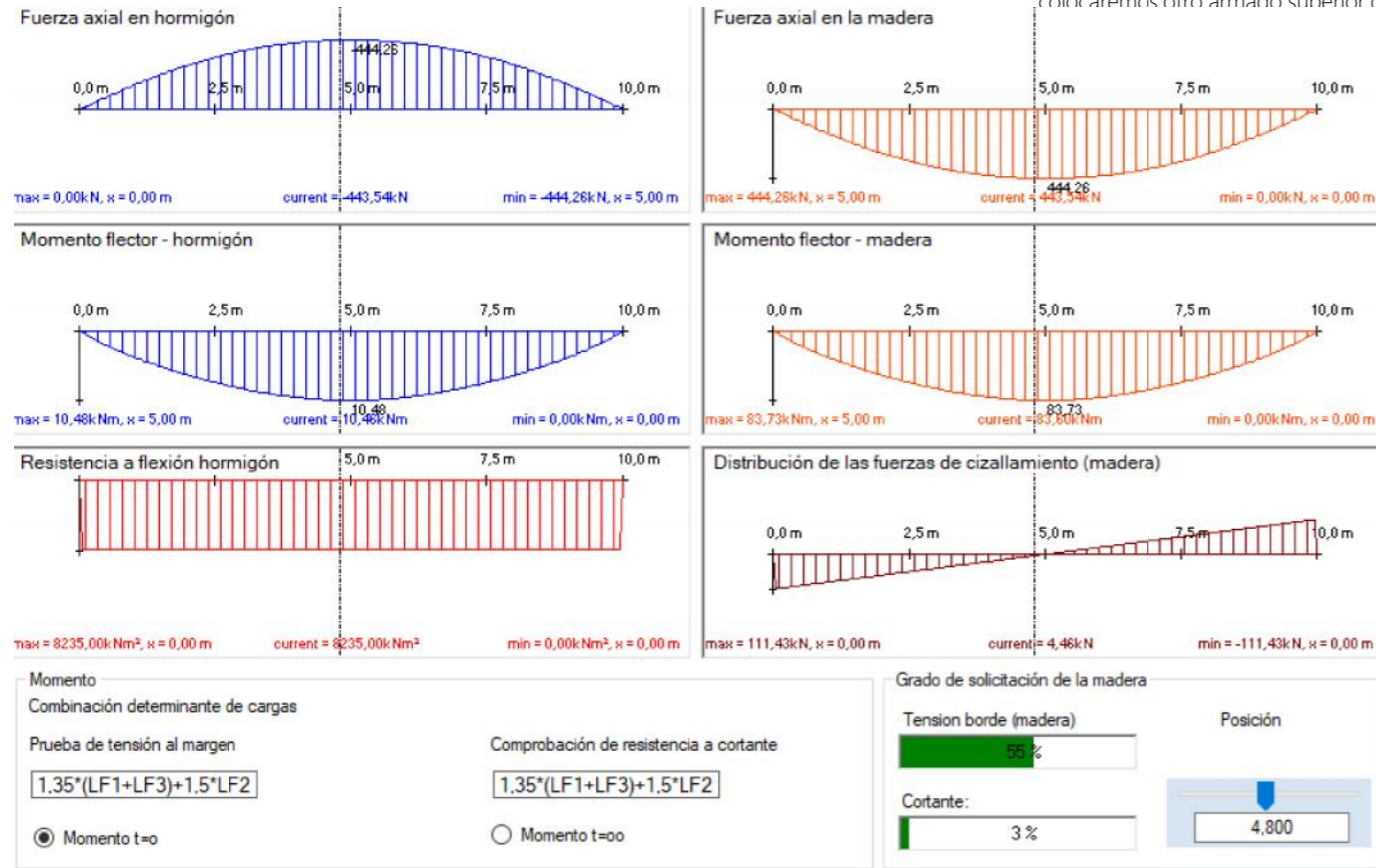


Verificación en condiciones de incendio según FN 1995-1-2 10-2006  
 Características en condiciones de incendio:  
 Velocidad: 0,70 mm/min  
 m,d,f: 25,14 N/mm²  
 fc,d,f: 23,66 N/mm²  
 fc,30,d,f: 2,46 N/mm²  
 ft,d,f: 20,89 N/mm²  
 ft,30,d,f: 0,54 N/mm²  
 fv,d,f: 3,81 N/mm²  
 Edt: 10425,3 N/mm²



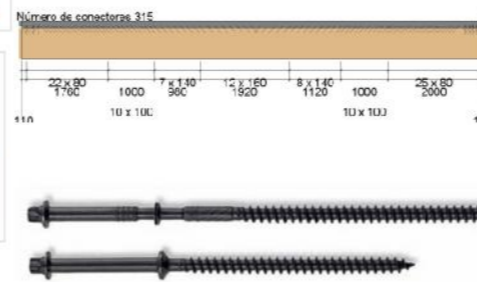
Una vez medidos los conectores se calcula la resistencia al fuego para ver si merma la resistencia del forjado. Los conectores propuestos por la casa comercial son los siguientes.

También con el mismo programa calculamos el armado de la losa, sin embargo el programa solo deja calcular con un armado, entendiéndolo como una capa de compresión. Sin embargo nosotros colocaremos otro armado superior de las mismas características para aportar más rigidez al forjado.



x [m]	Longitud de los conectores [mm]	$f_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,d,90}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	OK?
0,00	273,31	0,82	0,32	2,15	✓
0,50	273,31	0,81	0,56	2,15	✓
1,00	273,31	0,75	0,55	2,15	✓
1,50	273,31	0,66	0,54	2,15	✓
2,00	273,31	0,56	0,49	2,15	✓
2,50	273,31	0,46	0,42	2,15	✓
3,00	273,31	0,36	0,33	2,15	✓
3,50	273,31	0,27	0,25	2,15	✓
4,00	273,31	0,18	0,18	2,15	✓
4,50	273,31	0,08	0,08	2,15	✓
5,00	273,31	0,00	0,00	2,15	✓
5,50	273,31	0,09	0,03	2,15	✓
6,00	273,31	-0,17	-0,13	2,15	✓
6,50	273,31	-0,27	-0,25	2,15	✓
7,00	273,31	-0,36	-0,33	2,15	✓
7,50	273,31	-0,46	-0,42	2,15	✓
8,00	273,31	-0,56	-0,49	2,15	✓
8,50	273,31	-0,66	-0,54	2,15	✓
9,00	273,31	-0,75	-0,65	2,15	✓
9,50	273,31	-0,81	-0,51	2,15	✓
10,00	273,31	-0,82	-0,32	2,15	✓

Reparto optimizado de los conectores



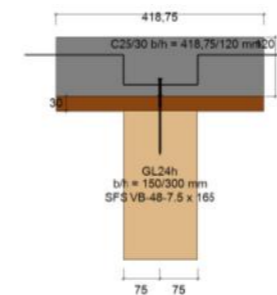
Technische Informationen: VB-48-7,5 x 100 / 165

Material: Kohlenstoffstahl  
Griff: Aussentorx EB  
Oberfläche: brüniert  
Durchmesser: Ø 7,5 mm

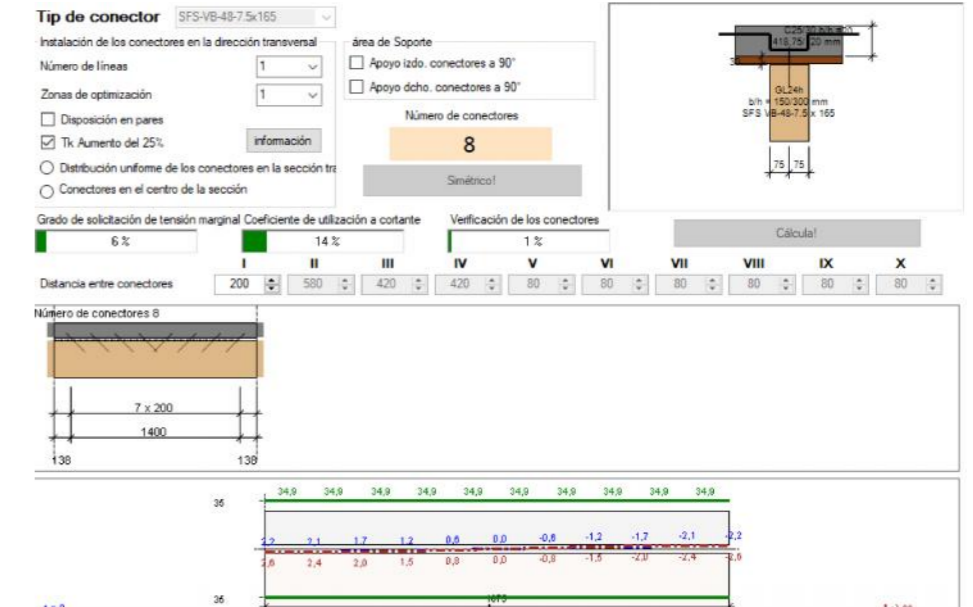
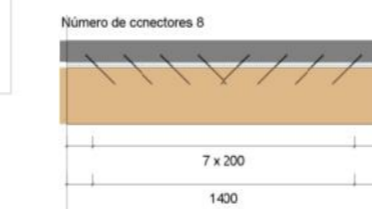
Con este cálculo se comprueba que a pesar de haber efectuado el modelado sin el hormigón la viga más desfavorable cumple las exigencias mínimas.

Por último faltaría de calcular la vigueta

Dado que las cargas son las mismas lo que cambia es el área tributaria que recoge las viguetas y su dimensión



Reparto optimizado de los conectores



Verificación en condiciones de incendio según EN 1995-1-2:10-2006

Características en condiciones de incendio	Valor	Unidad
Velocidad	0,70	mm/min
$f_{m,d,i}$	22,88	N/mm <sup>2</sup>
$f_{c,0,d,i}$	20,05	N/mm <sup>2</sup>
$f_{c,90,d,i}$	2,09	N/mm <sup>2</sup>
$f_{t,0,d,i}$	19,79	N/mm <sup>2</sup>
$f_{t,90,d,i}$	0,52	N/mm <sup>2</sup>
$f_{v,d,i}$	3,61	N/mm <sup>2</sup>
$E_{d,i}$	9879,4	N/mm <sup>2</sup>

Grado de sollicitación de tensión marginal



Cortante: 10%

Resistencia al fuego (duración) 60 min

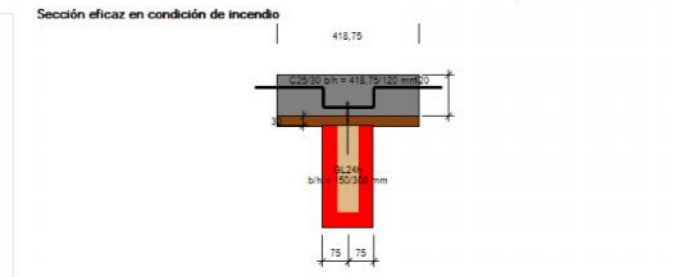
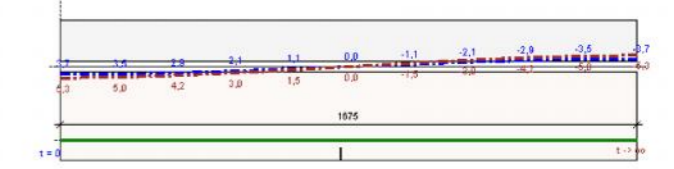


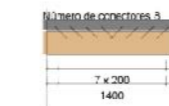
Diagrama de corte en condición de incendio



La sección de la vigueta no aguantaría a fuego ya que en 90 min se perdería 7,11 cm y el espesor de la vigueta de 15cm perdería sus características resistentes

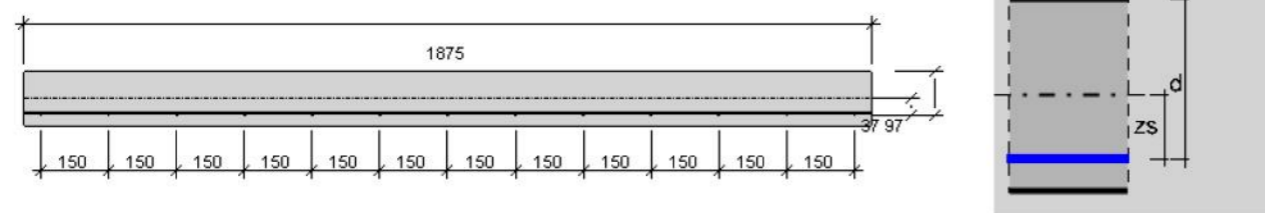
x [m]	Longitud de los conectores [mm]	$f_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,d,90}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	OK?
C,00	133,31	0,02	-0,05	2,15	✓
C,08	133,31	0,02	-0,04	2,15	✓
C,17	133,31	0,01	-0,04	2,15	✓
C,25	133,31	0,01	-0,06	2,15	✓
C,34	133,31	0,01	0,02	2,15	✓
C,42	133,31	0,01	-0,02	2,15	✓
C,50	133,31	0,01	0,01	2,15	✓
C,59	133,31	0,01	-0,01	2,15	✓
C,67	133,31	0,00	0,01	2,15	✓
C,75	133,31	0,00	0,02	2,15	✓
C,84	133,31	0,00	0,01	2,15	✓
C,92	133,31	0,00	0,03	2,15	✓
1,01	133,31	0,00	0,01	2,15	✓
1,09	133,31	-0,01	0,01	2,15	✓
1,17	133,31	-0,01	0,01	2,15	✓
1,26	133,31	-0,01	0,02	2,15	✓
1,34	133,31	-0,01	0,02	2,15	✓
1,42	133,31	-0,01	0,03	2,15	✓
1,51	133,31	-0,01	0,04	2,15	✓
1,59	133,31	-0,02	0,04	2,15	✓
1,68	133,31	-0,02	0,05	2,15	✓

Reparto optimizado de los conectores



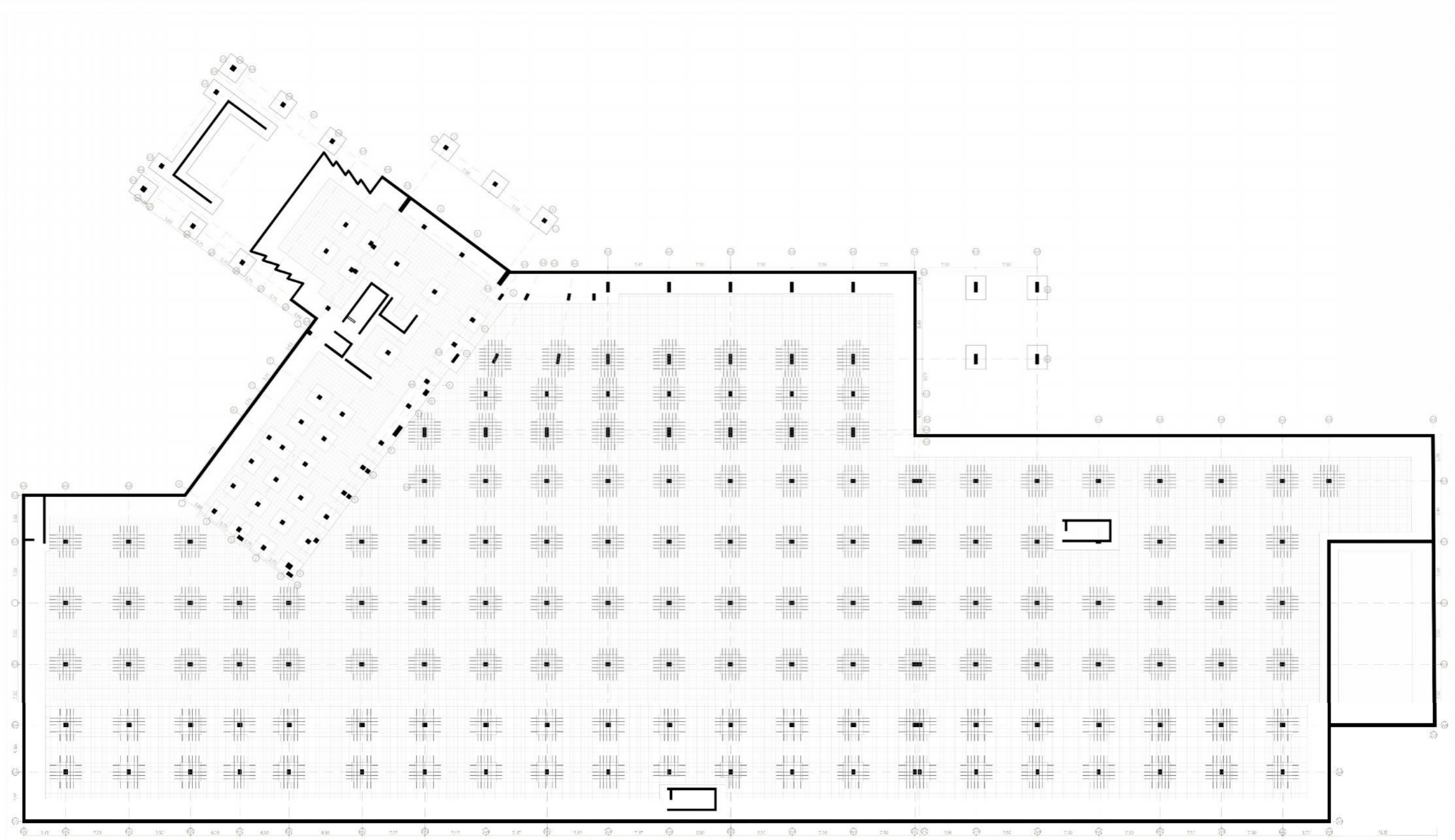
Ejecutamos el cálculo y obtenemos los diagramas de cortantes y momentos en la viga.

