

## .MEMORIA DESCRIPTIVA

### Información previa

- La cultura del vino
- Emplazamiento
- Situación
- Historia
- Fiestas locales

### Análisis del entorno

- Accesibilidad
- Uso del suelo
- Estructura urbana
- Infraestructuras
- Equipamientos y servicios
- Climatología
- Flora autóctona
- Sociedad y economía
- Estado actual de la bodega
- Usuarios
- Conclusiones

### Descripción del proyecto

- Implantación urbana
- El edificio
- Producción vinícola
- Recorridos exteriores y accesos
- Recorridos interiores
- Referencias proyectuales
- Programa y superficies
- Imágenes

### Planos descriptivos

- Situación
- Entorno
- Plantas
- Alzados
- Secciones
- Esquema estructura
- Habitaciones
- Sección constructiva

## .MEMORIA CONSTRUCTIVA

## .MEMORIA ESTRUCTURAL

## .MEMORIA DE INSTALACIONES

## .MEMORIA JUSTIFICATIVA

## INFORMACIÓN PREVIA

## LA CULTURA DEL VINO

Para la comarca de Utiel-Requena, la actividad vinícola constituye su principal motor económico. En nueve términos municipales diferentes (Caudete de las Fuentes, Camporrobles, Fuenterrobles, Requena, Siete Aguas, Sinarcas, Utiel, Venta del Moro y Villargordo del Cabriel), se lleva a cabo el cultivo de casi 40.000 hectáreas de viñedo, todas ellas enmarcadas dentro de la Denominación de Origen Utiel-Requena.

Existen yacimientos que demuestran que hace más de 2000 años, los íberos ya cultivaban la vid en estas tierras. Más adelante, en el S.XIII, se describe en el Fuero de Requena la creación por parte de Alfonso X El Sabio de la figura de "el guardián de las viñas". Ya en el XIX, la aparición del ferrocarril y de la línea Valencia-Utiel en 1887, hizo que estos vinos experimentaran un gran auge, multiplicando el número de bodegas. En la actualidad, se estima que unas 7.000 familias y más de 100 bodegas viven del vino que se genera en la región.

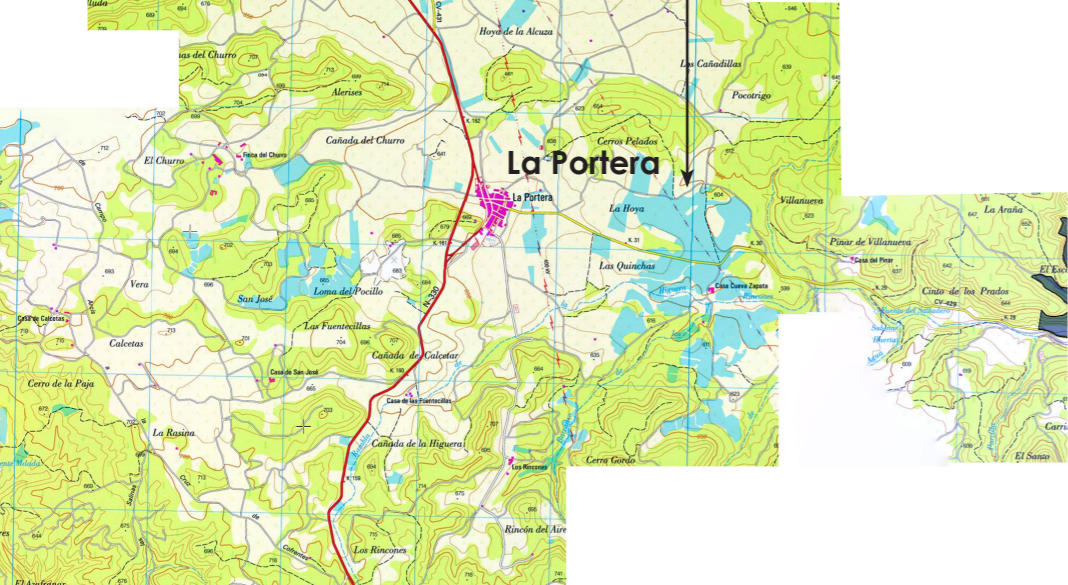
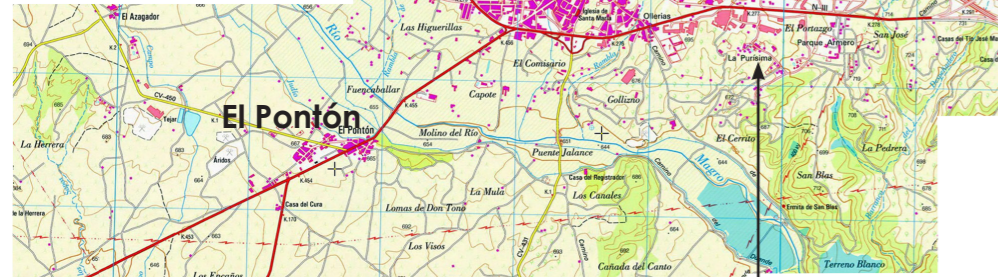
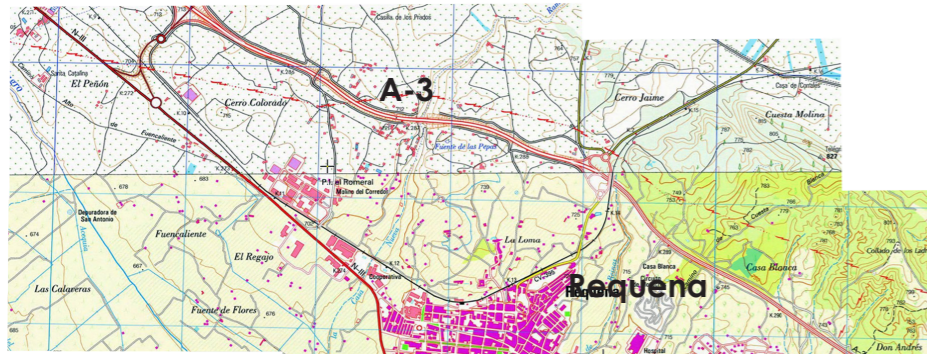
La variedad Bobal es la estrella de la comarca Utiel-Requena, ya que supone un 80% de la producción. Es el segundo cultivo más extendido de vid a nivel nacional tras la Tempranillo. El clima y el suelo que necesita esta variedad autóctona, se adaptan perfectamente a los de la zona. Muestra preferencia por las tierras altas, con veranos cortos y secos, en los que desarrolla bien sus caracteres. La Bobal es una variedad con una gran resistencia, brota más tarde que otras variedades tintas, con lo que se protege mejor del riesgo de heladas primaverales.

Los vinos elaborados con Bobal tienen un color intenso y característico y un índice adecuado de taninos para el envejecimiento. Ofrece vinos tintos intensos de color, con mucho cuerpo y sabores complejos. Además, esta variedad es idónea para la elaboración de tintos de maceración carbónica, así como de rosados, ambos con tonalidades únicas y muy afrutados.

La piel de la uva Bobal tiene un alto contenido en resveratrol, una sustancia cardiosaludable y anticancerígena, que contribuye a metabolizar las grasas. Actualmente se elaboran productos saludables procedentes de la Bobal como zumo, galletas, mermelada o helados. Es baja en sodio y rica en potasio, contiene oligoelementos y vitaminas, con los principales ácidos orgánicos, málico y tartárico.



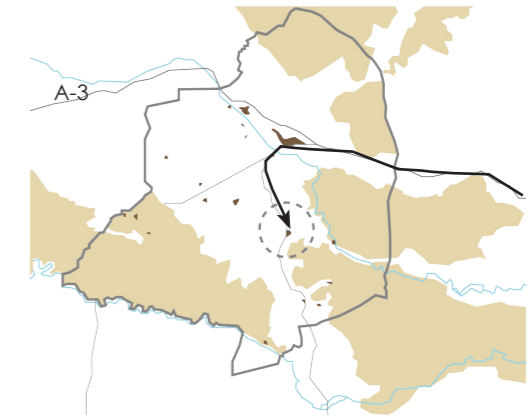
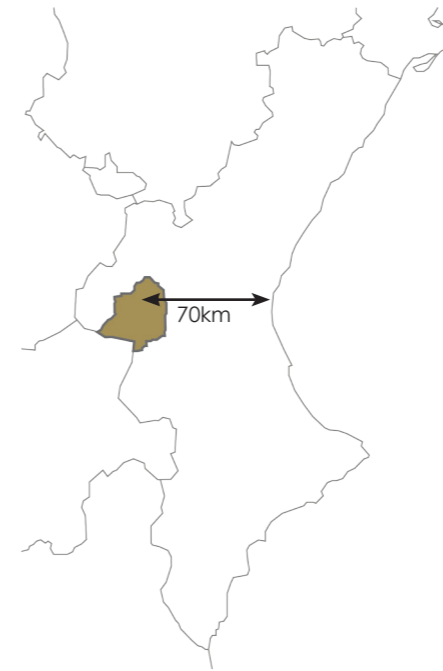




EMPLAZAMIENTO

Requena se encuentra a unos 70km al oeste de Valencia, siguiendo la autovía Madrid-Valencia. La Portera, por su parte, está situada a unos 12km al sur de Requena, siguiendo la N-330, que une Requena con Almansa.