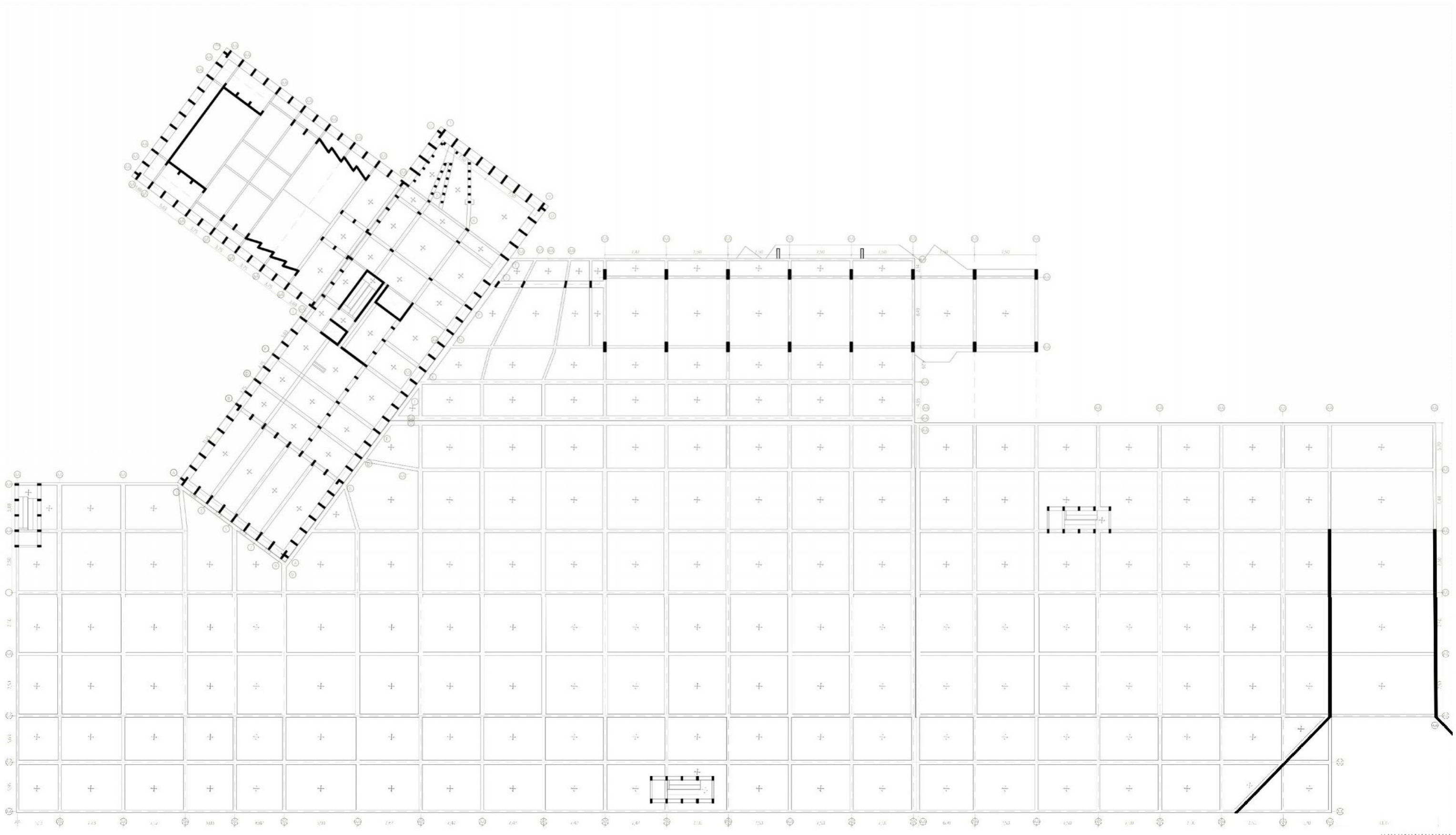
Dimensiones de la capa de hormigón



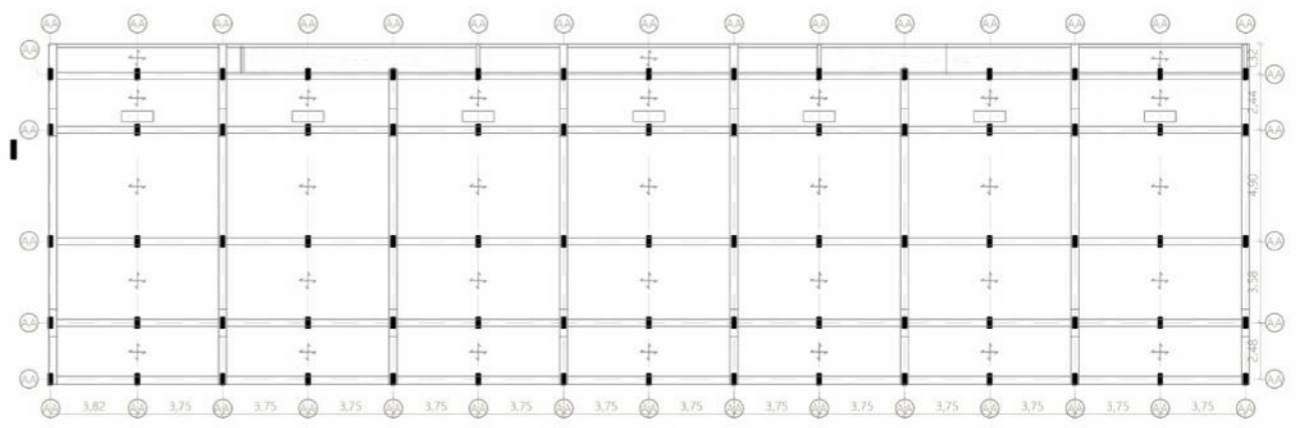
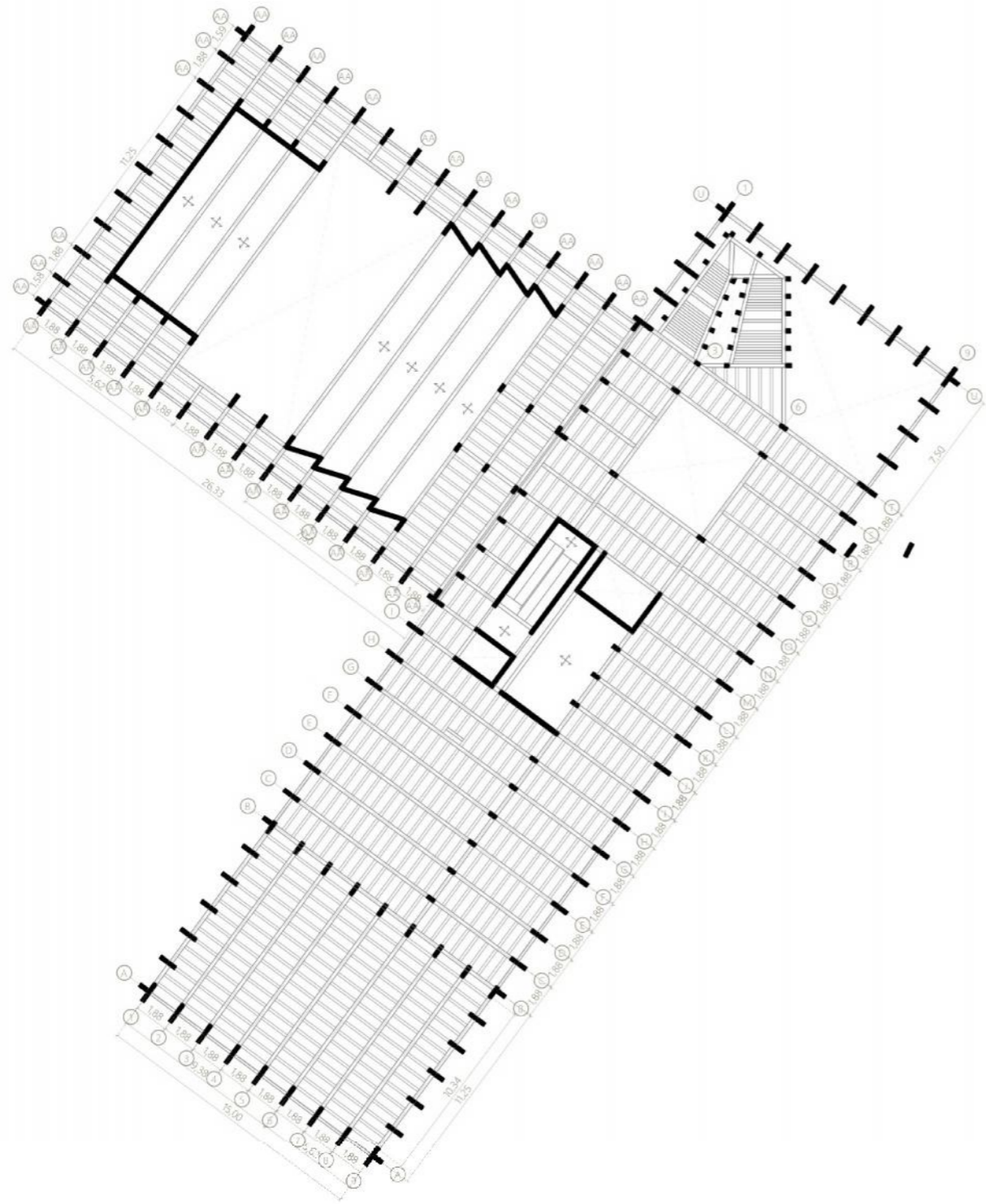
Valores de referencia	
Combinación determinante de cargas	1,35*(LF1+LF3)+1,5*LF2
Clase de resistencia del hormigón	C25/30
$f_c, k$ (hormigón)	25 N/mm <sup>2</sup>
$f_y, k$ (acero de armadura)	500 N/mm <sup>2</sup>
Fuerzas internas	
M Ed:	10,48 kNm
N Ed:	-444,26 kN
$\mu Eds$	0,108
Diámetro de las barras	20 mm
Diámetro de las barras (dirección principal)	6 mm
z	37 mm

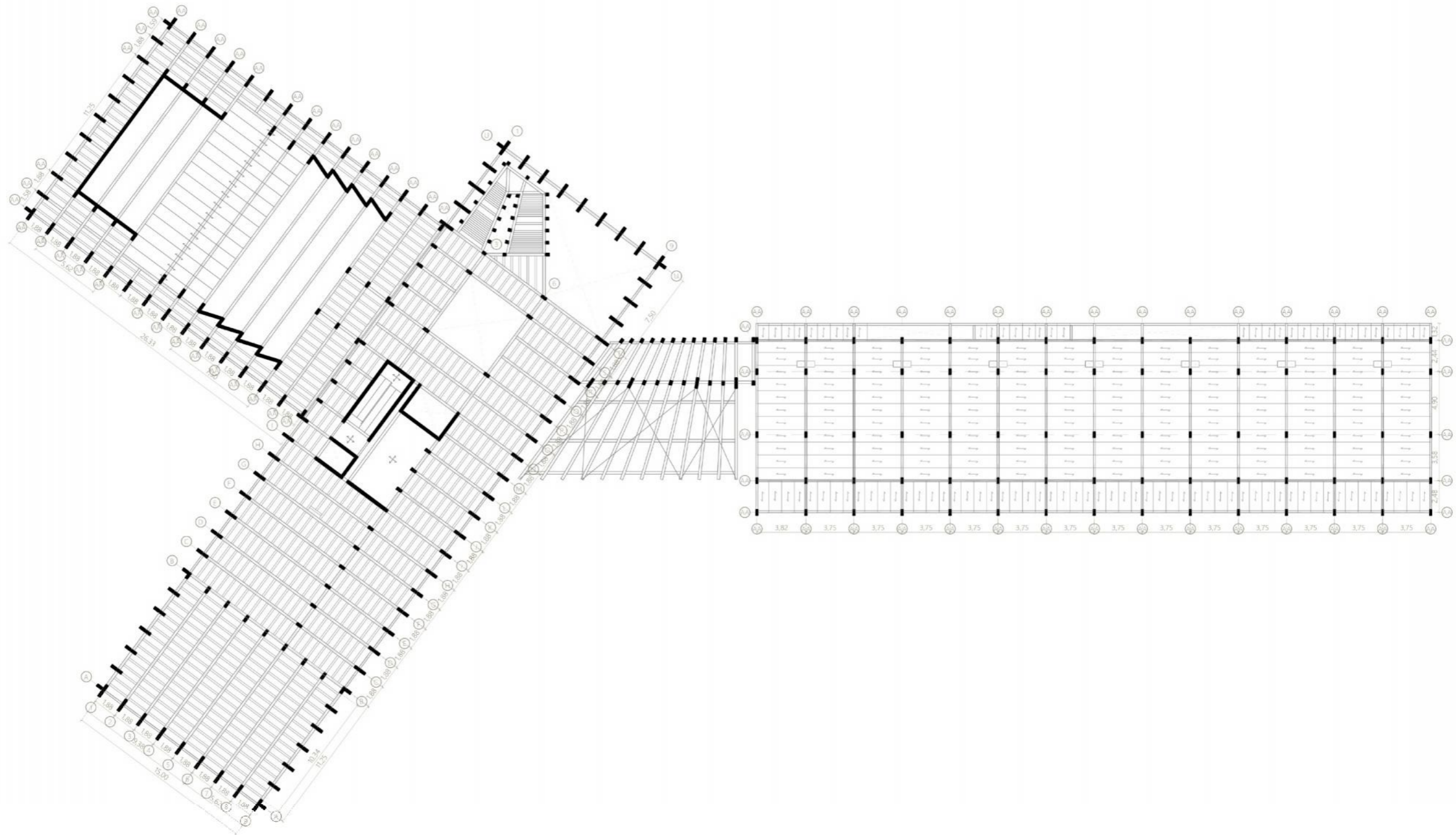
Selección de la armadura	
Armadura longitudinal necesaria	1,88 cm <sup>2</sup> /m
Armadura transversal necesaria	1,88 cm <sup>2</sup> /m
Diámetro de las barras (dirección principal)	6 mm
Diámetro de las barras (dirección transversal)	6 mm
Distancia entre barras	15,0 cm
Distancia entre barras	15,0 cm
Armadura longitudinal efectiva	1,88 cm <sup>2</sup> /m
Armadura transversal efectiva	1,88 cm <sup>2</sup> /m