En las cercanías de la pedanía podemos encontrar al este Hortunas, a 5,3km, a la cuál se accede desde Requena pasando por ésta. Al oeste podemos llegar a Campo Arcís, a 7,8km de distancia, al sur a 9,3km encontramos Los Pedrones. Por último, al norte está El Pontón, por el que deberemos pasar para llegar a La Portera si venimos de Requena, ya que está tan sólo a 2km al sur de la misma.



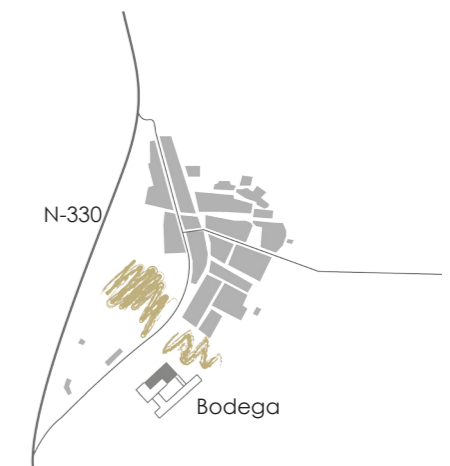
SITUACIÓN

El pueblo está enclavado en lo más alto de una pequeña meseta, a su vez rodeada de bosques, lo cuál ofrece unas panorámicas desde éste de varios kilómetros, en las que los viñedos aparecen como protagonistas, en primer plano.

La Portera rodea una colina, lo que le da una forma ariñonada, y la bodega, protagonista del proyecto, se encuentra en el límite sur de la población.

En los alrededores podemos visitar el Parque Natural de las Hoces del Cabriel, entre las provincias de Valencia y Albacete, así como los embalses de Contreras y Cortes de Pallás.

En la zona se puede disfrutar de gran número de actividades al aire libre como rutas en bici o paseos de gran calidad paisajística.





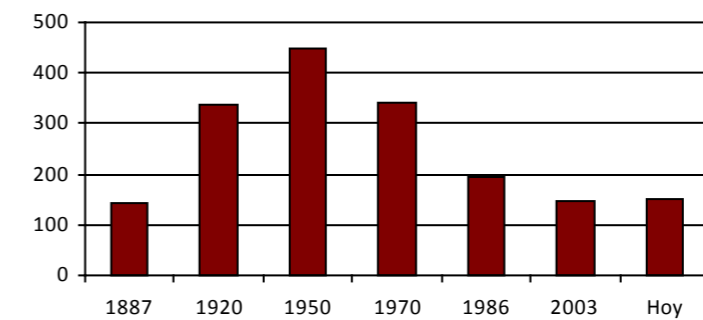
## HISTORIA DEL LUGAR

La pedanía de La Portera debe su nombre a una antigua casa de labor, cuyo propietario sólo tenía una hija, la cuál ingresó en el Convento de las Agustinas de Requena, donando dicha casa a la orden como dote. La monja no obstante ocupó el cargo de portera de la finca y la siguió administrando. Sería conocida desde entonces como la finca de la labor de las monjas.

Según algunas fuentes, el núcleo de la población se situaría en lo alto de la colina, donde estaba además una pequeña ermita. Ya en 1870, la aldea contaba con unas 20 casas, en torno a la actual Plaza de San José y la antigua carretera de Requena a Cofrentes.

El número de habitantes siguió aumentando, hasta que en torno a 1950 llegó a su máximo histórico, 447 censados. A partir de entonces, el proceso de emigración que se sufrió hacia las ciudades desde este tipo de asentamientos hasta los últimos años, hizo descender su población hasta hoy, en 1970 habían 342, y hoy se cuentan alrededor de 150 habitantes.

Fue en esa época de mayor expansión (1958), cuando se construyó la Cooperativa Valenciana Agrícola de LA UNIÓN, protagonista de este trabajo.



Número de habitantes a lo largo de la historia

## FIESTAS LOCALES

En La Portera se celebran fiestas en honor a sus dos patronos, San José y Nuestra Señora de la Asunción. La celebración de San José comienza el 18 de marzo, la víspera, con una cena alrededor de la hoguera degustando los productos de su tierra, embutidos y vinos de su cooperativa. En el día de San José se celebra una misa, seguida de una procesión y reparto de pan bendito.

Se celebra el día de Nuestra Señora de la Asunción desde que una finca cercana al pueblo donó la imagen de ésta a la parroquia. Cada 15 de agosto se preparan verbenas, juegos, paellas y demás actividades como una misa y procesión, además de ofrenda floral a la patrona.

Es muy común que en este tipo de municipios se celebre la fiesta mayor en agosto, ya que es el momento en que más gente hay allí pasando sus vacaciones, muchos de ellos antiguos ciudadanos que se marcharon años atrás a trabajar en otro lugar.



## ANÁLISIS DEL ENTORNO

## ACCESIBILIDAD

El acceso a La Portera se produce a través de la carretera nacional 330, que une Requena con Almansa. Hasta hace unos años, esta carretera atravesaba la población, pero la mejora de la red viaria así como el propio plan de evacuación de la central de Cofrentes (a menos de 30km), propiciaron esta circunvalación. El antiguo trazado seguía la calle Amadeo Reynés, la cuál también lleva a la bodega.

De forma secundaria, es posible llegar a La Portera a través de la carretera comarcal CV-429, que va desde La Portera hasta Yátova, pasando por Hortunas.

Además, hay multitud de caminos rurales que dan acceso a los viñedos para su explotación, y que salen desde La Portera, ofreciendo gran número de recorridos para paseos a través del paisaje natural.



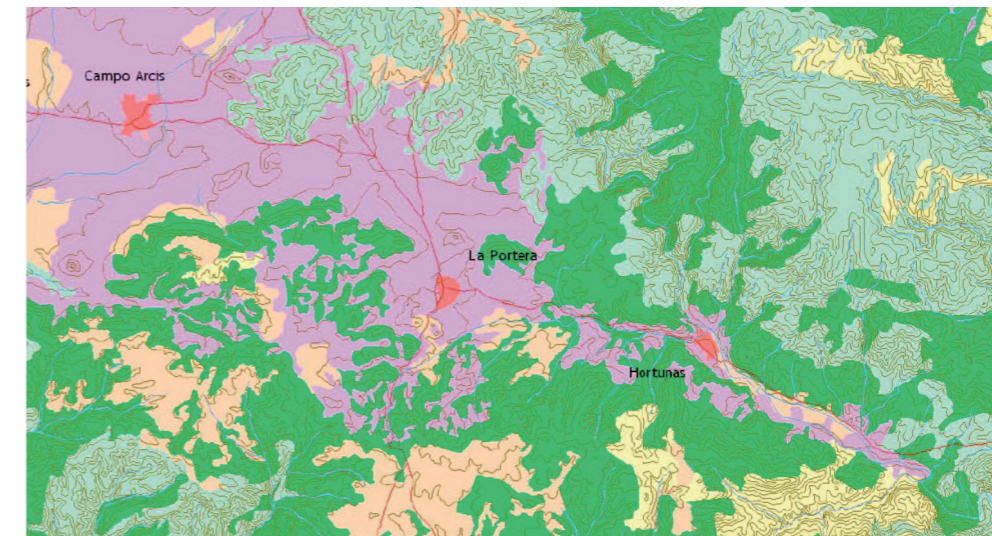
## USO DEL SUELO

En cuanto al territorio rural, los usos se reparten entre los agrícolas y los espacios naturales boscosos.

Los agrícolas son en su mayoría explotaciones de viñedos, aunque existen otros cultivos de secano esparcidos por la zona como olivos o algarrobos. También pueden verse algunas parcelas aparentemente abandonadas o sin uso reconocido.

En las zonas naturales, normalmente colinas y en general terrenos de difícil adaptación agrícola, se encuentran bosques mediterráneos mezclados con matorrales. Además hay algunas zonas de vegetación esclerófila.

En lo referente a los cauces, al sureste de La Portera existe una gran rambla que dirige las aguas de los alrededores hacia el cercano río Magro, que pasa por Requena.





ESTRUCTURA URBANA

La forma ariñonada de La Portera, en torno a la colina oeste, distribuye el viario en dos direcciones principales: las calles más transitadas, la de Amadeo Reynés (antigua nacional) y la calle Mayor, y por otra parte las perpendiculares a las anteriores, que van desde el centro hacia afuera, abriéndose casi todas ellas hacia un fondo de viñedos.