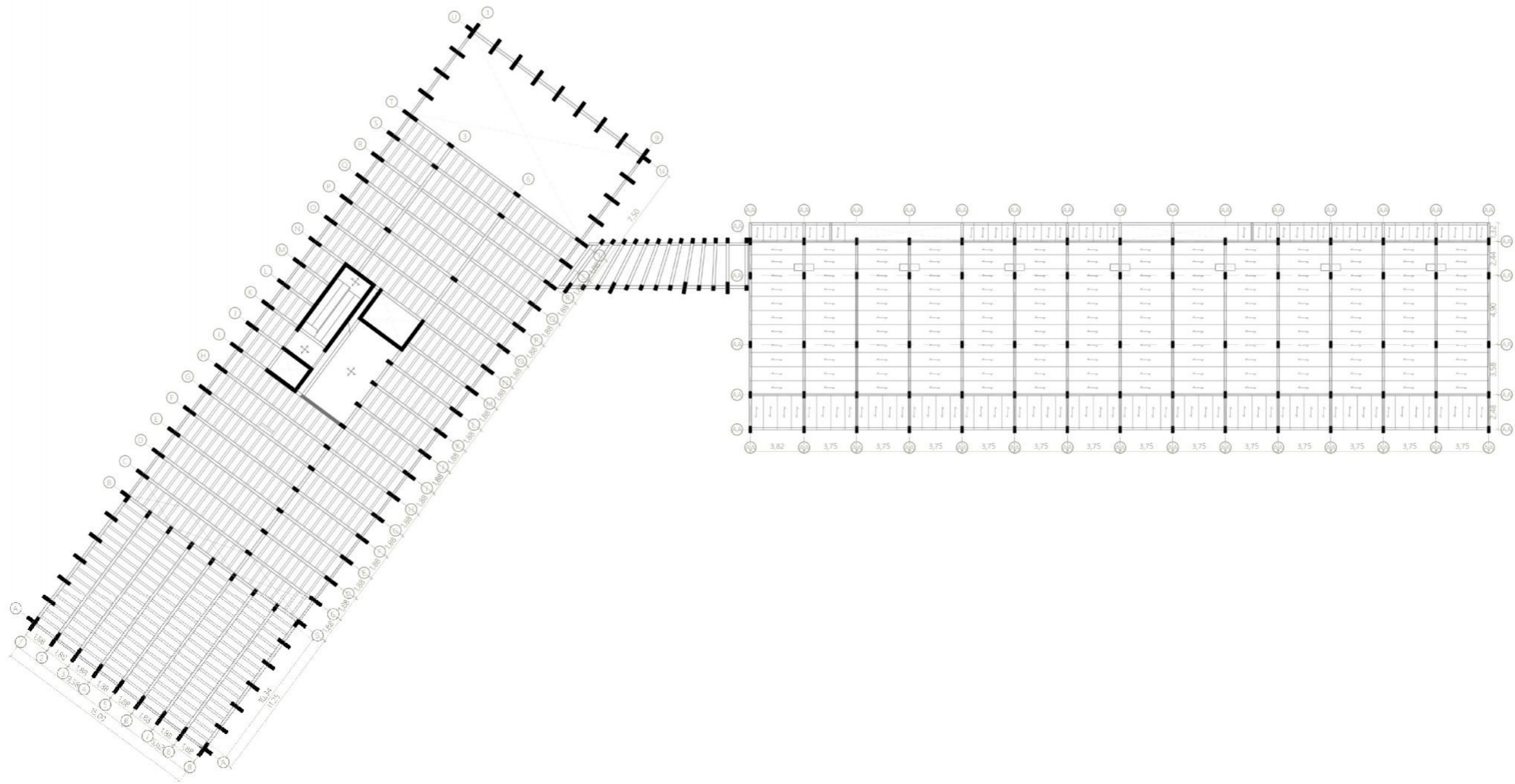








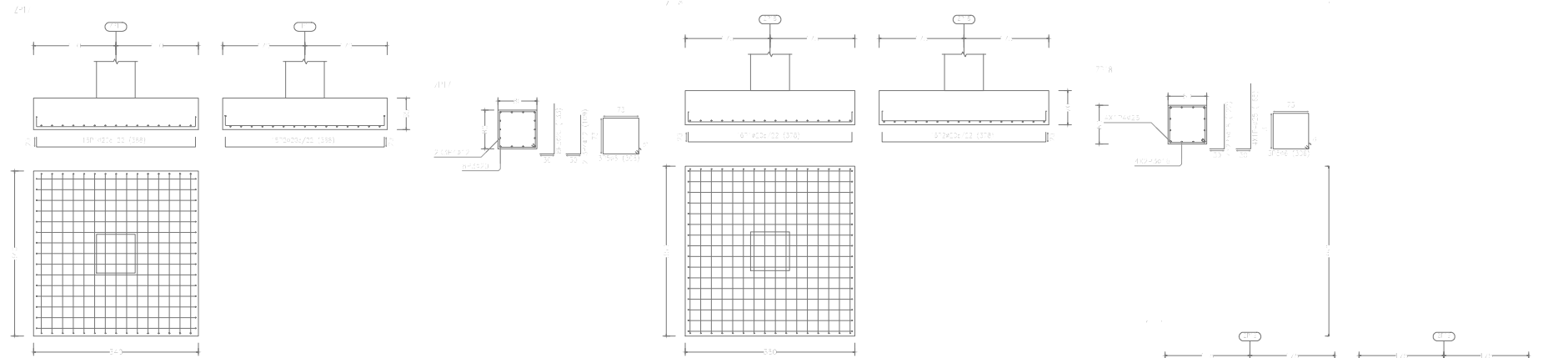




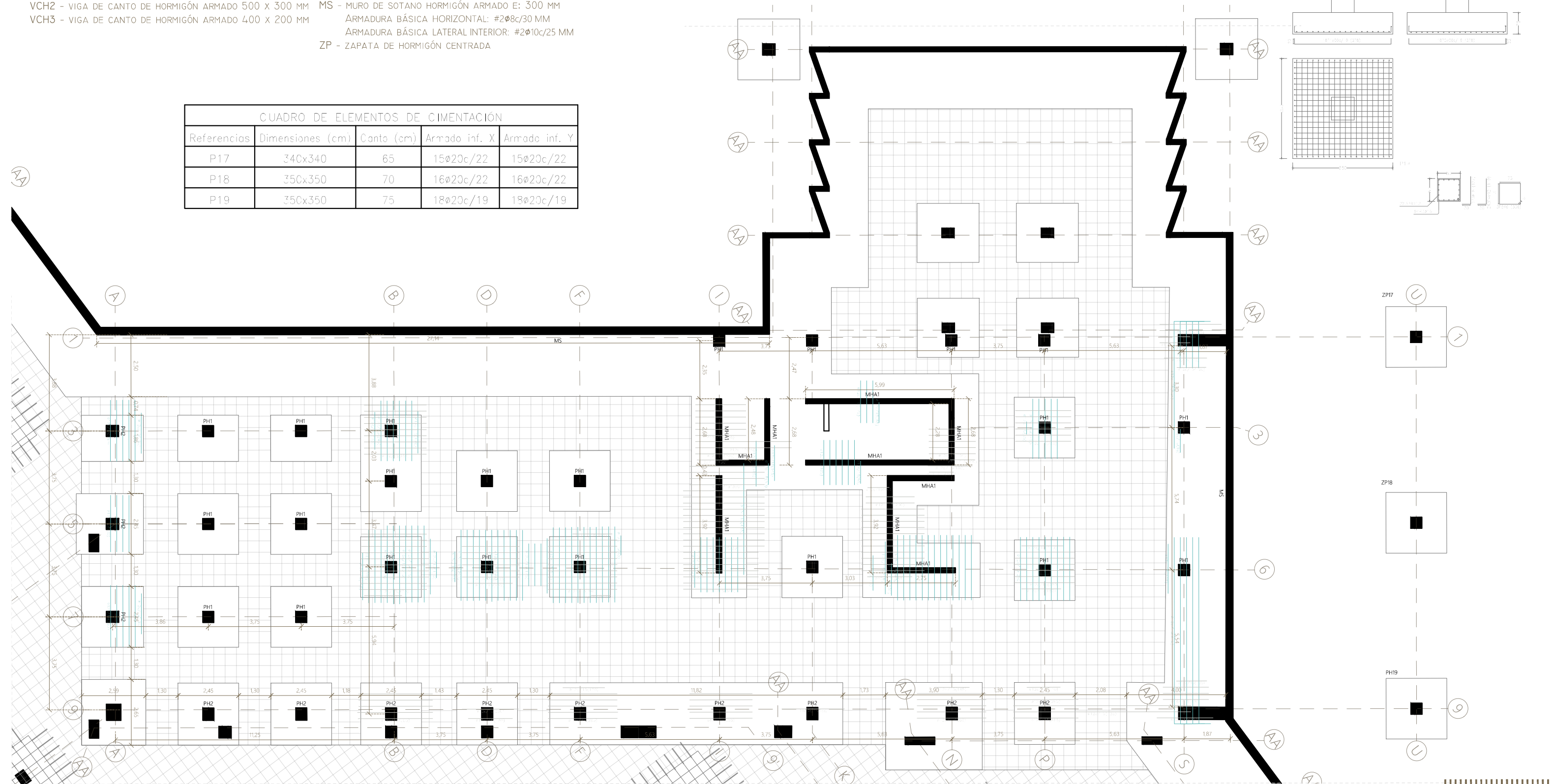
# LEYENDA MATERIALES

- VCT1 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 400 MM
- VCT2 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 600 MM
- VCT3 - VIGA DE CANTO GLH24 250 x 650 MM
- VCT4 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 900 MM
- VCTE - ZANCA DE ESCALERA GLH24 200 x 500 MM
- F.D CLT 260 - FORJADO DE CLT E: 260 MM
- F.CMH - FORJADO COLABORANTE MADERA HORMIGÓN,  
VIGUETAS DE MADERA DE 150 x 300 MM  
LOSA DE HORMIGÓN ARMADO E: 120 MM  
ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #106c/15 MM  
ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #108c/15 MM
- T- CABLE DE ACERO S235 A TRACCIÓN Ø 45 MM
- VPH1 - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1000 MM
- VPH2 - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1200 MM
- VCH1 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM
- VCH2 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 300 MM
- VCH3 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 400 x 200 MM

- ⊕ - LOSA ARMADA E: 300 MM  
ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #1010c/15 MM  
ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #1012c/15 MM
- - PILARES GENÉRICOS GLH24 DE 450 x 200  
(PILARES DE DIFERENTES MEDIDAS, DADO POR CÁLCULO)
- PM.1 PILAR GLH24 DE 650 x 250MM
- PM.2 PILAR GLH24 DE 575x 250MM
- PM.3 PILAR GLH24 DE 700x 250MM
- PM.E PILAR GLH24 DE 300x 225MM
- MHA1- MURO DE HORMIGÓN ARMADO E: 200 MM  
ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #2008c/30 MM  
ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM
- PH1 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 450 x 450 MM
- PH2 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM
- PH3 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 550 x 550 MM
- MS - MURO DE SOTANO HORMIGÓN ARMADO E: 300 MM  
ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #2008c/30 MM  
ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM
- ZP - ZAPATA DE HORMIGÓN CENTRADA



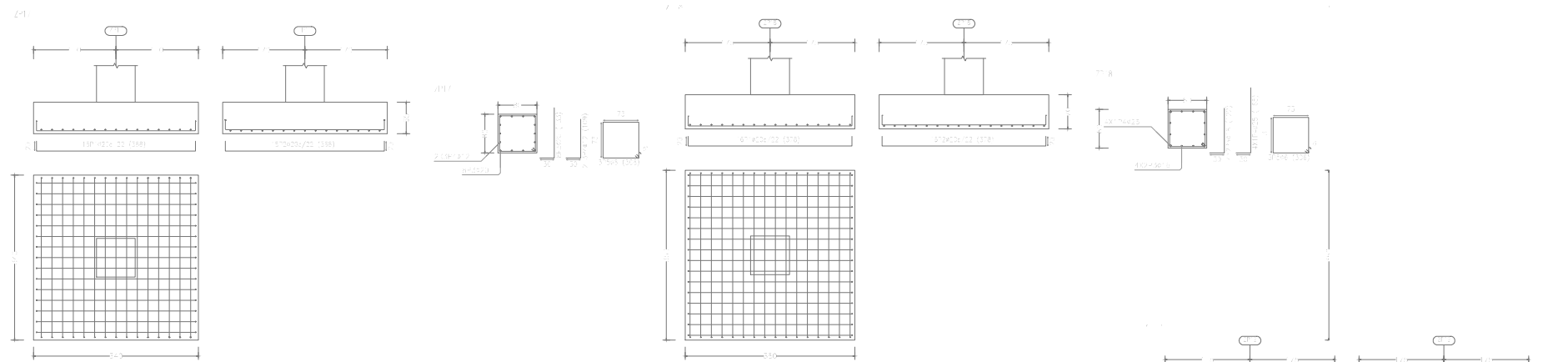
CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN				
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y
P17	340x340	65	15Ø20c/22	15Ø20c/22
P18	350x350	70	16Ø20c/22	16Ø20c/22
P19	350x350	75	18Ø20c/19	18Ø20c/19



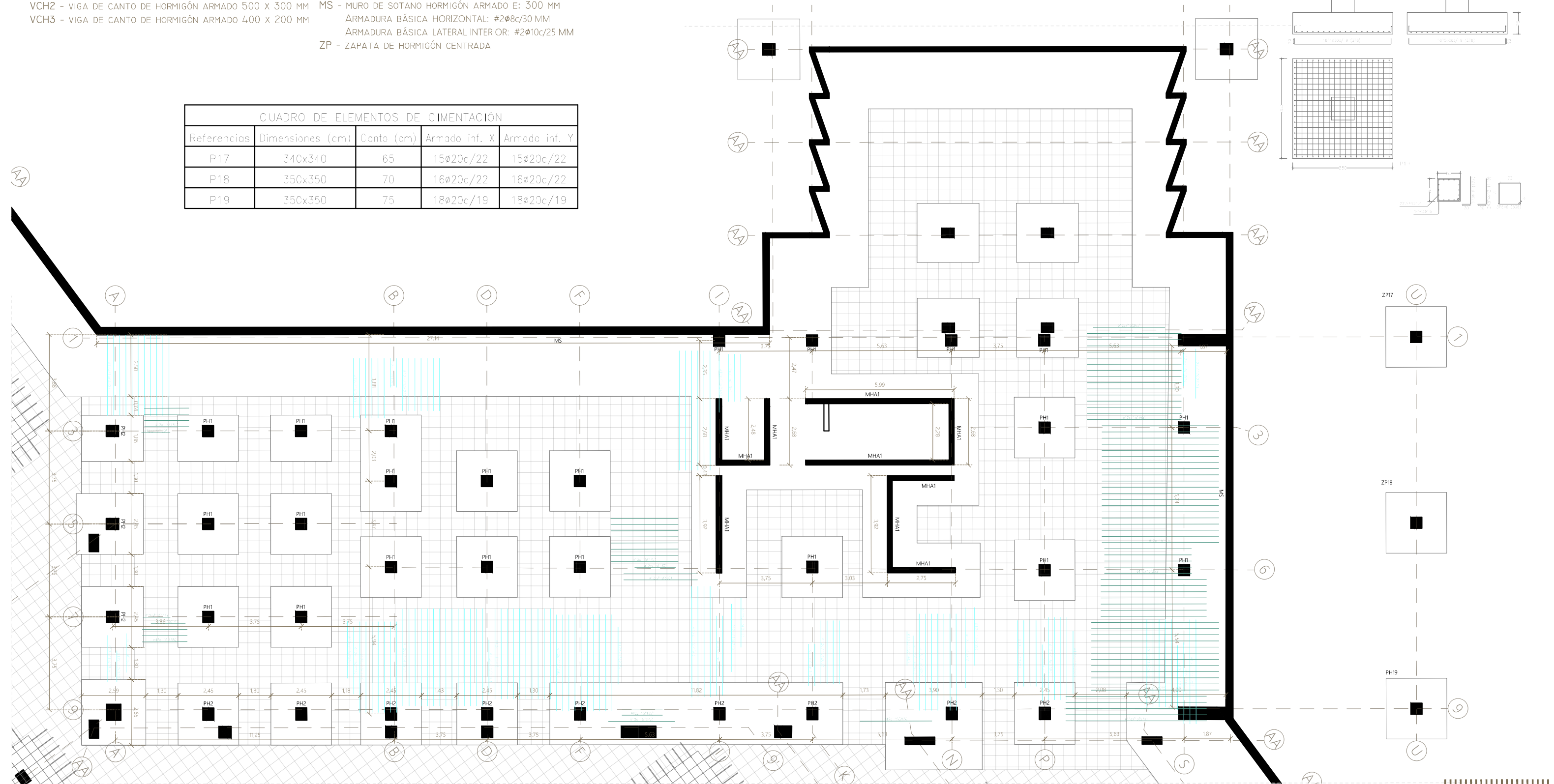
# LEYENDA MATERIALES

- VCT1 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 400 MM
- VCT2 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 600 MM
- VCT3 - VIGA DE CANTO GLH24 250 x 650 MM
- VCT4 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 900 MM
- VCTE - ZANCA DE ESCALERA GLH24 200 x 500 MM
- F.D CLT 260 - FORJADO DE CLT E: 260 MM
- F.CMH - FORJADO COLABORANTE MADERA HORMIGÓN,  
VIGUETAS DE MADERA DE 150 x 300 MM  
LOSA DE HORMIGÓN ARMADO E: 120 MM  
ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #106c/15 MM  
ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #108c/15 MM
- T- CABLE DE ACERO S235 A TRACCIÓN Ø 45 MM
- VPHI - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1000 MM
- VPH2 - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1200 MM
- VCHI - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM
- VCH2 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 300 MM
- VCH3 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 400 x 200 MM

- ⊕ - LOSA ARMADA E: 300 MM  
ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #1010c/15 MM  
ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #1012c/15 MM
- - PILARES GENÉRICOS GLH24 DE 450 x 200  
(PILARES DE DIFERENTES MEDIDAS, DADO POR CÁLCULO)
- PM.1 PILAR GLH24 DE 650 x 250MM
- PM.2 PILAR GLH24 DE 575x 250MM
- PM.3 PILAR GLH24 DE 700x 250MM
- PM.E PILAR GLH24 DE 300x 225MM
- MHA1- MURO DE HORMIGÓN ARMADO E: 200 MM  
ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #2008c/30 MM  
ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM
- PH1 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 450 x 450 MM
- PH2 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM
- PH3 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 550 x 550 MM
- MS - MURO DE SOTANO HORMIGÓN ARMADO E: 300 MM  
ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #2008c/30 MM  
ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM
- ZP - ZAPATA DE HORMIGÓN CENTRADA



CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN				
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y
P17	340x340	65	15Ø20c/22	15Ø20c/22
P18	350x350	70	16Ø20c/22	16Ø20c/22
P19	350x350	75	18Ø20c/19	18Ø20c/19



# LEYENDA MATERIALES

VCT1 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 400 MM  
 VCT2 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 600 MM  
 VCT3 - VIGA DE CANTO GLH24 250 x 650 MM  
 VCT4 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 900 MM  
 VCTE - ZANCA DE ESCALERA GLH24 200 x 500 MM

F.D CLT 260 - FORJADO DE CLT E: 260 MM  
 F.CMH - FORJADO COLABORANTE MADERA HORMIGÓN,  
 VIGUETAS DE MADERA DE 150 x 300 MM  
 LOSA DE HORMIGÓN ARMADO E: 120 MM  
 ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #106c/15 MM  
 ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #108c/15 MM  
 T- CABLE DE ACERO S235 A TRACCIÓN Ø 45 MM