INFRAESTRUCTURAS

Aunque se trata de una población de sólo 150 habitantes (muchos más en verano), la pedanía cuenta con todos los servicios básicos que se esperan para cualquier pueblo de hoy en día: iluminación eléctrica, recogida de basuras, abastecimiento de agua potable y red de desagües.

Para dar servicio a la zona de la bodega, la red de abastecimiento así como la de desagües se sitúa en la última calle del pueblo, después del campo de fútbol, así que se deberá tener en cuenta para proyectar las instalaciones del nuevo centro enológico.

— Agua Potable

- - - - - Saneamiento





EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS

El pueblo cuenta con algunos equipamientos básicos como son centro social, colegio (ahora en desuso, se utiliza como acceso y bar de la piscina), polideportivo, etc

Además, existen pequeños comercios que cubren las necesidades del día a día de sus habitantes: bar, tienda de comestibles, peluquería...

De la misma manera, hay algunas pequeñas zonas verdes que sirven de lugares de reunión y celebración de festividades, como la Plaza de San José o el Parque José M<sup>a</sup> Viana, frente a la iglesia.

Equipamientos



1. Centro social/Alcaldía



2. Consultorio/H. Jubilado



3. Iglesia



4. Colegio Público



5. Polideportivo/Piscina



6. Campo de Fútbol



7. Cancha de Baloncesto



8. Cementerio

Comercios / Industrias



1. Bodega Coop. La Unión



2. Centro Cons. Carreteras



3. Bar La Sartén



4. Comestibles Loli



5. Bodega La Cueva



6. Bodega San José



7. Peluquería

Zonas Verdes



1. Plaza San José



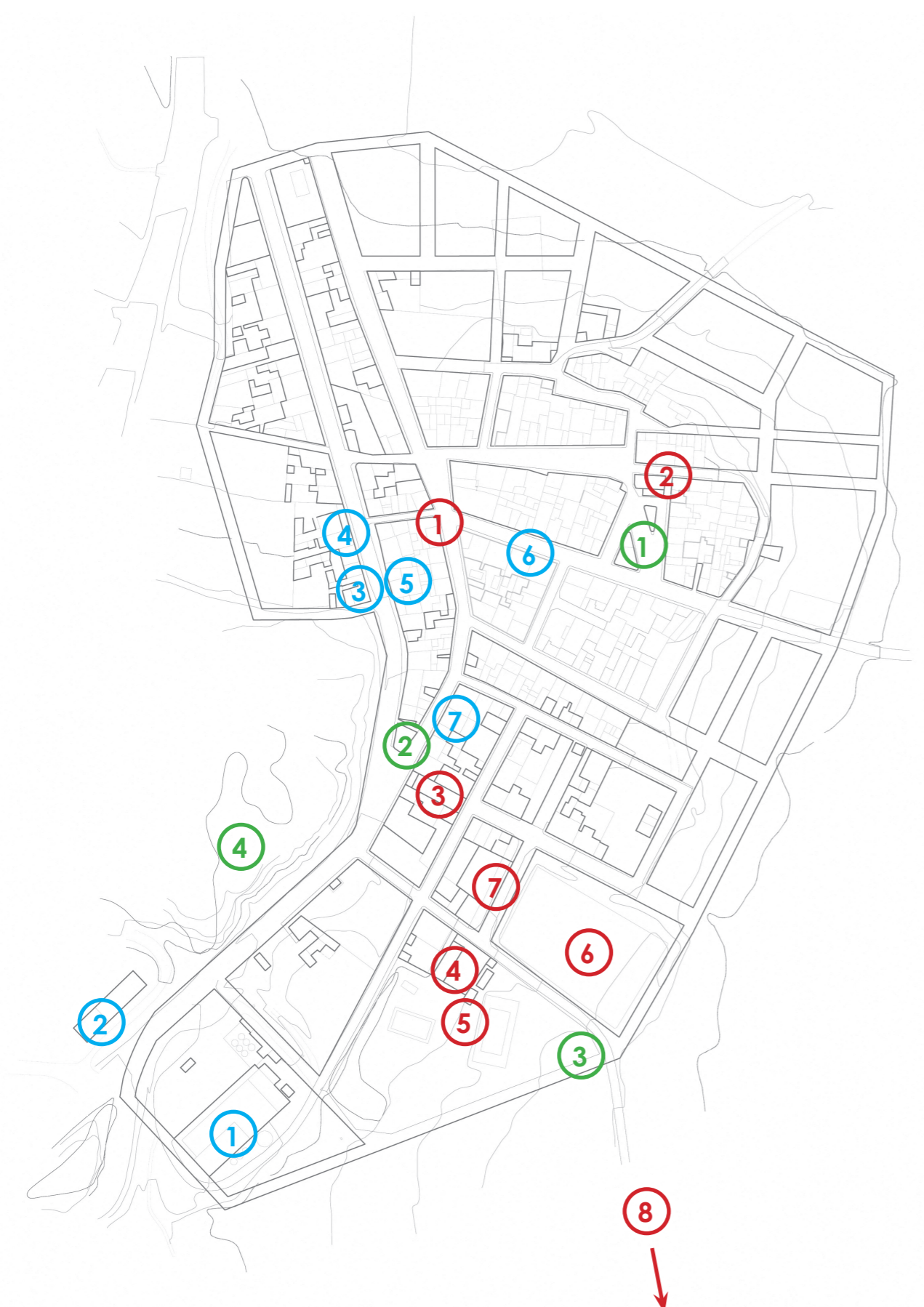
2. Parque José M<sup>a</sup> Viana



3. Parque/Merendero



4. Colina/Mirador





CLIMATOLOGÍA

La zona de Requena se encuentra dentro del área del clima Continental, caracterizado por sus valores de temperatura extremos (con respecto al Mediterráneo) y sus lluvias moderadas (alrededor de 450mm).

Los veranos en este clima son cortos y secos, con noches frescas, mientras que los inviernos son más largos y fríos que en el litoral, registrando numerosas heladas. Son frecuentes las nevadas en los meses más fríos, aunque no son de mucha importancia. La temperatura media de la zona es de 14,6°C, aunque en el mes más frío la media no llega a los 6°C y en el mes más calido se superan los 23°C.

Se han llegado a registrar temperaturas de 15°C negativos en la zona, como caso histórico excepcional.

En Requena la primavera suele retrasarse, puede haber noches frías hasta bien entrado el verano, aunque durante el día suelen reinar las altas temperaturas y la escasa humedad.

Con respecto a los vientos, los predominantes son los que toman la dirección este-oeste, los cuales suelen traer consigo los bruscos y repentinos cambios de temperatura en las noches de verano y la época de vendimia.

Estos fenómenos climáticos suelen ser propicios para la aparición de incendios. En la zona, el último que se produjo fue en 1994, en la zona boscosa que se encuentra al sur de La Portera, que no llegó a afectar en gran medida a los cultivos, y mucho menos al pueblo.

Variables termométricas de la estación de Requena,

Variables	Unidad de medida	Valor aproximado
Temperatura media anual	°C	14,6
Temperatura media máxima	°C	20,6
Temperatura media mínima	°C	8,6
Nº medio anual de días de helada	Días	35,8

Frecuencia de las direcciones predominantes de los vientos:

DIRECCIÓN	FRECUENCIA (%)
E	13.2
W	14.1
SE	8.6
NW	6.3
Calmas	24.8

Variables pluviométricas de la estación de Requena

Variable	Ud. medida	Valor aproximado
Precipitaciones totales anuales	mm y %	433,6 100,0%
Precipitación media primavera	mm y %	122,8 28,3%
Precipitación media verano	mm y %	63,3 14,6%
Precipitación media otoño	mm y %	139,5 32,2%
Precipitación media invierno	mm y %	108,0 24,9%



FLORA AUTÓCTONA

En lo referente a vegetación tradicional de la zona de Requena, podríamos llegar a considerar la Vid como tal, ya que está presente desde hace milenios. No obstante, nos referimos a especies vegetales que se desarrollan en la zona sin que el ser humano intervenga en su desarrollo. Se enumeran las principales especies a continuación:

Pino Carrasco (*Pinus halepensis*): Muy común en este tipo de clima, puede alcanzar los 20 m de altura. El tronco es macizo y tortuoso, de corteza gris rojiza y copa irregular. Es muy resistente a la aridez y la falta de humedad.

Coscoja (*Quercus coccifera*): Especie de roble arbustivo originario de la cuenca mediterránea que puede llegar a medir 6m de altura. Su fruto es un tipo de bellota.

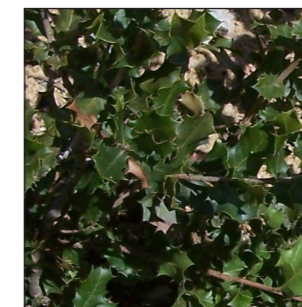
Romero (*Rosmarinus officinalis*): Arbusto aromático muy típico de la zona, puede alcanzar los 2m de altura y un gran volumen. Tiene algunas aplicaciones farmacológicas y también se emplea como especia en algunos platos típicos como la paella.