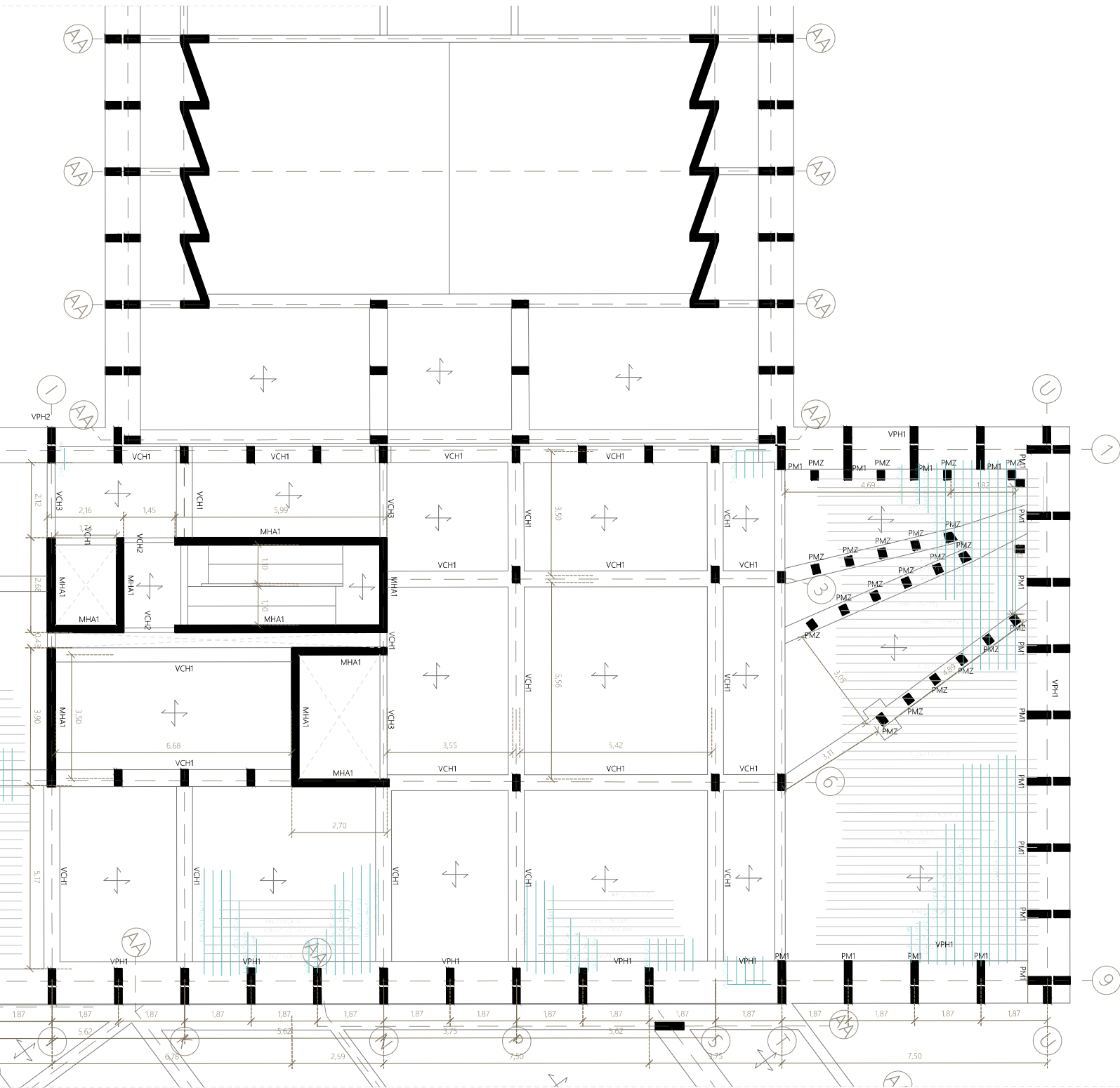
VPH1 - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1000 MM  
 VPH2 - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1200 MM  
 VCH1 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM  
 VCH2 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 300 MM  
 VCH3 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 400 x 200 MM

⊕ - LOSA ARMADA E: 300 MM  
 ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #1010c/15 MM  
 ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #1012c/15 MM

▬ - PILARES GENÉRICOS GLH24 DE 450 x 200  
 (PILARES DE DIFERENTES MEDIDAS, DADO POR CÁLCULO)

PM.1 PILAR GLH24 DE 650 x 250MM  
 PM.2 PILAR GLH24 DE 575x 250MM  
 PM.3 PILAR GLH24 DE 700x 250MM  
 PM.E PILAR GLH24 DE 300x 225MM  
 MHAI- MURO DE HORMIGÓN ARMADO E: 200 MM  
 ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #208c/30 MM  
 ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM

PHI - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 450 x 450 MM  
 PH2 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM  
 PH3 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 550 x 550 MM  
 MS - MURO DE SOTANO HORMIGÓN ARMADO E: 300 MM  
 ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #208c/30 MM  
 ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM  
 ZP - ZAPATA DE HORMIGÓN CENTRADA



# LEYENDA MATERIALES

VCT1 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 400 MM  
 VCT2 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 600 MM  
 VCT3 - VIGA DE CANTO GLH24 250 x 650 MM  
 VCT4 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 900 MM  
 VCTE - ZANCA DE ESCALERA GLH24 200 x 500 MM

F.D CLT 260 - FORJADO DE CLT E: 260 MM  
 F.CMH - FORJADO COLABORANTE MADERA HORMIGÓN,  
 VIGUETAS DE MADERA DE 150 x 300 MM  
 LOSA DE HORMIGÓN ARMADO E: 120 MM  
 ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #106c/15 MM  
 ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #108c/15 MM  
 T- CABLE DE ACERO S235 A TRACCIÓN Ø 45 MM

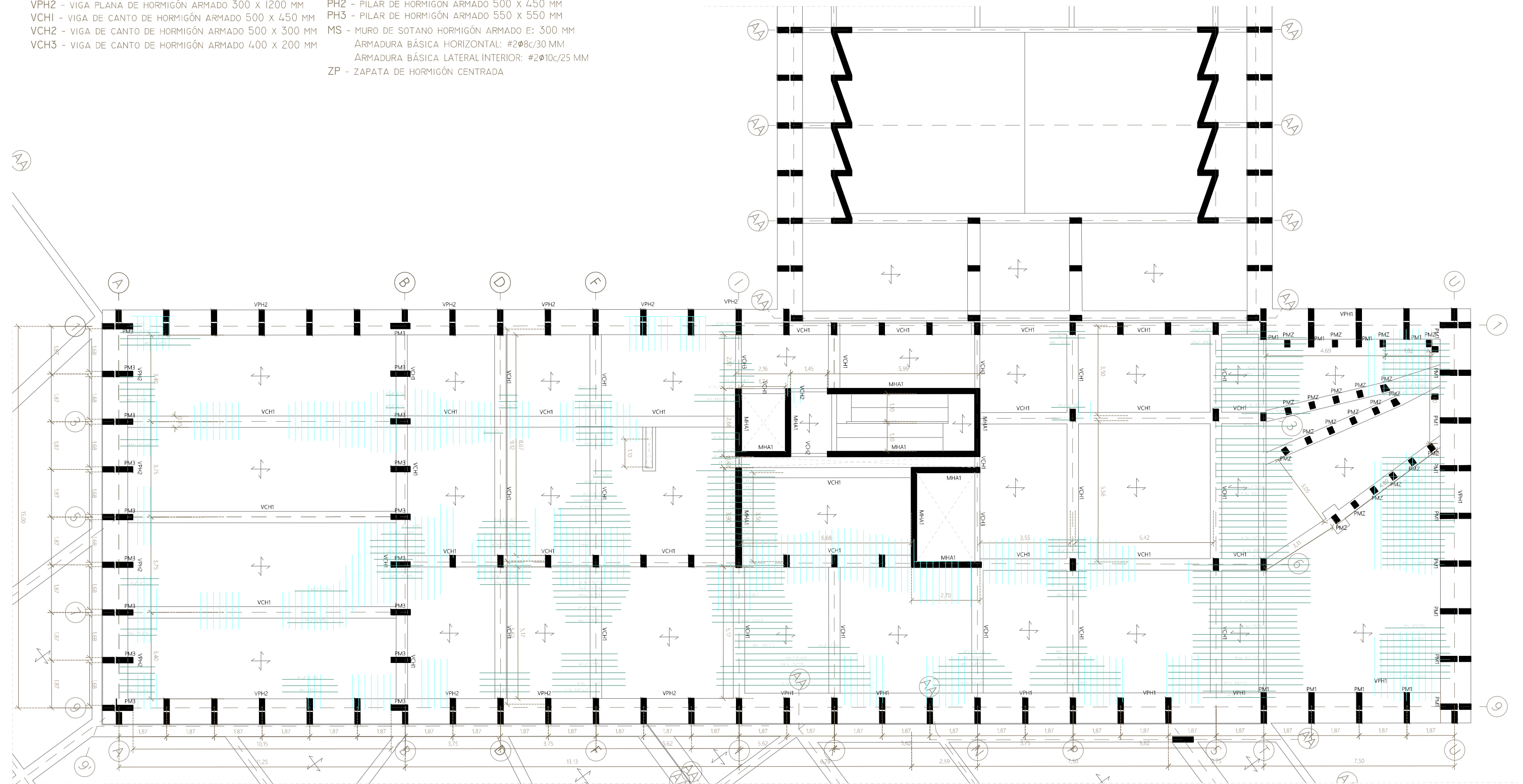
VPH1 - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1000 MM  
 VPH2 - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1200 MM  
 VCH1 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM  
 VCH2 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 300 MM  
 VCH3 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 400 x 200 MM

⊕ - LOSA ARMADA E: 300 MM  
 ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #1010c/15 MM  
 ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #1012c/15 MM

▬ - PILARES GENÉRICOS GLH24 DE 450 x 200  
 (PILARES DE DIFERENTES MEDIDAS, DADO POR CÁLCULO)

PM.1 PILAR GLH24 DE 650 x 250MM  
 PM.2 PILAR GLH24 DE 575x 250MM  
 PM.3 PILAR GLH24 DE 700x 250MM  
 PM.E PILAR GLH24 DE 300x 225MM  
 MHAI- MURO DE HORMIGÓN ARMADO E: 200 MM  
 ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #208c/30 MM  
 ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM

PHI - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 450 x 450 MM  
 PH2 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM  
 PH3 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 550 x 550 MM  
 MS - MURO DE SOTANO HORMIGÓN ARMADO E: 300 MM  
 ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #208c/30 MM  
 ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM  
 ZP - ZAPATA DE HORMIGÓN CENTRADA



# LEYENDA MATERIALES

VCT1 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 400 MM  
 VCT2 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 600 MM  
 VCT3 - VIGA DE CANTO GLH24 250 x 650 MM  
 VCT4 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 900 MM  
 VCTE - ZANCA DE ESCALERA GLH24 200 x 500 MM

F.D CLT 260 - FORJADO DE CLT E: 260 MM  
 F.CMH - FORJADO COLABORANTE MADERA HORMIGÓN,  
 VIGUETAS DE MADERA DE 150 x 300 MM  
 LOSA DE HORMIGÓN ARMADO E: 120 MM  
 ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #106c/15 MM  
 ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #108c/15 MM  
 T- CABLE DE ACERO S235 A TRACCIÓN Ø 45 MM

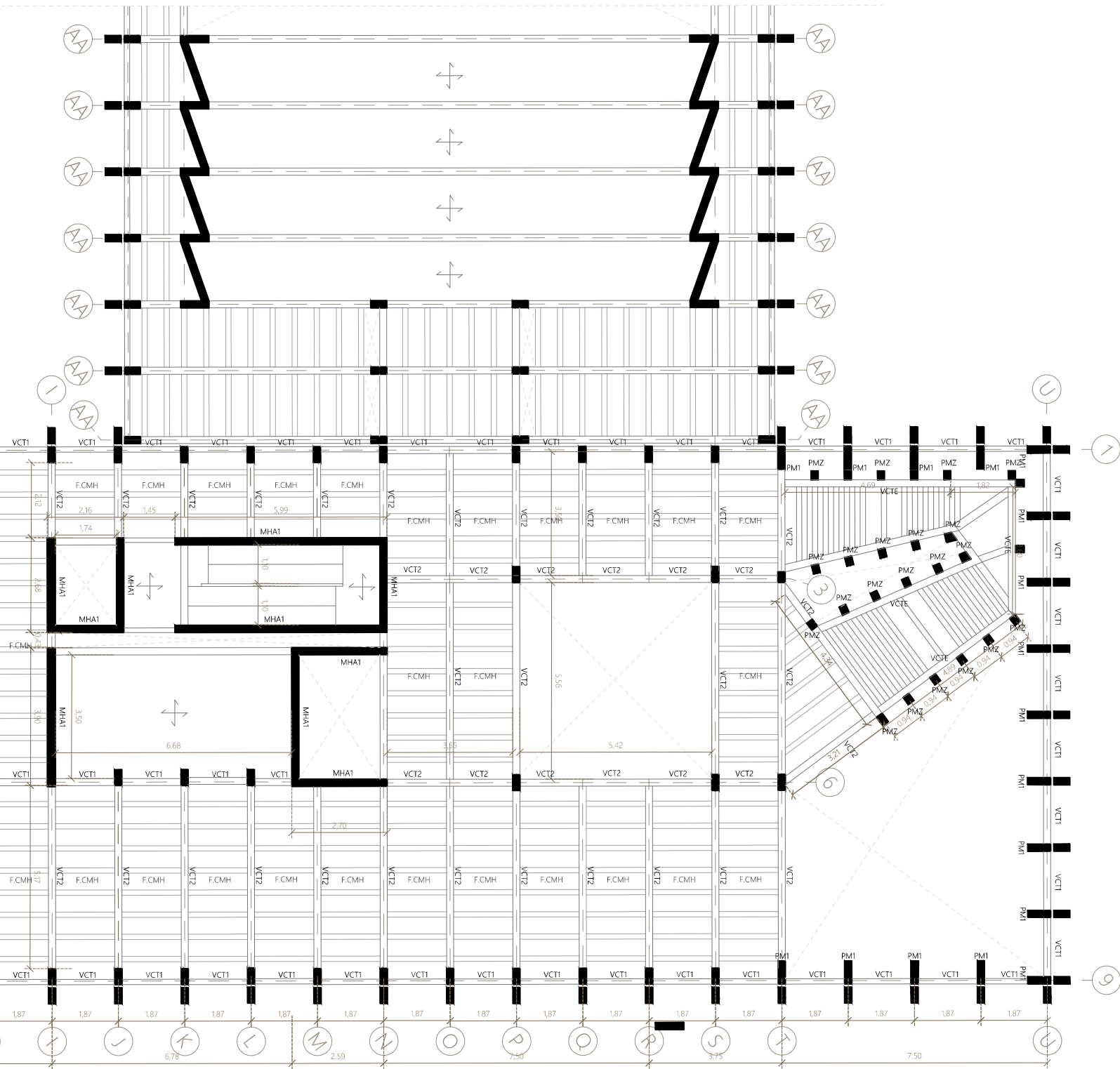
VPH1 - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1000 MM  
 VPH2 - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1200 MM  
 VCH1 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM  
 VCH2 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 300 MM  
 VCH3 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 400 x 200 MM

⊕ - LOSA ARMADA E: 300 MM  
 ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #1010c/15 MM  
 ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #1012c/15 MM

▬ - PILARES GENÉRICOS GLH24 DE 450 x 200  
 (PILARES DE DIFERENTES MEDIDAS, DADO POR CÁLCULO)

PM.1 PILAR GLH24 DE 650 x 250MM  
 PM.2 PILAR GLH24 DE 575x 250MM  
 PM.3 PILAR GLH24 DE 700x 250MM  
 PM.E PILAR GLH24 DE 300x 225MM  
 MHAI- MURO DE HORMIGÓN ARMADO E: 200 MM  
 ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #208c/30 MM  
 ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM

PHI - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 450 x 450 MM  
 PH2 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM  
 PH3 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 550 x 550 MM  
 MS - MURO DE SOTANO HORMIGÓN ARMADO E: 300 MM  
 ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #208c/30 MM  
 ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM  
 ZP - ZAPATA DE HORMIGÓN CENTRADA





# LEYENDA MATERIALES

VCT1 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 400 MM  
 VCT2 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 600 MM  
 VCT3 - VIGA DE CANTO GLH24 250 x 650 MM  
 VCT4 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 900 MM  
 VCTE - ZANCA DE ESCALERA GLH24 200 x 500 MM

F.D CLT 260 - FORJADO DE CLT E: 260 MM  
 F.CMH - FORJADO COLABORANTE MADERA HORMIGÓN,  
 VIGUETAS DE MADERA DE 150 x 300 MM  
 LOSA DE HORMIGÓN ARMADO E: 120 MM  
 ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #106c/15 MM  
 ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #108c/15 MM  
 T- CABLE DE ACERO S235 A TRACCIÓN Ø 45 MM