Zarzamora (*Rubus ulmifolius*): Arbusto espinoso que llega a los 3m, cuyo fruto comestible es la mora. Sus usos tradicionalmente han sido muy variados, empezando por los dulces a partir de las moras o la cestería empleando las cortezas de sus tallos.

Hinojo (*Foeniculum vulgare*): Es una hierba aromática muy típica del área mediterránea. Tiene algunos usos gastronómicos y farmacológicos.



Pino Carrasco



Coscoja



Romero



Zarzamora



Hinojo



## SOCIEDAD Y ECONOMÍA

En Requena existen más de 20 pedanías. De un total de 23.180 habitantes, tan sólo 1.732 viven en estos pequeños núcleos (148 en La Portera).

Su población ha sufrido los efectos de la emigración de finales de siglo, los únicos que quedan son en gran mayoría ancianos que han pasado toda la vida en estas tierras y algunas familias que viven de la elaboración de los vinos, ya sea con el cultivo de la vid o el trabajo en las bodegas.

El punto débil de la economía de este tipo de núcleos es el turismo. Si bien es cierto que en verano el número de habitantes crece en gran medida, éstos suelen ser familiares de los vecinos o antiguos habitantes que deciden pasar sus vacaciones en su pueblo de origen. En lo que se refiere a turismo propiamente dicho, las alternativas de alojamiento son escasas, centrándose en la propia Requena la mayoría.

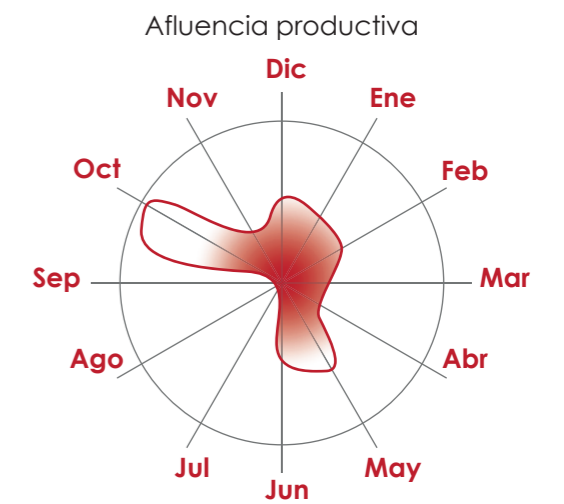
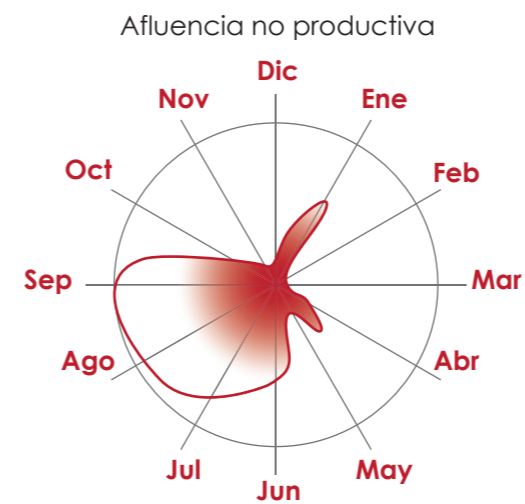
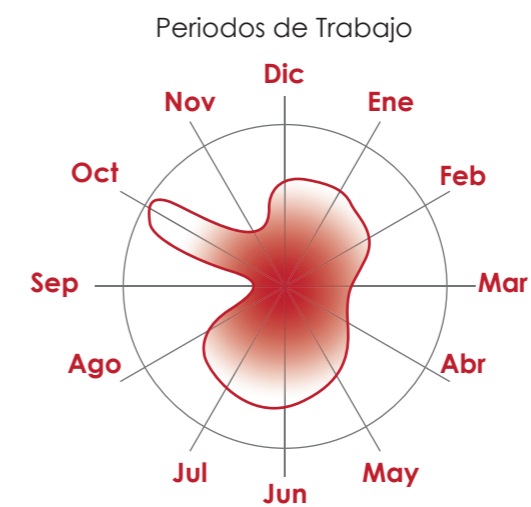
En la zona los principales incentivos para atraer visitas son básicamente cuatro:

La gastronomía típica (embutidos y vino)

Los parajes naturales (el Parque Natural de las Hoces del Cabriel y los paisajes de la vid)

El patrimonio histórico (principalmente en Requena)

Las fiestas (la de la vendimia y las ferias típicas)





ESTADO ACTUAL DE LA BODEGA

Durante los años 50, en la época de mayor expansión de La Portera, se llevaron a cabo las obras de la nueva bodega, en una explanada al sur de la población. Al principio, la bodega cooperativa contaba con 34 socios, pero su éxito hizo que este número aumentara ya a 63 el primer año de funcionamiento. La primera cosecha que llegó a la bodega fue en 1960. Su capacidad máxima por aquel entonces era de 864.000 litros de vino.

La bodega forma parte de la Cooperativa de segundo grado Coviñas, la cual se dedica a la crianza, envejecimiento y embotellado de vinos de gama alta. En la bodega de La Portera sólo se ha embotellado en tres ocasiones por motivos especiales, como sus bodas de plata en 1984.

Con los años, la cooperativa se ha ido ampliando, se han hecho obras importantes hasta en 4 ocasiones y se la ha dotado de depósitos de acero inoxidable, llegando hoy día a poder albergar hasta 4,5 millones de litros de vino. Actualmente cuenta con 90 socios.



Caseta de pesaje previo



Entrada de la uva



Planta superior



Planta baja depósitos



Planta sótano depósitos

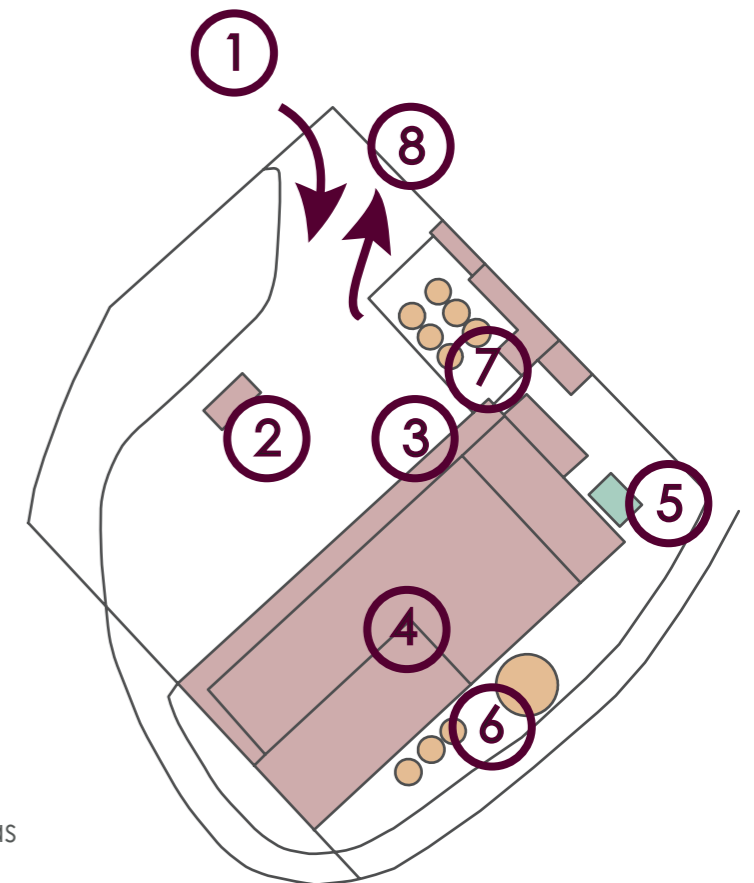


Depósitos exteriores acero



Salida desperdicios

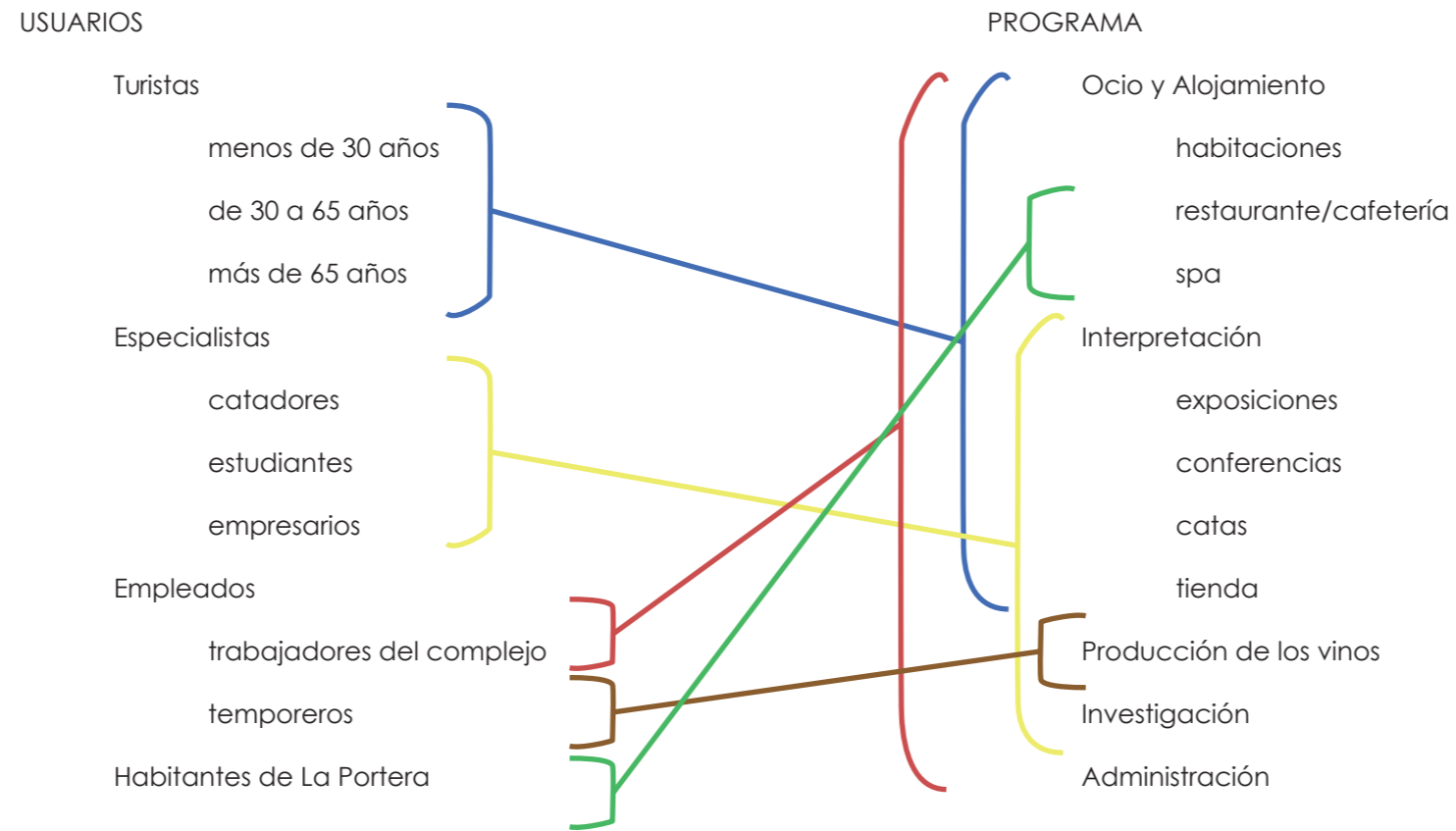
1. Entrada de vehículos
2. Pesaje previo
3. Descarga de la uva
4. Estrujado y separación
5. Salida de desechos
6. Fermentación
7. Almacenaje en depósitos
8. Salida a embotelladora Coviñas





USUARIOS

El Centro Enológico va a tener diferentes tipos de usuarios, y es necesario hacer un estudio previo para preveer tanto a sus diferentes usuarios como a las áreas a las que cada uno mostrará interés. Desde los empleados de la bodega hasta los huéspedes del hotel.





CONCLUSIONES

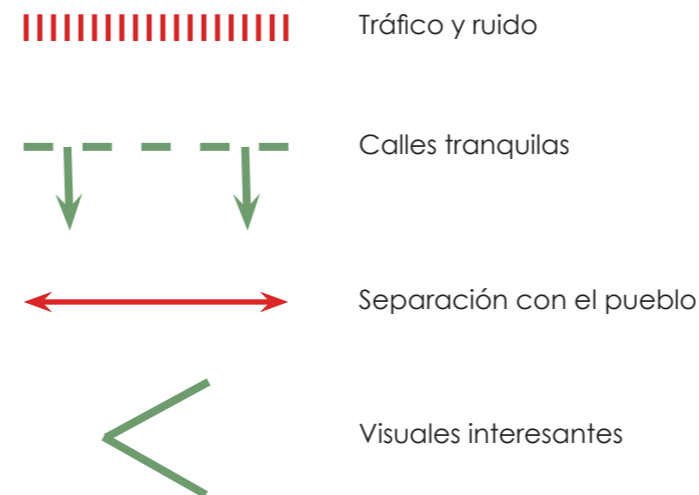
Por un lado el análisis nos ha llevado a encontrar una serie de problemas en la zona del proyecto que se deben solucionar. Frente a la actual bodega nos encontramos con la antigua carretera nacional, que es un foco de ruidos y tráfico, además de la propia explanada de la bodega.

La existencia de la colina cierra las visuales por esa parte, aunque se debe valorar como espacio verde.

El pueblo y la bodega se encuentran claramente separados. El espacio intermedio se encuentra bastante deteriorado, no obstante la piscina se encuentra en uso, así como el pequeño colegio, que ahora se utiliza de bar y de acceso a la misma.

Por otro lado, el análisis también nos ha ayudado a encontrar las oportunidades que ofrece el entorno, para aprovecharlas con la propuesta de actuación. El entorno natural es un gran valor para el proyecto, la zona de trabajo disfruta de unas grandes vistas hacia los viñedos a kilómetros a la redonda.

También hay que tener en cuenta la diferencia que se encuentra entre la vida y el trasiego de vehículos que tiene la antigua nacional y la tranquilidad que hay a sólo una calle de distancia.





DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

IMPLANTACIÓN URBANA

La propuesta de intervención se basa en la creación de un edificio único, separado del pueblo, creando el sí mismo un nuevo centro urbano, distribuido alrededor de una gran plaza peatonal.

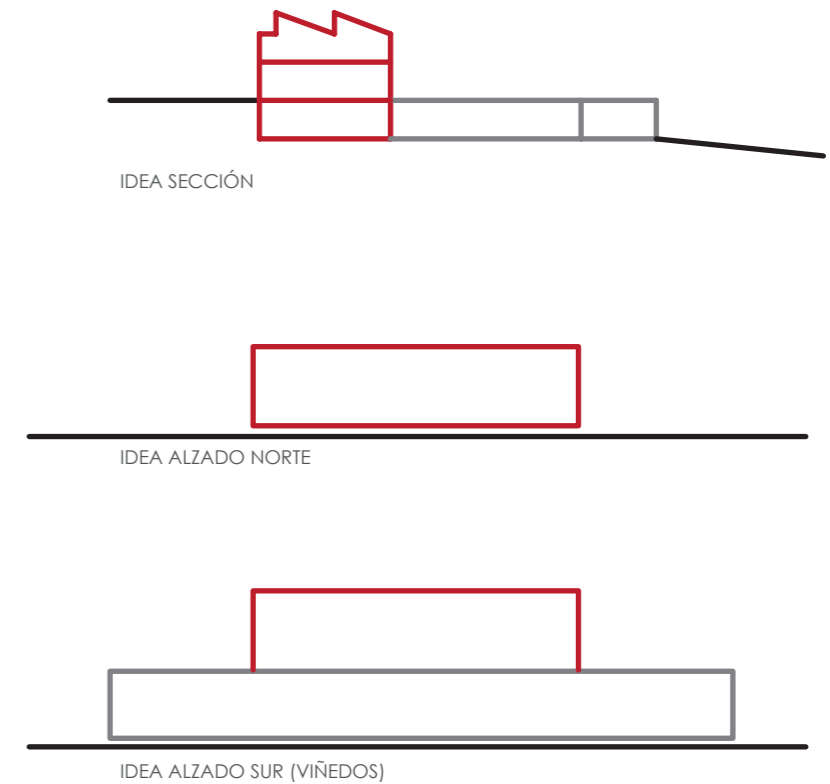
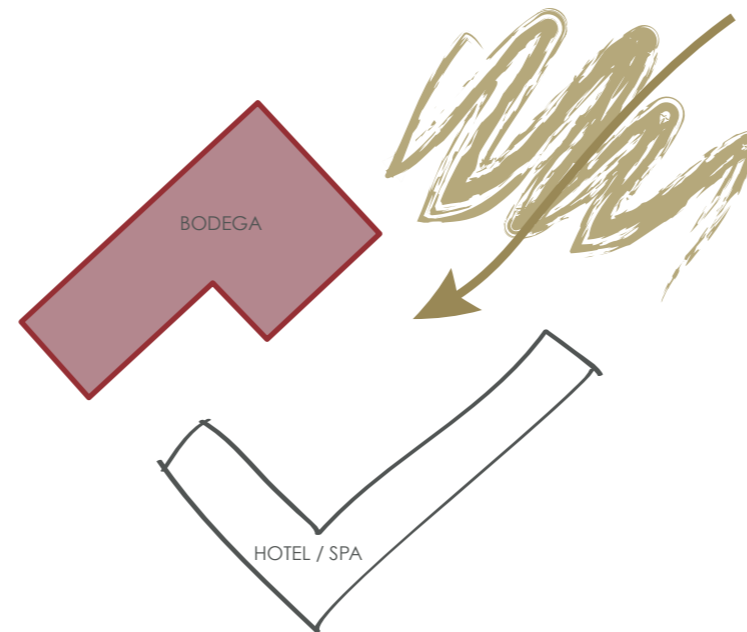
Por un lado, se intenta alistar el edificio de los ruidos que genera la propia producción vinícola, ya que se trata de un lugar pensado también para el descanso y la tranquilidad; pero por otro es necesaria una zona de trasiego de vehículos para que la bodega funcione.