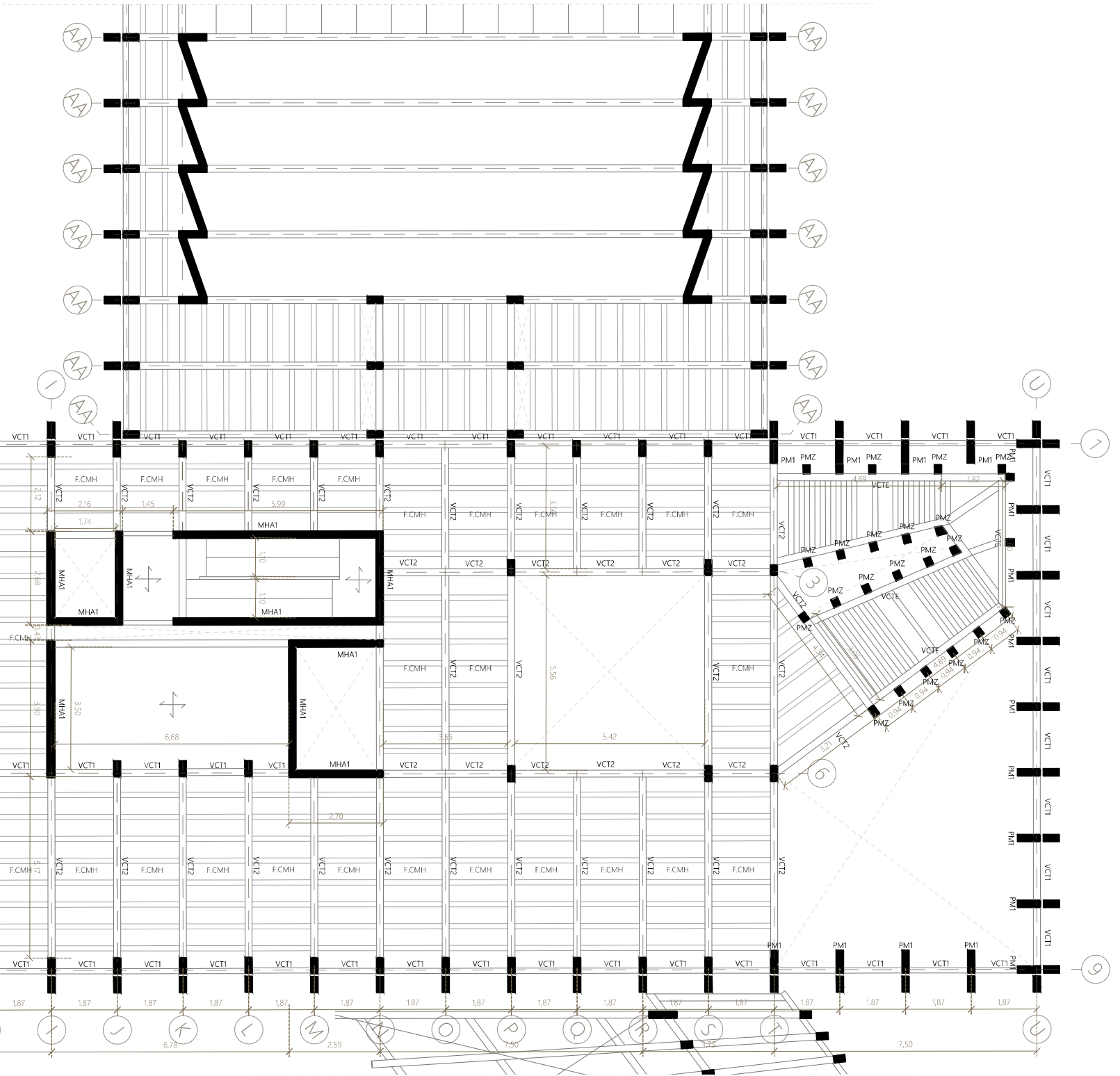
VPH1 - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1000 MM  
 VPH2 - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1200 MM  
 VCH1 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM  
 VCH2 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 300 MM  
 VCH3 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 400 x 200 MM

⊕ - LOSA ARMADA E: 300 MM  
 ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #1010c/15 MM  
 ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #1012c/15 MM

▬ - PILARES GENÉRICOS GLH24 DE 450 x 200  
 (PILARES DE DIFERENTES MEDIDAS, DADO POR CÁLCULO)

PM.1 PILAR GLH24 DE 650 x 250MM  
 PM.2 PILAR GLH24 DE 575x 250MM  
 PM.3 PILAR GLH24 DE 700x 250MM  
 PM.E PILAR GLH24 DE 300x 225MM  
 MHAI- MURO DE HORMIGÓN ARMADO E: 200 MM  
 ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #208c/30 MM  
 ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM

PHI - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 450 x 450 MM  
 PH2 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM  
 PH3 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 550 x 550 MM  
 MS - MURO DE SOTANO HORMIGÓN ARMADO E: 300 MM  
 ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #208c/30 MM  
 ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM  
 ZP - ZAPATA DE HORMIGÓN CENTRADA



# LEYENDA MATERIALES

VCT1 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 400 MM  
 VCT2 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 600 MM  
 VCT3 - VIGA DE CANTO GLH24 250 x 650 MM  
 VCT4 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 900 MM  
 VCTE - ZANCA DE ESCALERA GLH24 200 x 500 MM

F.D CLT 260 - FORJADO DE CLT E: 260 MM  
 F.CMH - FORJADO COLABORANTE MADERA HORMIGÓN,  
 VIGUETAS DE MADERA DE 150 x 300 MM  
 LOSA DE HORMIGÓN ARMADO E: 120 MM  
 ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #106c/15 MM  
 ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #108c/15 MM  
 T- CABLE DE ACERO S235 A TRACCIÓN Ø 45 MM

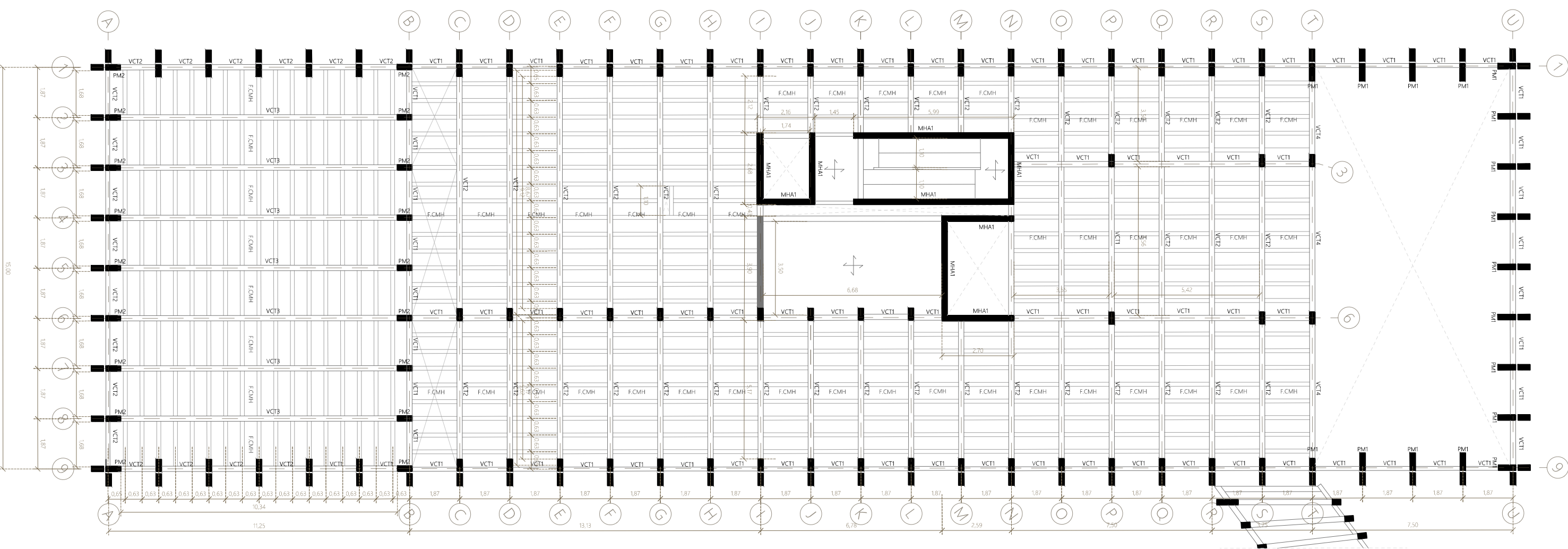
VPH1 - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1000 MM  
 VPH2 - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1200 MM  
 VCH1 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM  
 VCH2 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 300 MM  
 VCH3 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 400 x 200 MM

⊕ - LOSA ARMADA E: 300 MM  
 ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #1010c/15 MM  
 ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #1012c/15 MM

▬ - PILARES GENÉRICOS GLH24 DE 450 x 200  
 (PILARES DE DIFERENTES MEDIDAS, DADO POR CÁLCULO)

PM.1 PILAR GLH24 DE 650 x 250MM  
 PM.2 PILAR GLH24 DE 575x 250MM  
 PM.3 PILAR GLH24 DE 700x 250MM  
 PM.E PILAR GLH24 DE 300x 225MM  
 MHAI- MURO DE HORMIGÓN ARMADO E: 200 MM  
 ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #2008c/30 MM  
 ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM

PHI - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 450 x 450 MM  
 PH2 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM  
 PH3 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 550 x 550 MM  
 MS - MURO DE SOTANO HORMIGÓN ARMADO E: 300 MM  
 ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #2008c/30 MM  
 ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM  
 ZP - ZAPATA DE HORMIGÓN CENTRADA



# LEYENDA MATERIALES

VCT1 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 400 MM  
 VCT2 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 600 MM  
 VCT3 - VIGA DE CANTO GLH24 250 x 650 MM  
 VCT4 - VIGA DE CANTO GLH24 200 x 900 MM  
 VCTE - ZANCA DE ESCALERA GLH24 200 x 500 MM

F.D CLT 260 - FORJADO DE CLT E: 260 MM  
 F.CMH - FORJADO COLABORANTE MADERA HORMIGÓN,  
 VIGUETAS DE MADERA DE 150 x 300 MM  
 LOSA DE HORMIGÓN ARMADO E: 120 MM  
 ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #106c/15 MM  
 ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #108c/15 MM  
 T- CABLE DE ACERO S235 A TRACCIÓN Ø 45 MM

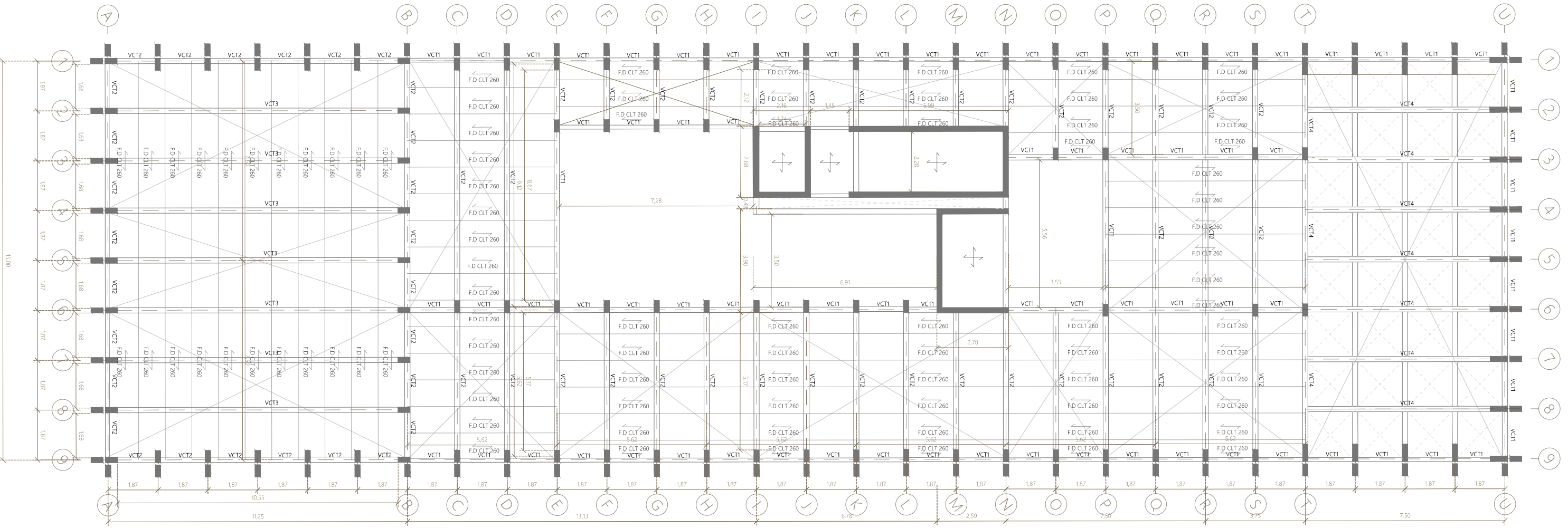
VPH1 - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1000 MM  
 VPH2 - VIGA PLANA DE HORMIGÓN ARMADO 300 x 1200 MM  
 VCH1 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM  
 VCH2 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 300 MM  
 VCH3 - VIGA DE CANTO DE HORMIGÓN ARMADO 400 x 200 MM

⊕ - LOSA ARMADA E: 300 MM  
 ARMADURA BÁSICA SUPERIOR: #1010c/15 MM  
 ARMADURA BÁSICA INFERIOR: #1012c/15 MM

▬ - PILARES GENÉRICOS GLH24 DE 450 x 200  
 (PILARES DE DIFERENTES MEDIDAS, DADO POR CÁLCULO)

PM.1 PILAR GLH24 DE 650 x 250MM  
 PM.2 PILAR GLH24 DE 575x 250MM  
 PM.3 PILAR GLH24 DE 700x 250MM  
 PM.E PILAR GLH24 DE 300x 225MM  
 MHAI- MURO DE HORMIGÓN ARMADO E: 200 MM  
 ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #2008c/30 MM  
 ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM

PHI - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 450 x 450 MM  
 PH2 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 500 x 450 MM  
 PH3 - PILAR DE HORMIGÓN ARMADO 550 x 550 MM  
 MS - MURO DE SOTANO HORMIGÓN ARMADO E: 300 MM  
 ARMADURA BÁSICA HORIZONTAL: #2008c/30 MM  
 ARMADURA BÁSICA LATERAL INTERIOR: #2010c/25 MM  
 ZP - ZAPATA DE HORMIGÓN CENTRADA



# CLIMA, VENTILACIÓN Y CALEFACCIÓN

## ÍNDICE:

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN.....	2
PARTES DE LA INSTALACIÓN.....	2
SISTEMAS EMPLEADOS.....	5

Esquema de principio.

Se procede a justificar el documento básico de seguridad de utilización y accesibilidad, para ello se <estudiará cada una de sus secciones, comprobando el cumplimiento de las mismas.

## 1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN:

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos del edificio proyectado, de Uso Residencial En este documento se proceden a la descripción y justificación de los tres sistemas adoptados para la calefacción y climatización del edificio.

Para ello se tendrán en cuenta las normas CTE DB HS y el RITE.

### MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN

La calefacción y climatización del edificio se resuelve con tres sistemas diferentes. Esta decisión viene dada por los diferentes usos que tienen las estancias. Así pues dependiendo de qué necesidad tiene cada sala se calefactora de una forma u otra. Los tres sistemas son:

- )} Fan-coils
- )} Suelo radiante
- )} Splits, de unidades independientes. sistema vrv para habitaciones
- )} ROOFtops con bomba de calor para auditorio

Antes de explicar cada uno de los sistemas veremos cuál es la fuente de energía que los alimenta.

Siguiendo con la idea que se mantiene en todo el proyecto de eficiencia energética y uso de energías renovables, en esta ocasión se ha optado por un sistema de geotermia de pozos en profundidad que aprovechando el nivel fluvial alto debido a la cercanía del río pretende aprovechar la temperatura del agua para la refrigeración e intercambio de calor. De esta manera se regula el impacto medioambiental al terreno. El agua utilizada sin embargo deberá de ser tratada previamente a su vertido de vuelta al río.

Debido a las necesidades previstas del edificio se prevee una gran necesidad de refrigeración por lo que la bomba geotermica tendra un uso continuado de extraccion de agua fria para climatizar y agua caliente.

Ademas de la bomba geotermica dado que con ella conseguiremos un aporte de una temperatura de agua caliente no muy alta pero si constante, la cual es ideal para el uso de fan coils.

Sin embargo para la obtencion de ACS y cubrir la demanda de agua caliente para climatización se plantea la utilización de una caldera de biomasa de apoyo a la geotermia. Ademas de tambien unas unidades enfriadoras que apoyen a las climatizadoras de cubierta.

En cuanto al auditorio teniendo en cuenta que se usaria unas veces contadas por semanas o al mes, se pretende utilizar un sistema todo aire Rooftop que supla la gran demanda de refrigeración o calefacción dependiendo de la epoca del año se usara por las horas que dure el evento,

El edificio principal sin embargo, al cual que hemos sectorizado, el hall de entrada y distribuidor de las 3 plantas se considera un unico espació de gran volumen dde aire que estara climatizada por dos climatizadoras, el suelo radiante y los fancoils en el perimetro.

Debido a los diferentes usos del resto del programa dividimos en tres zonas diferentes: cafeteria de planta baja, salas de coworking, y restaurate. A cad zona le correspondra una climatizadora para poder regular de manera independtiente las necesidades de cada zona y el funcionamiento optimo de la climatización

Por ultimo las habitaciones del hotel al no darle la situación de utilizarse de forma simultanea ni de poder controlar las horas de uso de cada cliente se opta por un sistema individual de splits de zona para cada habitación. De esta manera se podra regular individualmente la temperatura y confort de cada habitación.

Esta misma solución tambien se hara en la guarderia dado que se entiende que el suelo radiante dara una temperatura estable al suelo no llegara a las necesidades puntualees dependiendo de la acantidad de niños o actividades que se realicen.

En cuanto a la planta sotano, el auditorio y todas las estancias de sotano soltaran su aire de extracción en el aparcamiento. Por consiguietne en cada escalera de indendios el sotano contara con un sistema de estracción de humos y dfiltrado que garantcn la ventilación de todo el aparcamiento.

### PARTES DE LA INSTALACIÓN

#### Sala de maquinas

##### Caldera

Las calderas de biomasa emplean como fuente principal de energía combustibles naturales, en nuestro caso pellets de madera, para generar calefacción y agua caliente para los edificios.

En este edificio, la caldera de biomasa con fuente de energía a base de pellets, abastece a la red de ACS y al depósito de inercia de calor en climatización. Como previamente se ha explicado, se centra en una única red para así asegurar una respuesta inmediata ante picos de consumo.

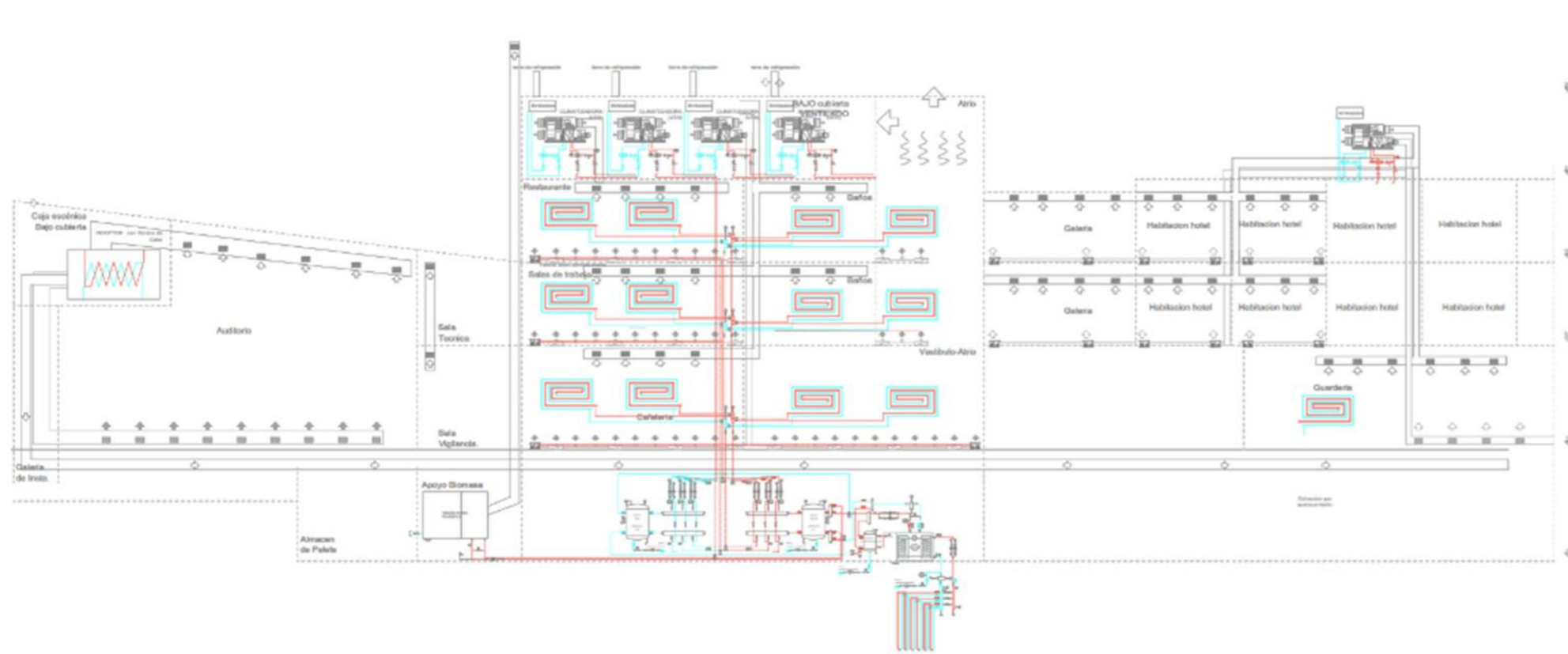
El funcionamiento del sistema es similar a otra caldera convencional, las calderas de biomasa queman el combustible, en este caso pellets, generando una llama horizontal que entra en la caldera. El calor generado durante esta combustión es transmitido al circuito de agua en el intercambiador incorporado en la caldera, con lo que obtenemos agua caliente para la red de ACS.

Para mejorar el funcionamiento de la caldera de biomasa, se dispone de un depósito de inercia que almacenará el calor. Al quemar biomasa se produce algo de ceniza, que se recoge generalmente de manera automática en un cenicero que debe vaciarse varias veces al año.

Las calderas de biomasa necesitan un contenedor o silo para almacenar el biocombustible que debe encontrarse próximo a la caldera. Desde este silo, un alimentador de tornillo sin fin o de succión, lo lleva a la caldera donde se realizará la combustión. Los pellets deben almacenarse con una inclinación de unos 45º para su correcta inserción en la caldera. Para el edificio se ha decidido implantar un silo de obra situado junto a la sala de calderas para conectar directamente el sistema.

La caldera elegida es de la marca "OKOFEN" el modelo seleccionado es el "PELLEMATIC® PLUS". El fabricante nos da los datos necesarios de la caldera.

"Gracias a la tecnología de condensación innovadora, para calentarse de manera eficiente, ahorrará hasta un 12% adicional de combustible. Esto repercutirá en sus finanzas y en la conservación del medio ambiente. Esto conlleva particularmente el atributo de "ahorro de energía". La Pellematic Plus combina todas las ventajas de la caldera de pellets Pellematic."



A continuación, se justifica la norma RITE en lo referido a calderas. IT 1.2.4.1.2. Generación de calor

### IT 1.2.4.1.2.1. Requisitos mínimos de rendimientos energéticos de los generadores de calor.

- Cuando el generador de calor utilice biocombustibles sólidos solo se deberá indicar el rendimiento instantáneo del conjunto cuerpo de generador-sistema de combustión para el 100 por ciento de la potencia útil nominal, para uno de los biocombustibles sólidos que se prevé se utilizará en su alimentación o, en su caso, la mezcla de biocombustibles. **CUMPLE**
- Los generadores de calor que utilicen biocombustible sólido tendrán que:
  - a) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión en caso de retroceso de los productos de la combustión o de llama. Deberá incluirse un sistema que evite la propagación del retroceso de la llama hasta el silo de almacenamiento que puede ser de inundación del alimentador de la caldera o dispositivo similar, o garantice la presión en la zona de combustión. **CUMPLE**
  - b) Un dispositivo de interrupción del funcionamiento del sistema de combustión que impida que se le alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual. **CUMPLE**
  - c) Un sistema de eliminación del calor residual producido en la caldera como consecuencia del biocombustible ya introducido en la misma cuando se interrumpa el funcionamiento del sistema de combustión. Son válidos a estos efectos un recipiente de expansión abierto que pueda liberar el valor si la temperatura del agua en la caldera alcanza los 100 °C o un intercambiador de calor de seguridad. **CUMPLE**
  - d) Una válvula de seguridad tarada a 1 bar por encima de la presión de trabajo del generador. Esta válvula en su zona de descarga deberá estar conducida hasta sumidero. **CUMPLE**
- Las calderas de biocombustibles sólidos en las que la retirada de cenizas sea manual, tendrán un espacio libre frontal igual, por lo menos, a vez y media la profundidad de la caldera. **CUMPLE**

## Chimenea

El sistema de evacuación de humos consiste en una chimenea. En el caso de biomasa hay que prever un volumen de gases ligeramente superior, debido a que la humedad que contiene la biomasa se evapora en la caldera y da lugar a vapor de agua que sale mezclado con los productos de la combustión, aumentando así el volumen de los gases.

La evacuación de los productos de la combustión en las instalaciones térmicas se debe realizar por la cubierta del edificio.

A continuación, se justifica la norma RITE en lo referido a chimeneas IT 1.3.4.1.3 CHIMENEAS, IT 1.3.4.1.3.1. Evacuación de los productos de la combustión, IT 1.3.4.1.3.2. Diseño y dimensionado de chimeneas

- En los edificios de nueva construcción en los que se prevea una instalación térmica, la evacuación de los productos de la combustión del generador se realizará por un conducto por la cubierta del edificio, en el caso de instalación centralizada, o mediante un conducto igual al previsto en el apartado anterior, en el caso de instalación individualizada. **CUMPLE**
- Queda prohibida la unificación del uso de los conductos de evacuación de los productos de la combustión con otras instalaciones de evacuación. **CUMPLE**
- Las calderas de potencia térmica nominal igual o menor que 400 kW, que tengan la misma configuración para la evacuación de los productos de la combustión, podrán tener el conducto de evacuación común a varias de ellas, siempre y cuando la suma de la potencia sea igual o menor a 400 kW. De estar instaladas en cascada, el ramal auxiliar, antes de su conexión al conducto común, tendrá un tramo vertical ascendente de altura igual o mayor que 0,2 m. **CUMPLE**
- En ningún caso se podrán conectar a un mismo conducto de humos calderas que empleen combustibles diferentes. **CUMPLE**

- Las chimeneas se diseñarán y calcularán de acuerdo a lo indicado en las Normas UNE-EN 13384-1, UNE-EN 13384-2 o UNE 123001, según el caso. **CUMPLE**
- En el dimensionado se analizará el comportamiento de la chimenea en las diferentes condiciones de carga; además, si la caldera funciona a lo largo de todo el año, se comprobará su funcionamiento en las condiciones extremas de invierno y verano. **CUMPLE**
- El tramo horizontal del sistema de evacuación, con pendiente hacia la caldera, será lo más corto posible. Se dispondrá un registro en la parte inferior del conducto de evacuación que permita la eliminación de residuos sólidos y líquidos. **CUMPLE**
- La chimenea será de material resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperatura, con la estanquidad adecuada al tipo de generador empleado. Para la evacuación de los productos de la combustión de calderas que incorporan extractor, la sección de la chimenea, su material y longitud serán los certificados por el fabricante de la caldera. **CUMPLE**
- El sistema de evacuación de estas calderas tendrá el certificado CE conjuntamente con la caldera y podrá ser de pared simple, siempre que quede fuera del alcance de las personas, y podrá estar construido con tubos de materiales plásticos, rígidos o flexibles, que sean resistentes a la temperatura de los productos de la combustión y a la acción agresiva del condensado. Se cuidarán con particular esmero las juntas de estanquidad del sistema, por quedar en sobrepresión con respecto al ambiente. **CUMPLE**
- En ningún caso el diseño de la terminación de la chimenea obstaculizará la libre difusión en la atmósfera de los productos de la combustión. **CUMPLE**

Caldera - tipo		PEK12 PESK12	PEK15 PESK15	PEK20 PESK20	PEK25 PESK25	PEK32 PESK32
Caldera - Potencia nominal	kW	12	15	20	25	32
Ancho - total	mm	1130	1130	1130	1195	1195
Ancho - Caldera	mm	700	700	700	761	761
Alto - Caldera	mm	1090	1090	1090	1290	1290
Alto - Sistema neumático	mm	1400	1400	1400	1600	1600
Fondo - Caldera	mm	1080	1080	1080	1135	1135
Fondo - Revestim. quemad	mm	508	508	508	508	508
Impulsión/Retorno - Dimensión	Pulg.	1"	1"	1"	5/4"	5/4"
Impulsión/Retorno - Altura conexión	mm	905	905	905	1110	1110
<b>Diám tubo de humos (en caldera)</b>	<b>mm</b>	<b>130</b>	<b>130</b>	<b>130</b>	<b>130</b>	<b>130</b>
Tubo de humos - Altura conex	mm	800	800	800	1000	1000

Siguiendo el catálogo de la caldera escogida, el diámetro necesario para la evacuación de humos por la chimenea es de 130 mm.

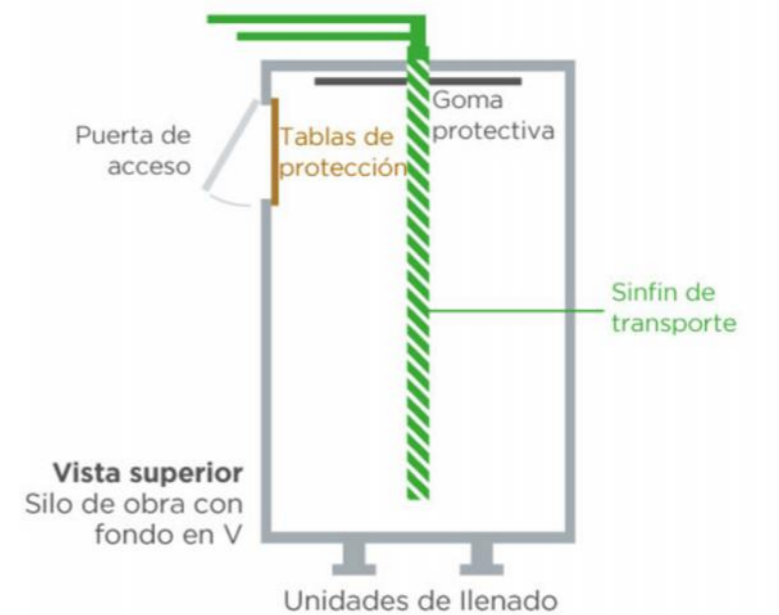
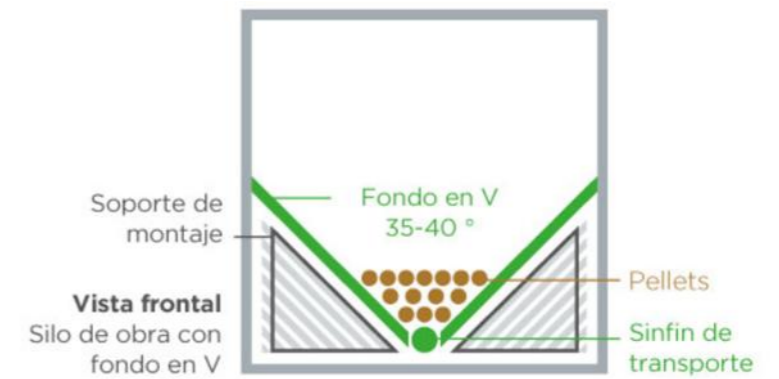
## Silo

Para la elección del silo, recurrimos a la misma marca que la de la caldera previamente escogida. En nuestro caso hemos elegido un silo de obra, situado en el sótano junto a la sala de calderas para garantizar la conexión directa con la caldera mediante un tornillo sinfín.

La capacidad de almacenamiento del silo dependerá de la demanda del edificio. Como referencia para el dimensionado del silo, se estimará que por cada kW de demanda le corresponden 0,5 m<sup>3</sup> de espacio de almacenamiento.

Este tipo de silo cuenta con un fondo cónico. Su forma en V asegura su vaciado completo de forma fiable. Esta descarga se realizará a través del tornillo sinfín situado en el centro. La inclinación se situará entre el 35-40 °.

El espacio de almacenamiento necesita estar seco. Los pellets que se expongan o estén en contacto con agua o superficies húmedas podrían quedar inservibles.



A continuación, se justifica la norma RITE en lo referido a silos. IT 1.3.4.1.4. Almacenamiento de biocombustibles sólidos.

- Las instalaciones de potencia útil nominal inferior o igual a 70 kW alimentadas con biocombustibles sólidos deben incluir un lugar de almacenamiento dentro o fuera del edificio, destinado exclusivamente para este uso. **CUMPLE**
- En edificios nuevos, la capacidad mínima de almacenamiento de biocombustibles será la suficiente para cubrir el consumo de 15 días. **CUMPLE**
- Se debe prever un procedimiento de vaciado del almacenamiento de biocombustibles para el caso de que sea necesario, para la realización de trabajos de mantenimiento o reparación o en situaciones de riesgo de incendio. **CUMPLE**
- En edificios nuevos el lugar de almacenamiento de biocombustible sólido y la sala de máquinas deben encontrarse situados en locales distintos y con las aperturas para el transporte desde el almacenamiento a los generadores de calor dotadas con los elementos adecuados para evitar la propagación de incendios de una a otra. **CUMPLE**
- Las paredes, suelo y techo del lugar de almacenamiento no permitirán filtraciones de humedad, impermeabilizándolas en caso necesario. **CUMPLE**
- Las paredes y puertas del almacén deben ser capaces de soportar la presión del biocombustible. Asimismo, la resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales del almacenamiento de biocombustible será la que determine la reglamentación de protección contra incendios vigente. Los almacenes deberán disponer de sistemas de detección y extinción de incendios. **CUMPLE**
- No están permitidas las instalaciones eléctricas dentro del almacén. **CUMPLE**

- Cuando se utilicen sistemas de llenado del almacenamiento mediante descarga directa a través de compuertas a nivel de suelo, estas deben constar de los elementos necesarios de seguridad para evitar caídas dentro del almacenamiento. **CUMPLE**

## Bomba de calor G

Para ello se debe cumplir la norma RITE - IT 1.2.4.1. Generación de calor y frío

### IT 1.2.4.1.1. Criterios generales

La potencia que suministren las unidades de producción de calor o frío que utilicen energías convencionales se ajustará a la demanda máxima simultánea de las instalaciones servidas, considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos.

En el procedimiento de análisis se estudiarán las distintas demandas al variar la hora del día y el mes del año, para hallar la demanda máxima simultánea, así como las demandas parciales y la mínima, con el fin de facilitar la selección del tipo y número de generadores.

Los generadores que utilicen energías convencionales se conectarán hidráulicamente en paralelo y se deben poder independizar entre sí. En casos excepcionales, que deben justificarse, los generadores de agua refrigerada podrán conectarse hidráulicamente en serie.

El caudal del fluido portador en los generadores podrá variar para adaptarse a la carga térmica instantánea, entre los límites mínimo y máximo establecidos por el fabricante.

Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador, deberá interrumpirse también el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con el mismo, salvo aquellos que, por razones de seguridad o explotación, lo requiriesen.

### IT 1.2.4.1.2. Generación de calor

#### IT 1.2.4.1.2.1. Requisitos mínimos de rendimientos energéticos de los generadores de calor.

En el proyecto o memoria técnica se indicarán las prestaciones energéticas de los generadores de calor.

Para las calderas, deberán indicarse los rendimientos a potencia útil nominal (Pn) expresada en kW, y con una carga parcial del 30 por ciento (0,3·Pn) y la temperatura media del agua en la caldera de acuerdo con lo que establece el Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero . Los rendimientos indicados en los siguientes apartados corresponden a calderas de potencia útil nominal hasta 400 kW, las calderas de más de 400 kW tendrán un rendimiento al menos igual que el requerido para calderas de 400 kW.

Quedan excluidos de cumplir con los requisitos mínimos de rendimiento del punto 2 las calderas alimentadas por combustibles cuya naturaleza corresponda a recuperaciones de efluentes, subproductos o residuos, biomasa, gases residuales, y siempre que las emisiones producidas por los gases de combustión cumplan la normativa ambiental aplicable.

En el caso de generadores de calor que utilicen biomasa el rendimiento mínimo instantáneo exigido será del 80 por ciento a plena carga, salvo las estufas e insertables de combustible de leña, cuyo rendimiento mínimo será del 65 por ciento.