De esta manera, aprovechando que el terreno sufre un importante desnivel hacia el sureste, se propone un edificio separado básicamente en dos niveles: el superior, que da a la antigua nacional, es el que se emplea para el trabajo en la bodega y para el acceso de los vehículos, y el inferior, de cara a los viñedos, es el más tranquilo, donde se encuentran las zonas de spa y hotel.

Por otro lado, la fuerte degradación de la zona comprendida entre la bodega y el pueblo se soluciona mediante una gran zona verde, que une la colina/mirador con los viñedos, respetando la piscina y el colegio, y sirviendo de acceso al Centro Enológico.



Zona degradada entre la bodega y el pueblo







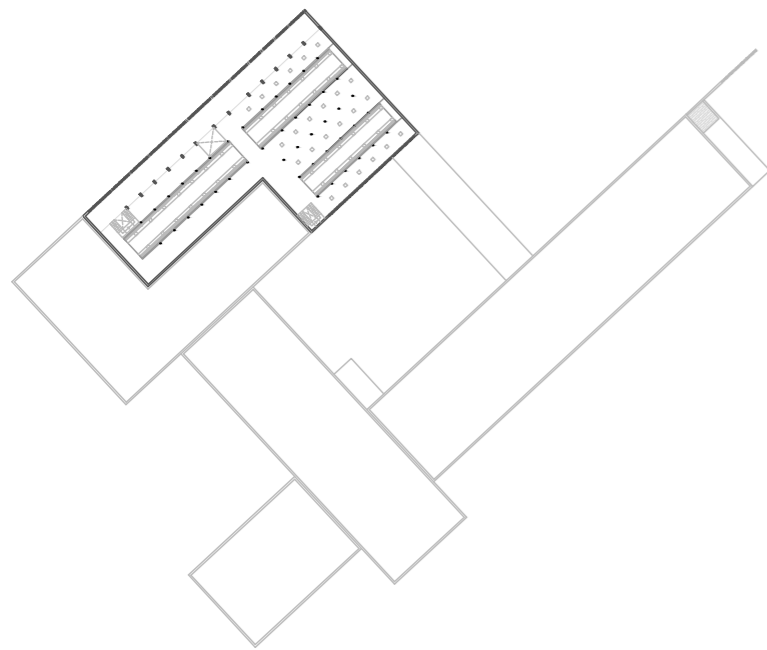
EL EDIFICIO

Una gran plaza distribuye el Centro Enológico a su alrededor. Por un lado, la bodega y su ampliación, que consiste en un volumen equivalente al que se respeta como original.

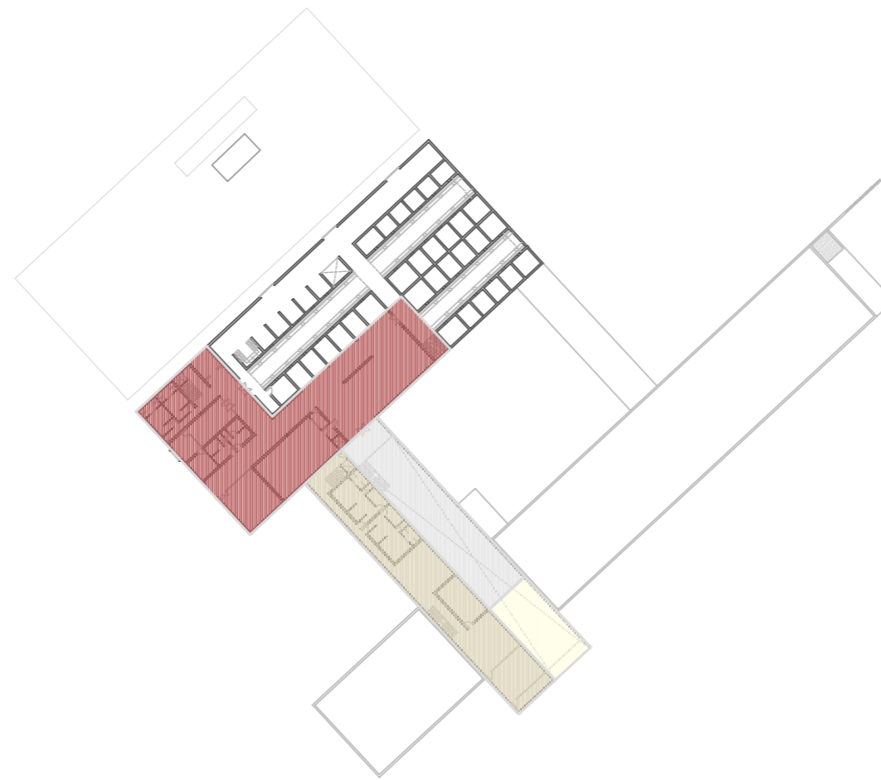
Por otro lado se sitúan el hotel y el spa, los cuales abren sus vistas hacia los viñedos. Uniendo ambas zonas se sitúa el acceso, que distribuye a los usuarios en ambas direcciones, y la zona de administración.

La zona de cafetería y restaurante se encuentra al otro lado del spa, pudiendo ofrecer servicio a huéspedes y visitantes de la bodega.

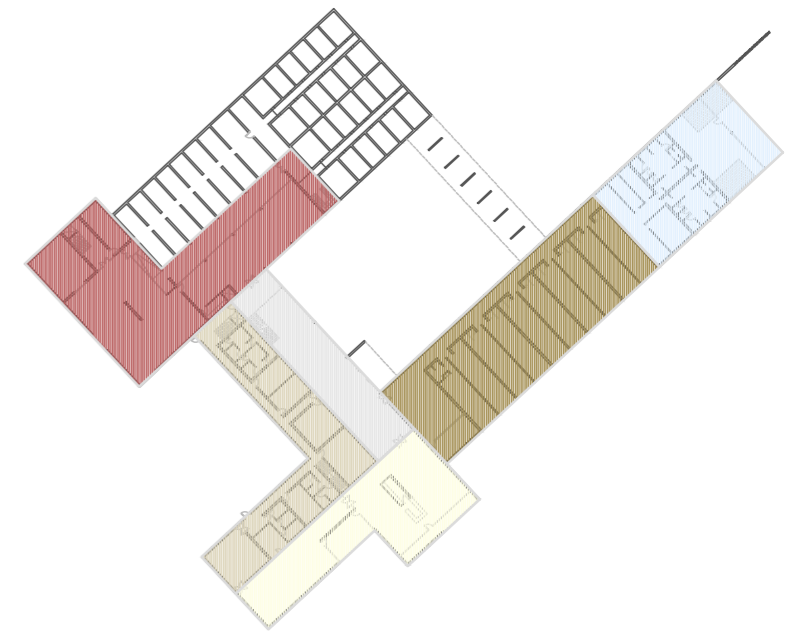
- Ampliación bodega
- Habitaciones
- Spa
- Restaurante/Cafetería
- Administración/Cocina
- Hall acceso