Cuando el generador de calor utilice biocombustibles sólidos sólo se deberá indicar el rendimiento instantáneo del conjunto cuerpo de generador-sistema de combustión para el 100 por ciento de la potencia útil nominal, para uno de los biocombustibles sólidos que se prevé se utilizará en su alimentación o, en su caso, la mezcla de biocombustibles.

Se indicará el rendimiento y la temperatura media del agua del conjunto cuerpo de generador-quemador o conjunto cuerpo de generador-sistema de combustión cuando se

utilice biomasa, a la potencia máxima demandada por el sistema de calefacción y, en su caso, por el sistema de preparación de agua caliente sanitaria.

Queda prohibida la instalación de calderas individuales y calentadores a gas de hasta 70 kW de tipo B de acuerdo con las definiciones dadas en la norma UNECEN/TR 1749 IN, salvo si se sitúan en locales que cumplen los requisitos establecidos para las salas de máquinas. Esta prohibición no afecta a los aparatos tipo B3x.

Los emisores deberán estar calculados para una temperatura media de emisor de 60 °C como máximo.

En las instalaciones que se reformen, queda prohibida la instalación de calderas estándar para calefacción de combustibles fósiles que no cumplan las siguientes características: 1. Rendimiento a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70 °C:  $n \geq 90 + 2 \log P_n$ . 2. Rendimiento a carga parcial de 0,3·Pn y a una temperatura media del agua en la caldera igual o superior a 50 °C:  $n \geq 86 + 3 \log P_n$ .

Las bombas de calor deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Los equipos de hasta 12 kW de potencia útil nominal, deberán llevar incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) correspondientes a la normativa europea en vigor.
- Aquellos equipos de potencia útil nominal superior a 12 kW deberán llevar incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) determinados por la normativa europea en vigor, cuando exista la misma, o por entidades de certificación europea.
- Los fabricantes aportarán las tablas de funcionamiento de los equipos a distintas temperaturas, al objeto de facilitar la evaluación y rendimiento energético de la instalación.
- La temperatura del agua a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la carga, salvo excepciones que se justificarán.
- Se procurará que la potencia máxima en los equipos se obtenga con el salto máximo de temperaturas de entrada y salida establecido por el fabricante, de modo que el caudal del fluido caloportador sea mínimo para dicha potencia máxima. Esta situación se puede mantener en carga parcial si se disponen de bombas de caudal variable que permitan regular el caudal para el salto térmico.

### IT 1.2.4.1.3. Generación de frío

#### IT 1.2.4.1.3.1. Requisitos mínimos de eficiencia energética de los generadores de frío.

Se indicará los coeficientes EER y COP individual de cada equipo al variar la demanda desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización, en las condiciones previstas de diseño, así como el de la central con la estrategia de funcionamiento elegida.

En aquellos casos en que los equipos dispongan de etiquetado energético se indicará la clase de eficiencia energética del mismo.

La temperatura del agua refrigerada a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la demanda, salvo excepciones que se justificarán.

El salto de temperatura será una función creciente de la potencia del generador o generadores, hasta el límite establecido por el fabricante

## Depósito de inercia

Ver este apartado en la memoria de fontanería.

## Tuberías de climatización y refrigeración

Para el diseño y el aislamiento de las tuberías se usará la norma RITE.

### IT 1.3.4.2. Redes de tuberías y conductos

#### IT 1.3.4.2.9. Tuberías de circuitos frigoríficos

Para el diseño y dimensionado de las tuberías de los circuitos frigoríficos se cumplirá con la normativa vigente.

Además, para los sistemas de tipo partido se tendrá en cuenta lo siguiente:

- las tuberías deberán soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado;
- los tubos serán nuevos, con extremidades debidamente tapadas, con espesores adecuados a la presión de trabajo;
- el dimensionado de las tuberías se hará de acuerdo a las indicaciones del fabricante;
- las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.

### IT 1.2.4.2. Redes de tuberías y conductos.

#### IT 1.2.4.2.1. Aislamiento térmico de redes de tuberías

Ver estos apartados en la sección análoga de fontanería.

## Depósito de expansión:

Para absorber las dilataciones volumétricas del agua al calentarse o enfriarse dentro de los circuitos cerrados de agua fría y caliente para consumo o suministros de las máquinas de climatización, se ha previsto la instalación de acumuladores hidroneumáticos cerrados.3.6.- Redes de tuberías: Se procurará que los circuitos de producción y distribución de los fluidos portadores (circuitos primarios y secundarios) se dividan teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, las cargas diferenciadas por orientación o servicio, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas para la conexión de los grupos de electro -bombas con cada uno de los elementos que componen la instalación de aire acondicionado, se ha previsto la instalación de varios circuitos hidráulicos.

Las tuberías deberán estar aisladas térmicamente en todos los recorridos por el edificio con el fin de evitar consumos energéticos ele vados y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales de tratamiento de aire con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción.

Por otro lado, deberán poder cumplir con las condiciones de seguridad, para evitar contactos accidentales con posibles superficies calientes tuberías de agua fría incorporarán aislamientos con barrera de vapor aplicada en la cara exterior de más temperatura. En los circuitos donde se creen puntos altos debido al trazado (finales de montantes, conexiones a unidades terminales, etc.), se instalarán purgadores automáticos que eliminen el aire que allí se acumule. En los puntos más bajos de cada circuito hidráulico se incorporarán grifos de vaciado con descarga conducida al desagüe más próximo.

De forma general las tuberías se situarán en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de todo su recorrido para facilitar la inspección de las mismas, especialmente en sus tramos principales, y de sus accesorios, válvulas e instrumentos de regulación y medida. Mediante las válvulas de corte se facilitarán las labores de mantenimiento y de reposición de equipos sin afectar a otras áreas colindantes. Mediante las válvulas de regulación de caudal se ajustará el fluido aportado a cada unidad de tratamiento. Las tuberías se instalarán de forma ordenada, dentro de lo posible teniendo en cuenta la geometría del edificio.

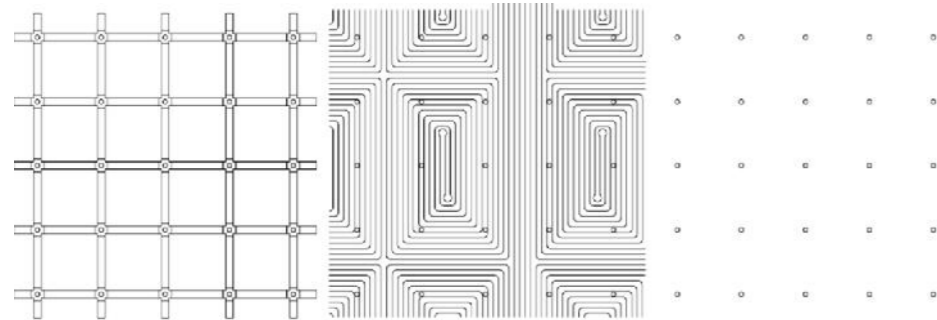


## SISTEMAS EMPLEADOS

### Sistema de suelo radiante

#### Instalación de suelo radiante/refrescante Matrics

Instalación de suelo radiante/refrescante de máxima potencia y de inercia térmica media (hasta muy baja), que proporciona una excepcional rapidez de adaptación de la temperatura (opcionalmente puede independizarse por zonas). Especialmente eficiente energéticamente. El sistema es idóneo, además de para uso residencial, para oficinas y espacios de uso polivalente. Diseñado para su coexistencia con otras instalaciones tendidas por el suelo, en especial con los sistemas de tecnificación de Subway, cuyos pequeños Nodos atraviesan el plano radiante, entre los tubos, sin reducir su uniformidad térmica. Disponibles en variantes de construcción permanente (húmeda) y removible (sistema en seco), adecuadas para los sistemas de construcción de la solera tecnificada, respectivamente: permanente (removible (MatricsTec). Admite el óptimo trazado en espiral.



Sistema de suelo radiante/refrescante de tecnología Uponor, compuesto por: base posicionadora y aislante especial (adaptada a sistema técnico Subway colocado debajo) con prestaciones como barrera de vapor, con tubo radiante multicapa barrera de O2 de gran flexibilidad, cubrición/relleno de altas prestaciones y reducido espesor, armario de colectores equipado.

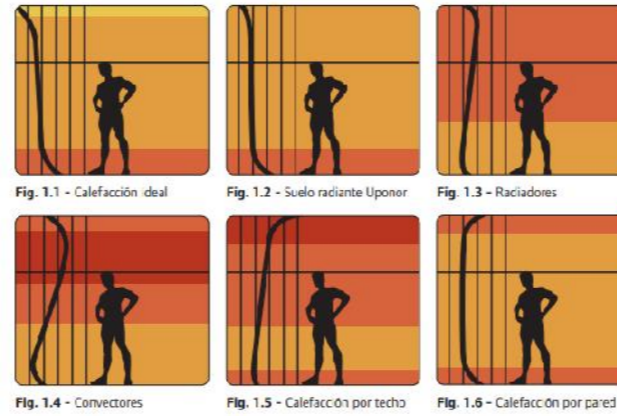
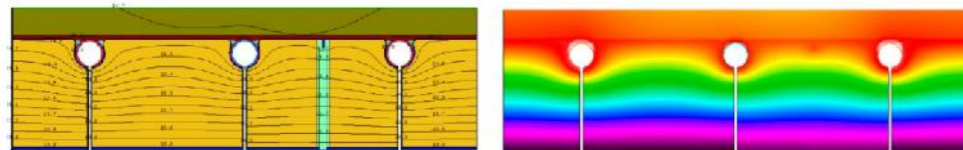
#### CARACTERISTICAS GENERALES:

Instalación de máxima potencia, singularmente en modo refrescante.

Excelente uniformidad de temperaturas, con diferencias superficiales máximas de sólo 3 décimas de grado.

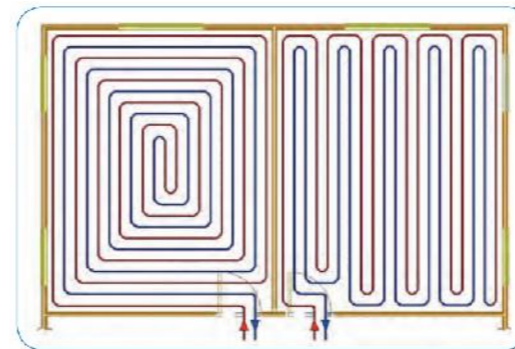
Su potencia radica en su homogeneidad. El tendido del tubo en espiral y extendido por toda la superficie disponible, sin zonas no cubiertas.

- Potencia térmica:
- Calor, recomendado 80wattios/m<sup>2</sup>
  - Frío, hasta 40wattios/m<sup>2</sup>



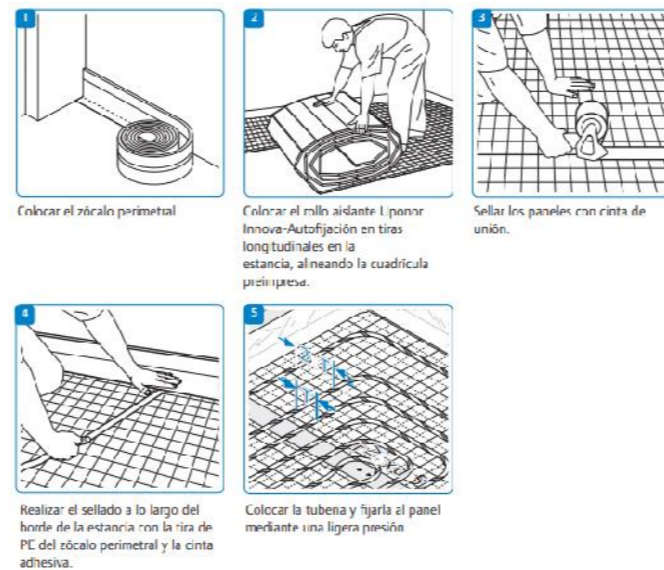
Para resolver las cuestiones técnicas y de diseño se toma como ejemplo el manual de "UPONOR".

La empresa nos proporciona dos soluciones:

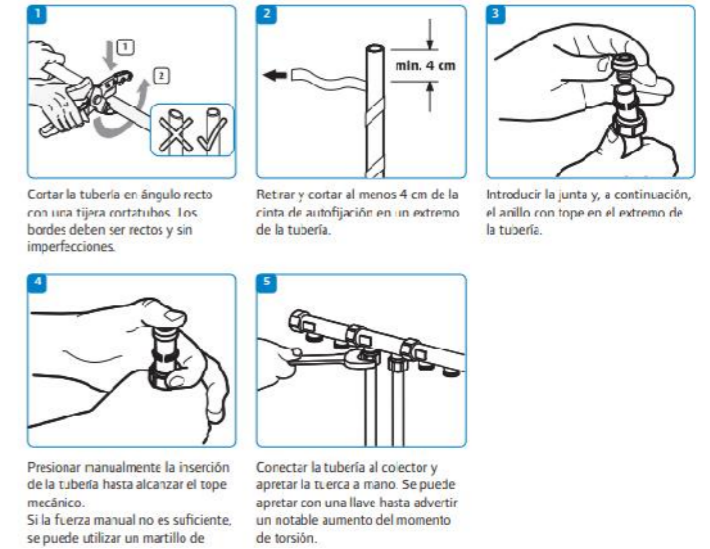


La configuración en espiral y doble serpentin, se elige la configuración en espiral es básicamente una variante de la configuración en doble serpentin. Tiene como ventaja que las curvas son menos pronunciadas, lo que facilita la instalación sobre todo cuando las tuberías emisoras son de mayor diámetro exterior.

El sistema de montaje es el tradicional:



Después del montaje hay que realizar la unión con el colector.



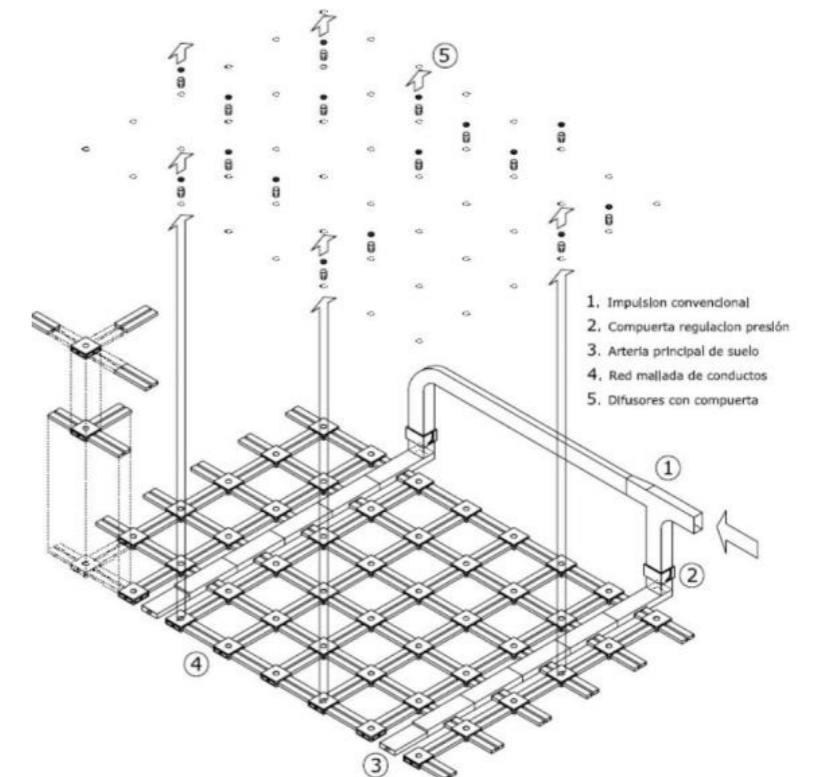
Los colectores se encuentran en uno de los tabiques que delimitan el área

Según lo que marca la empresa se deben colocar juntas de dilatación cada 40m<sup>2</sup> o cada 8m.

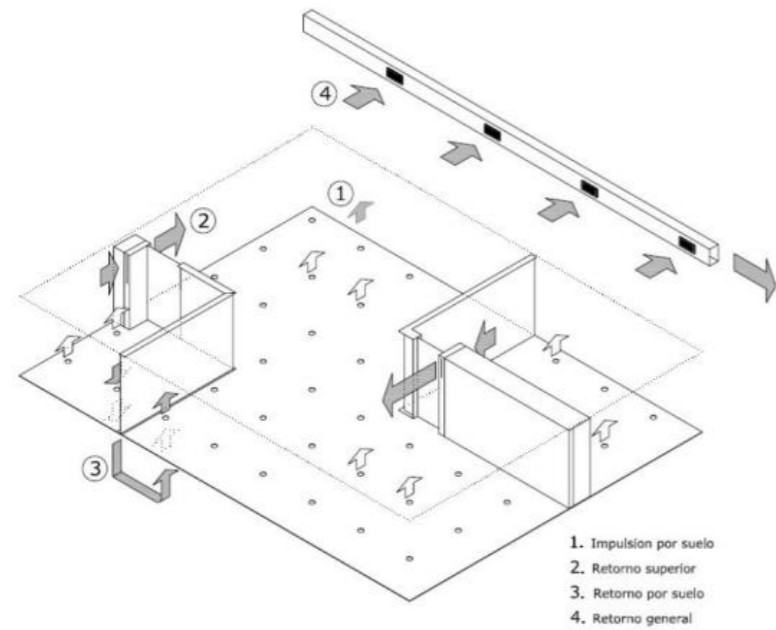
Cabe destacar que como la temperatura que sale del depósito de inercia de la bomba de calor es la misma para los tres sistemas y este requiere una menor temperatura de funcionamiento, se coloca un baipás con una llave de tres vías que reduce la temperatura que llega a la instalación del suelo radiante

#### Instalación de ventilación Matrics

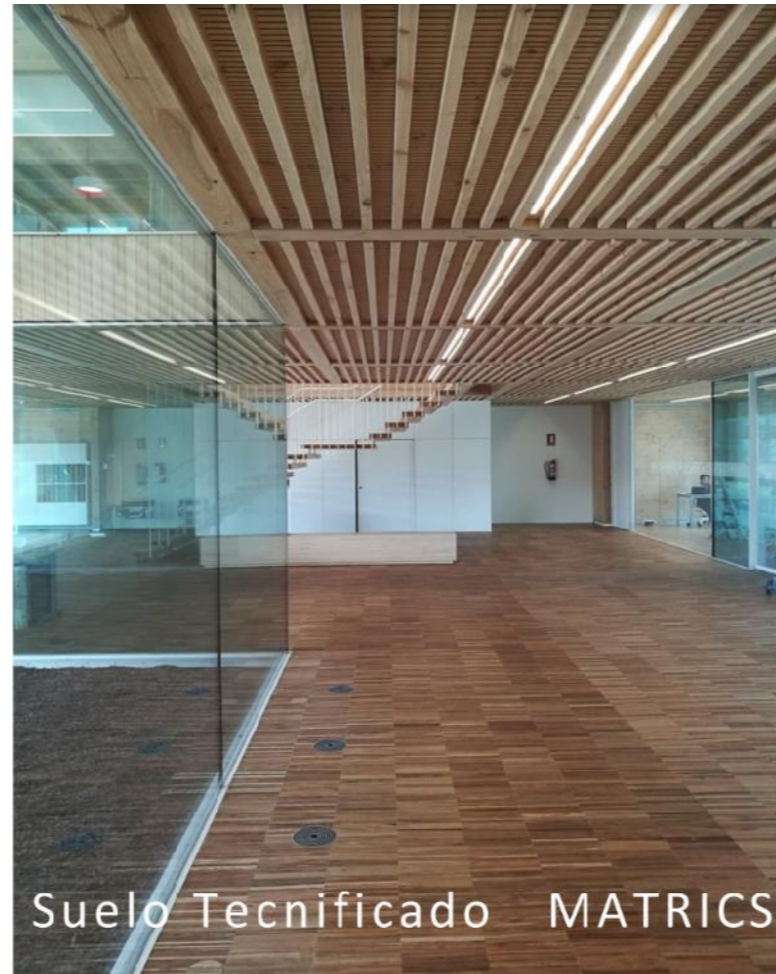
Instalación de ventilación de aire por suelo y de arquitectura abierta. Consiste en una retícula de conductos que conforma un plenum de difusión, en sobrepresión y auto equilibrado. Ventila a través de difusores insertados en los Nodos, pudiendo así obtener los caudales deseados a cada zona. El difusor de aire cuenta con un tubo bypass que atraviesa el plano radiante y el nivel de canalización técnica hasta llegar al nivel de aire, sellado mediante junta tórica de goma. Los difusores puedan ubicarse en los Nodos elegidos, reubicarse, y pueden añadirse otros con extrema facilidad, lo que le confiere una cualidad única al sistema: poder redistribuir los caudales en el futuro.



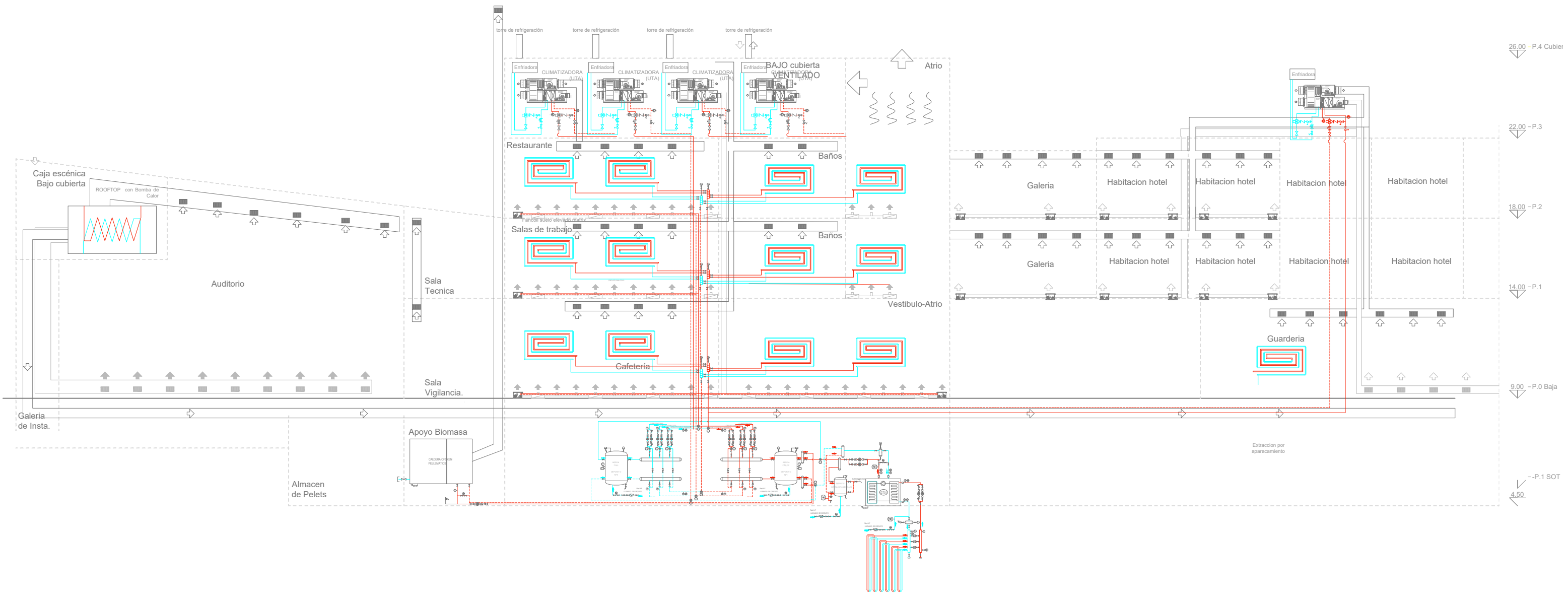
El difusor, impulsión a baja velocidad (2 a 3m/s) proporciona un caudal de unos 67 l/seg., equivalente a las necesidades de aire primario de una persona s/RITE. Disponible regulador de caudal de difusor para ajustes finos de equilibrado de caudal.



Junto con la instalación de suelo radiante permite resolver la completa climatización del edificio por el suelo, con alta eficiencia energética y confort y muy bajo espesor, en un único producto. Puntualmente puede complementarse con equipos de tipo radiavector encastrados en la propia solera, de potencia y rapidez elevadas para contrarrestar eventuales cambios bruscos de temperatura.



- AGUA CALIENTE (IDA)
- - - AGUA CALIENTE (RETORNO)
- AGUA FRÍA (IDA)
- - - AGUA FRÍA (RETORNO)
- ⊗ LLAVE DE PASO
- ⊗ VÁLVULA ANTIRRETORNO
- ⊗ VÁLVULA DE TRES VÍAS MOTORIZADA
- ⊗ VÁLVULA DE SEGURIDAD
- ⊗ DESAGÜE CONDUCIDO
- ⊗ PURGADOR DE AIRE
- ⊗ FILTRO
- ⊗ EQUIPO MOTOBOMBA
- ⊗ ANTIVIBRADOR
- ⊗ CONTADOR DE CAUDAL
- ⊗ VASO DE EXPANSIÓN
- ⊗ TERMÓMETRO
- ⊗ SONDA DE TEMPERATURA
- ⊗ MANÓMETRO
- ⊗ COLECTOR
- ⊗ CONTROLADOR SUELO RADIANTE
- ⊗ CONTROLADOR CENTRAL VRV
- ⊗ CONTROLADOR LOCAL VRV
- ⊗ CONTROLADOR DE CONEXIÓN VRV CON UTA



# SANEAMIENTO

## ÍNDICE:

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
PARTES DE LA INSTALACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
SISTEMAS EMPLEADOS.....	¡Error! Marcador no definido.

Esquema de principio.

Se procede a justificar el documento básico de seguridad de utilización y accesibilidad, para ello se <estudiará cada una de sus secciones, comprobando el cumplimiento de las mismas.

## 1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN:

\*La instalación de Evacuación de aguas y Saneamiento y los elementos que la componen cumplirán en todo momento con los criterios establecidos en la Sección HS-1 (Protección frente a la humedad) y Salubridad.-HS-5 (Evacuación de Aguas) del DB

### 1.1- Sistema de evacuación general:

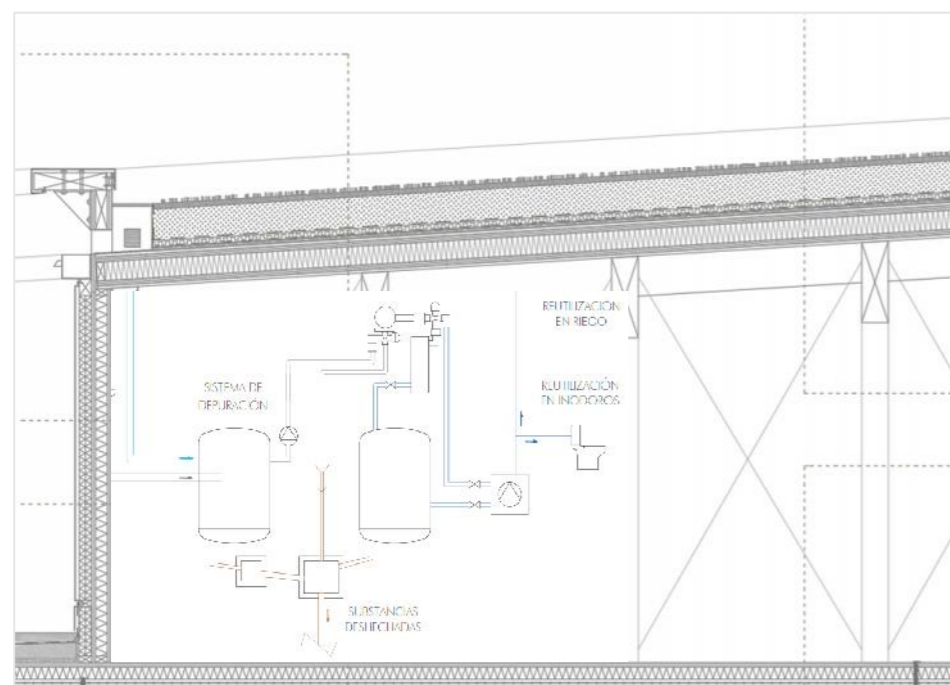
En el edificio coexisten diversos sistemas de evacuación de aguas en cuanto a planteamiento formal y funcional, según el tipo de agua que estos transporten. Por ello, la red de saneamiento se denomina "Red Separativa". Así, distinguimos entre aguas pluviales, aguas grises, aguas negras, y aguas de drenaje, siendo además las dos primeras redirigidas hacia un nuevo circuito destinado a la reutilización y reciclaje de las mismas.

Para la recogida de las distintas aguas residuales de los locales húmedos se dispondrán, por los patinillos ubicados en estos, bajantes verticales que, correspondiéndose con cada uno de los sistemas y objetivos de reutilización, direccionarán las aguas. Las aguas negras irán a parar a las arquetas dispuestas bajo la solera del sótano, desde las cuales se establecerá una red con la pendiente necesaria para conducir los residuos a un pozo de registro que conecte con la red general de evacuación. De igual forma, las aguas drenadas alrededor del muro de sótano y bajo la solera, a pesar de que no se ha definido un nivel freático alto, se recogerán y conducirán a la red general de saneamiento con el fin de evitar filtraciones en el edificio.

Tal y como se ha definido en el esquema de las redes municipales al inicio de este apartado, la acometida general de saneamiento está ubicada en la calle del lado norte de la parcela. Las aguas grises serán reconducidas a un sistema de depuración situado en planta sótano, junto a los depósitos de agua de consumo, al cual también descenderán las aguas pluviales recogidas en cubierta y en los locales semi-abiertos de bajo cubierta en los que se encuentran las climatizadoras.

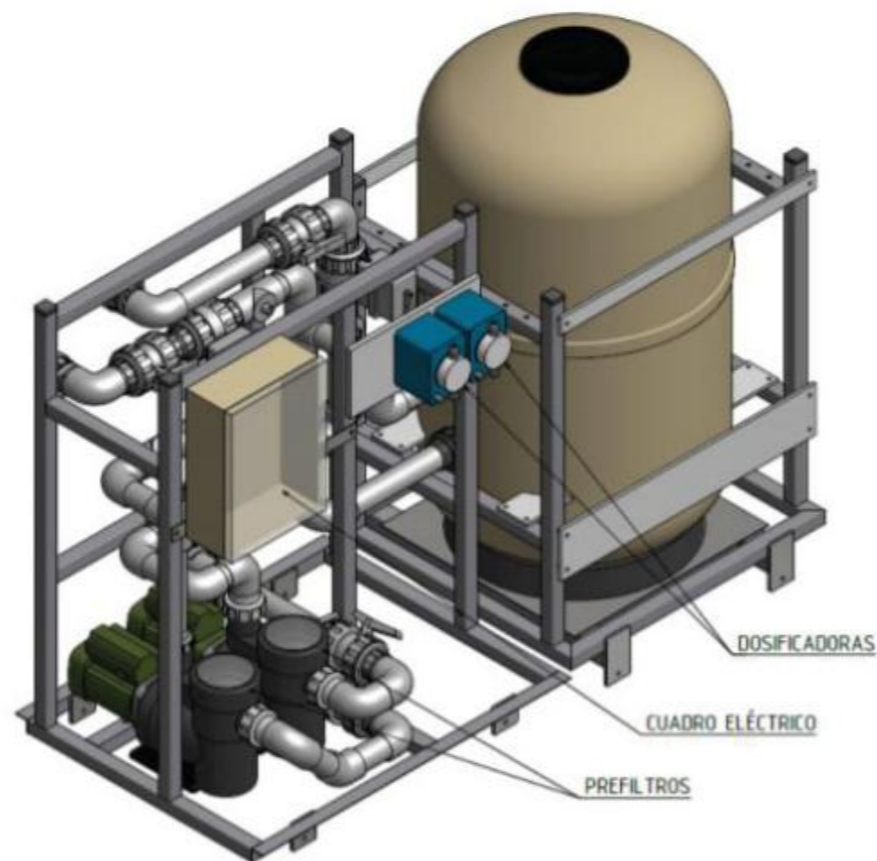
### 1.2.- Sistema de tratamiento de aguas:

El sistema de depuración de aguas se plantea desde la necesidad de establecer un sistema de mayor eficiencia para con los recursos disponibles en el proyecto. A pesar de que la intención primaria de la solución empleada surge de querer disponer de un mantenimiento de la cubierta vegetal prácticamente autosuficiente, se ha decidido emplear también las aguas recicladas en las cisternas de inodoros y urinarios.



Debido a que los puntos en los que se reutilizará el agua no son de consumo humano directo ni indirecto (riego de plantaciones agrícolas para consumo de hortalizas, por ejemplo), el sistema no requerirá de exigencias tan estrictas en cuanto a la calidad del agua obtenida. A pesar de ello, se utilizará un sistema que emplee los métodos físicos, químicos y biológicos necesarios para depurar el agua de forma correcta y de acuerdo a la normativa.

El sistema elegido es el Sistema Eco – Step Pro (Reutilización de aguas grises) de la empresa Roth, diseñado específicamente para la reutilización de aguas en riego y cisternas según el RD 1620/2007.



El equipo consta de 3 partes principales:

- Depósito de recepción de aguas grises.
- Compacto filtración y desinfección (Previa eliminación de sólidos y posterior paso del agua por filtros UV y desinfectante para eliminación de sustancias químicas).

- Depósito acumulador de aguas tratadas.

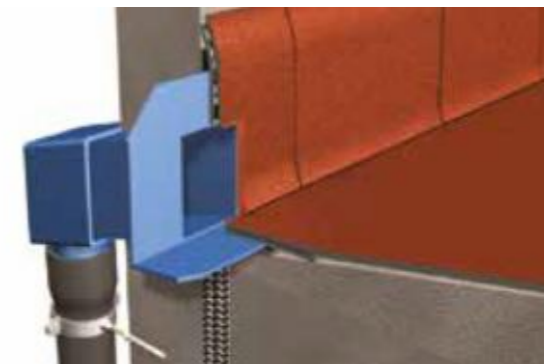
Dimensión aproximada del conjunto: 1,70 x 0,72 x 1,50 m.

El sistema está pensado para generar ahorros de hasta el 94% del consumo de agua cumpliendo con todas las exigencias de las normativas vigentes, por lo que se prevé la utilización del mismo para la instalación de agua descrita al completo.

## 2.- DISEÑO RED RECOGIDA DE PLUVIALES:

La red de recogida de aguas pluviales de cubierta ha sido diseñada con el fin de garantizar la accesibilidad y funcionalidad de la superficie de esta para que el agua y su humedad penetren en la estructura, al mismo tiempo que se garantiza la estanqueidad e idoneidad de bajantes, sumideros y demás elementos de recogida.

Los sumideros y bajantes cumplen con lo establecido en cuanto a dimensionamiento y superficie de recogida de aguas en el DB –HS-5.



Lo mismo ocurre con la plaza que cubre el aparcamiento en sótano. Se resuelve en una cubierta invertida de grava con pavimento prefabricado de hormigón que sin sellarse en las juntas permite el filtrado por la grava hasta su recogida en los sumideros. Dada la gran superficie que es. Se llevara todo el agua al perímetro mediante arquetas suspendidas en del forjado. Una vez llevado a los muros irán a unas arquetas principales antes de ir a la acometida.