Planta +3,5m



Planta 0m



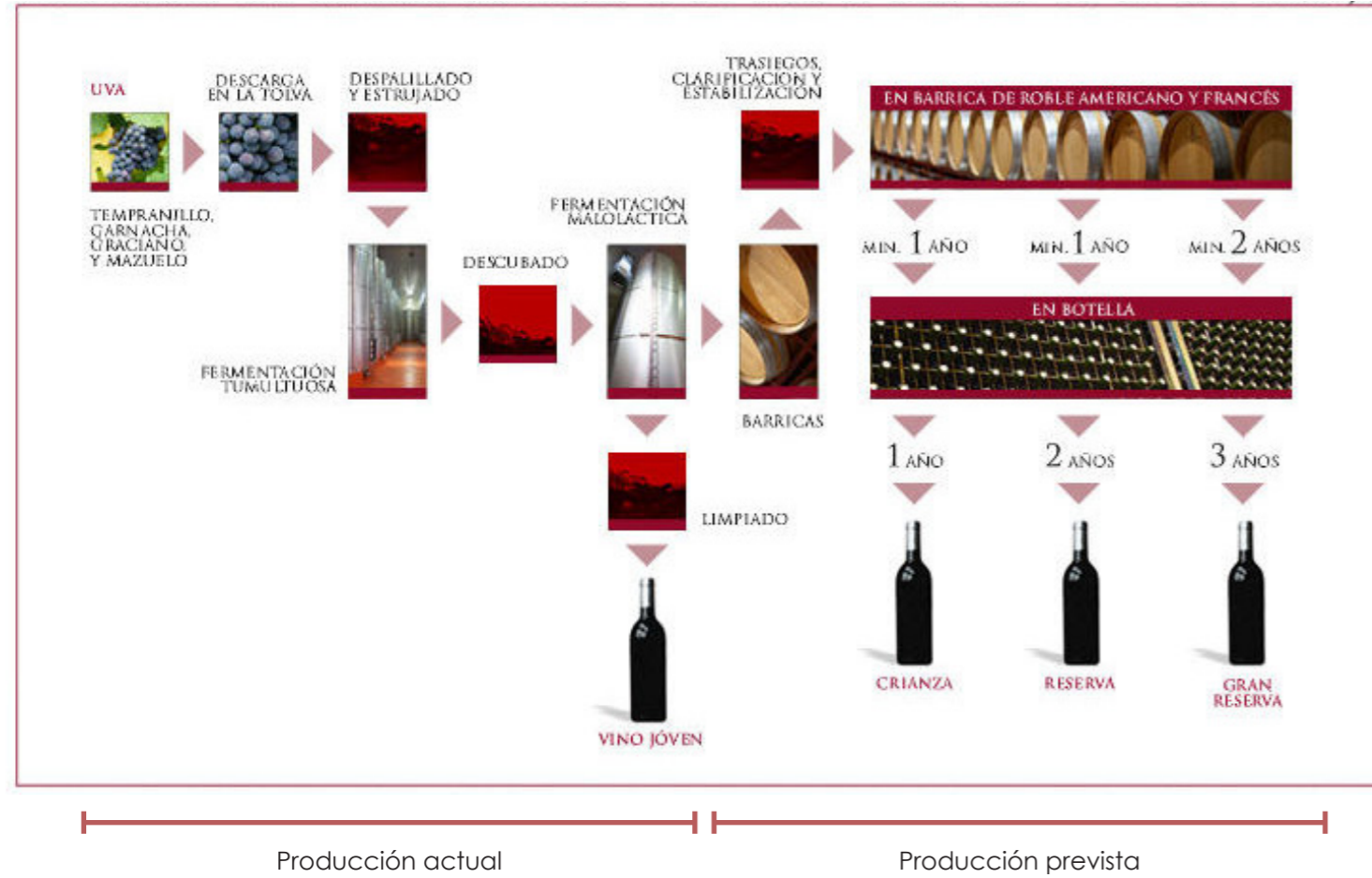
Planta -3,3m



PRODUCCIÓN VINÍCOLA

En la actual cooperativa, la producción está pensada para la elaboración de vinos jóvenes, ya que no cuenta con instalaciones para su crianza. Incluso para su embotellado como vino joven se lleva a las bodegas Coviñas.

El programa del proyecto incluye la ampliación de la bodega, y por supuesto sus posibilidades de producción, esta vez pensado para elaborar vinos de calidad. Es necesario incorporar salas de barricas y botellas para su crianza, así como una zona de embotellado, etiquetado y almacenaje, para su distribución como producto terminado.

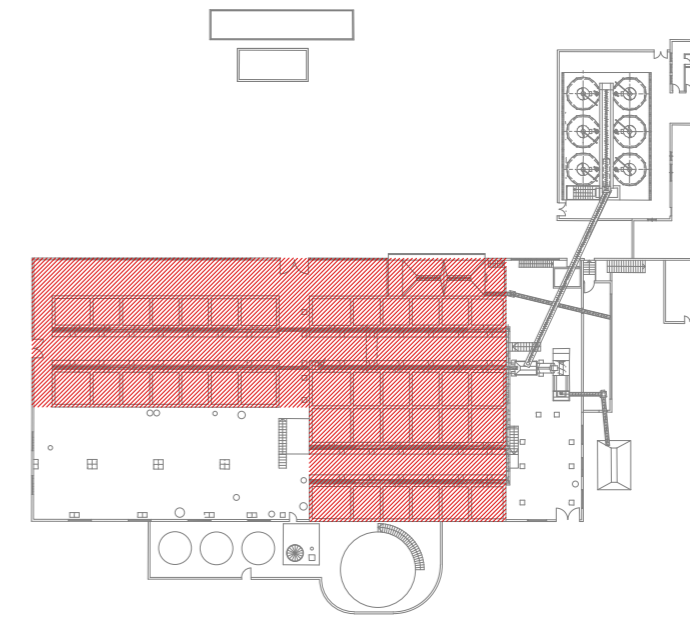


INTERVENCIÓN EN LA BODEGA

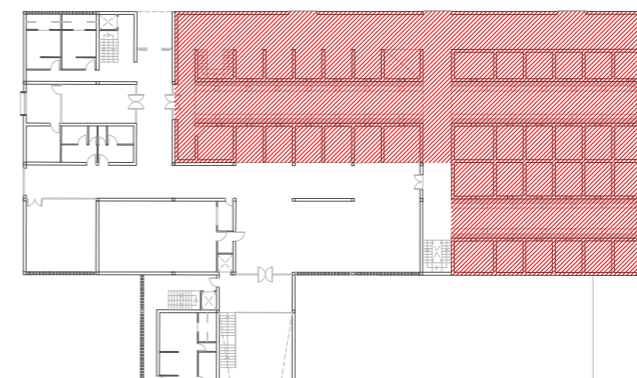
Teniendo en cuenta que las mejores bodegas actuales están volviendo a utilizar depósitos de hormigón, y que la producción esperada (50.000 a 100.000 ltr) es muy inferior a la actual (4,5 millones de ltr), la primera intervención consiste en eliminar los grandes depósitos exteriores de acero inoxidable, con los que además es imprescindible bombear el vino, cosa que perjudica la calidad del producto.

Se han respetado aquellas partes que resultan interesantes arquitectónicamente, las nave principales con los depósitos de hormigón. Se han eliminado los añadidos laterales y la zona cubierta con una cercha sin interés.

La ampliación se ha resuelto con un volúmen que complementa la forma de la preexistencia e incorpora todas aquellas partes que permiten elaborar un vino de calidad.



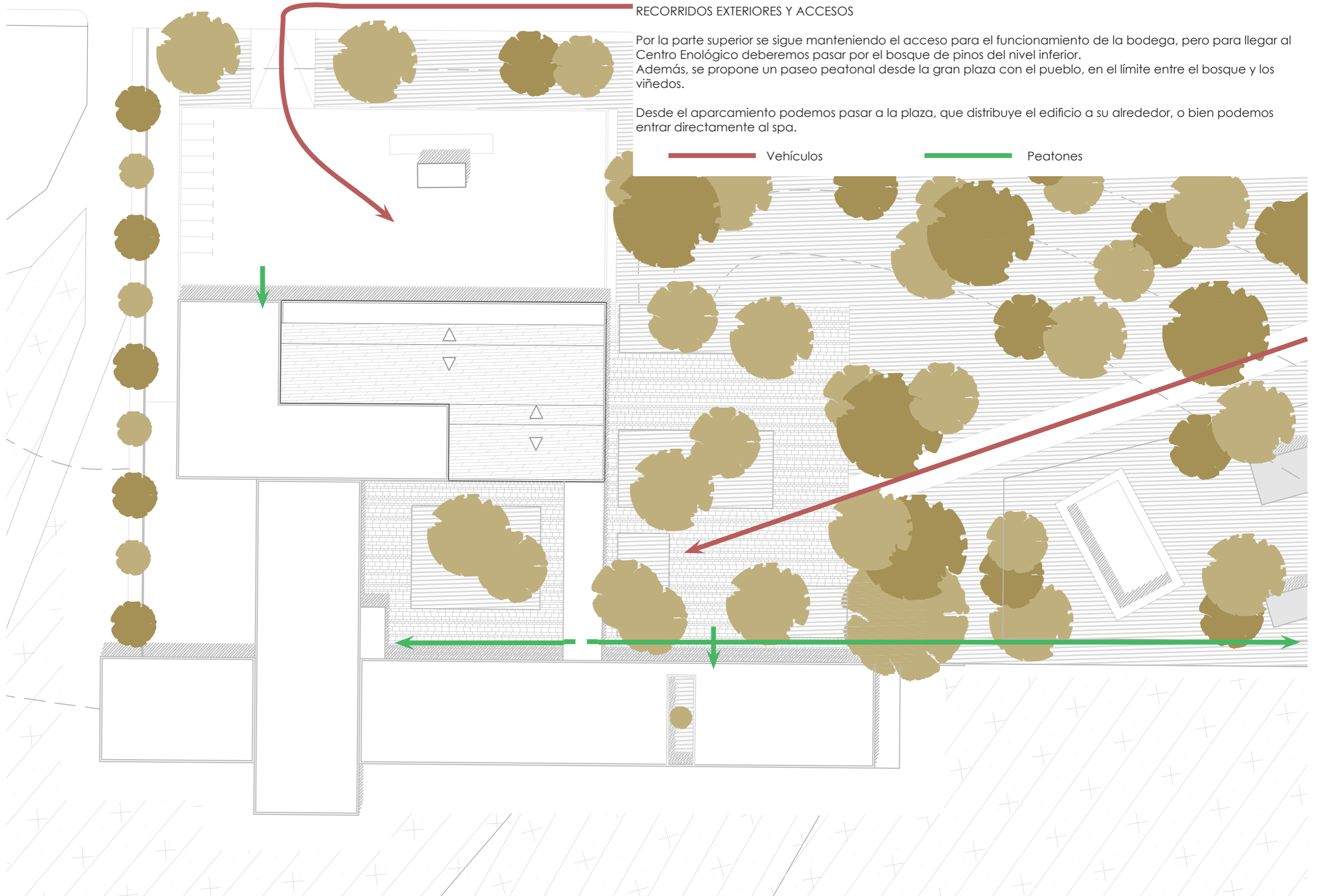
Estado actual



Propuesta de intervención







RECORRIDOS EXTERIORES Y ACCESOS

Por la parte superior se sigue manteniendo el acceso para el funcionamiento de la bodega, pero para llegar al Centro Enológico deberemos pasar por el bosque de pinos del nivel inferior. Además, se propone un paseo peatonal desde la gran plaza con el pueblo, en el límite entre el bosque y los viñedos.

Desde el aparcamiento podemos pasar a la plaza, que distribuye el edificio a su alrededor, o bien podemos entrar directamente al spa.

— Vehículos — Peatones

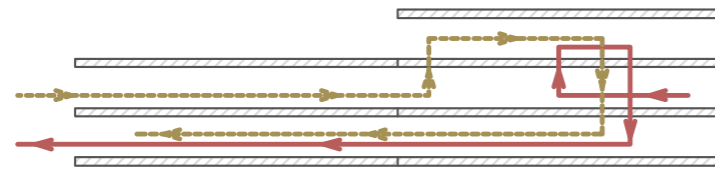


RECORRIDOS INTERIORES

En el interior del Centro Enológico se pueden distinguir principalmente dos recorridos:

El primero, el que recorren los caldos hasta convertirse en vinos de calidad, apostando por un sistema de producción por gravedad, contrariamente a la situación actual, donde se bombean los vinos.

El segundo, el de los visitantes de la propia bodega, que disfrutarán de un paseo por las instalaciones para explicarles su producción y terminar catando los productos, la idea es que primero hagan una visita a la sala de exposiciones donde se les hace una explicación previa, para pasar a las áreas de producción y terminar en la tienda.



Esquema en sección de los recorridos

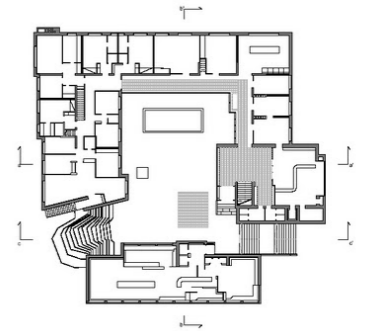
— Recorrido Vino                      — Recorrido Visitantes



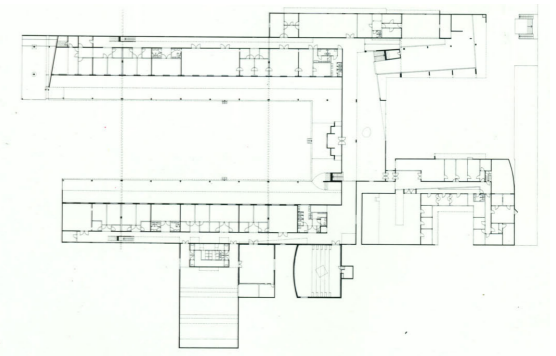


## REFERENCIAS PROYECTUALES

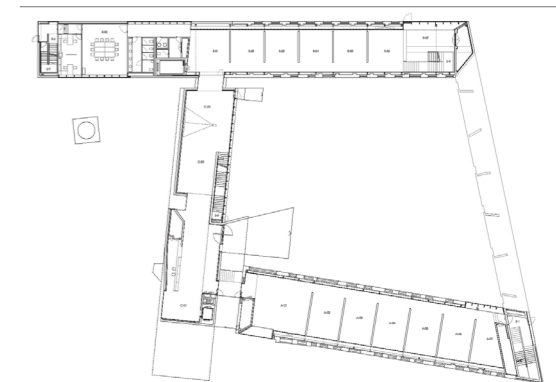
Desde el primer momento las referencias buscadas iban en torno a proyectos distribuidos alrededor de un gran espacio central de acceso.



Ayuntamiento de Saynatsaalo: Se distribuye en torno a una plaza que se cierra con el volumen de la biblioteca. Tiene una parte que sobresale de las demás, la parte protagonista del proyecto, como ocurre en nuestro caso con la bodega, que sobresale con respecto al resto del proyecto y su cubierta es singular.



Escuela en Setúbal: Se distribuye alrededor de un gran patio porticado. Tiene su acceso en el frente, después de recorrer todo el patio. Cuenta con un hall a doble altura, que distribuye a los usuarios en dos direcciones, como ocurre en nuestro proyecto.



Fundación Can Framis: En este proyecto la plaza se cierra mediante un pórtico que sirve de acceso, separando el espacio del exterior, que en nuestro caso es el aparcamiento. Resuelve el proyecto con dos volúmenes unidos por un tercero que sobresale hacia el exterior.



## PROGRAMA Y SUPERFICIES

Bodega (ampliación) 1.807m<sup>2</sup>

Sala Barricas	401m <sup>2</sup>
Sala Botellas	63,3m <sup>2</sup>
Llenado Barricas	15,4m <sup>2</sup>
Instalaciones	31,8m <sup>2</sup>
Embotellado y Preparación final	281,8m <sup>2</sup>
Tienda	116,1m <sup>2</sup>
Catas	79,2m <sup>2</sup>
Sala Exposiciones	300,2m <sup>2</sup>
Sala Conferencias	152,8m <sup>2</sup>
Laboratorio	57,1m <sup>2</sup>
Administración	62,1m <sup>2</sup>
Vestuarios	41,8m <sup>2</sup>
Aseos	29,3m <sup>2</sup>
Espacios de Transición y Escaleras	175,1m <sup>2</sup>

Spa 551,7m<sup>2</sup>

Recepción	46,4m <sup>2</sup>
Almacén	13,5m <sup>2</sup>
Patio	52,5m <sup>2</sup>
Gimnasio	43,9m <sup>2</sup>
Vestuarios	58,7m <sup>2</sup>
Area Piscinas	249,1m <sup>2</sup>
Solarium	63,2m <sup>2</sup>
Espacios de Transición	24,4m <sup>2</sup>

Hotel 2.125,7m<sup>2</sup>

Hall Recepción	279,1m <sup>2</sup>
Cafetería/Pub	206,6m <sup>2</sup>
Almacén	9,8m <sup>2</sup>
Terraza 1	27,8m <sup>2</sup>
Restaurante	145,5m <sup>2</sup>
Terraza 2	34,2m <sup>2</sup>
Cocina	59,2m <sup>2</sup>
Vinoteca	17,7m <sup>2</sup>
Cámaras Frigoríficas	22,8m <sup>2</sup>
Cámara Seca	22,8m <sup>2</sup>
Aseos empleados	18,7m <sup>2</sup>
Instalaciones	45,9m <sup>2</sup>
Consigna/Almacén	36m <sup>2</sup>
Enfermería	23,3m <sup>2</sup>
Lavandería	22,9m <sup>2</sup>
Aseos	37,2m <sup>2</sup>
Sala Juegos	74,6m <sup>2</sup>
Terraza 3	28,9m <sup>2</sup>
Habitaciones	37,6 X 12= 451,2m <sup>2</sup>
Terrazas habitaciones	10,9 X 12= 130,8m <sup>2</sup>
Administración	59,8m <sup>2</sup>
Sala empleados	58,6m <sup>2</sup>
Sala Reuniones	46m <sup>2</sup>
Terraza 4	13,1m <sup>2</sup>
Almacén	34,3m <sup>2</sup>
Vestuarios	46,8m <sup>2</sup>
Espacios de transición y Escaleras	172,1m <sup>2</sup>



VISTAS INTERIORES



Habitación tipo



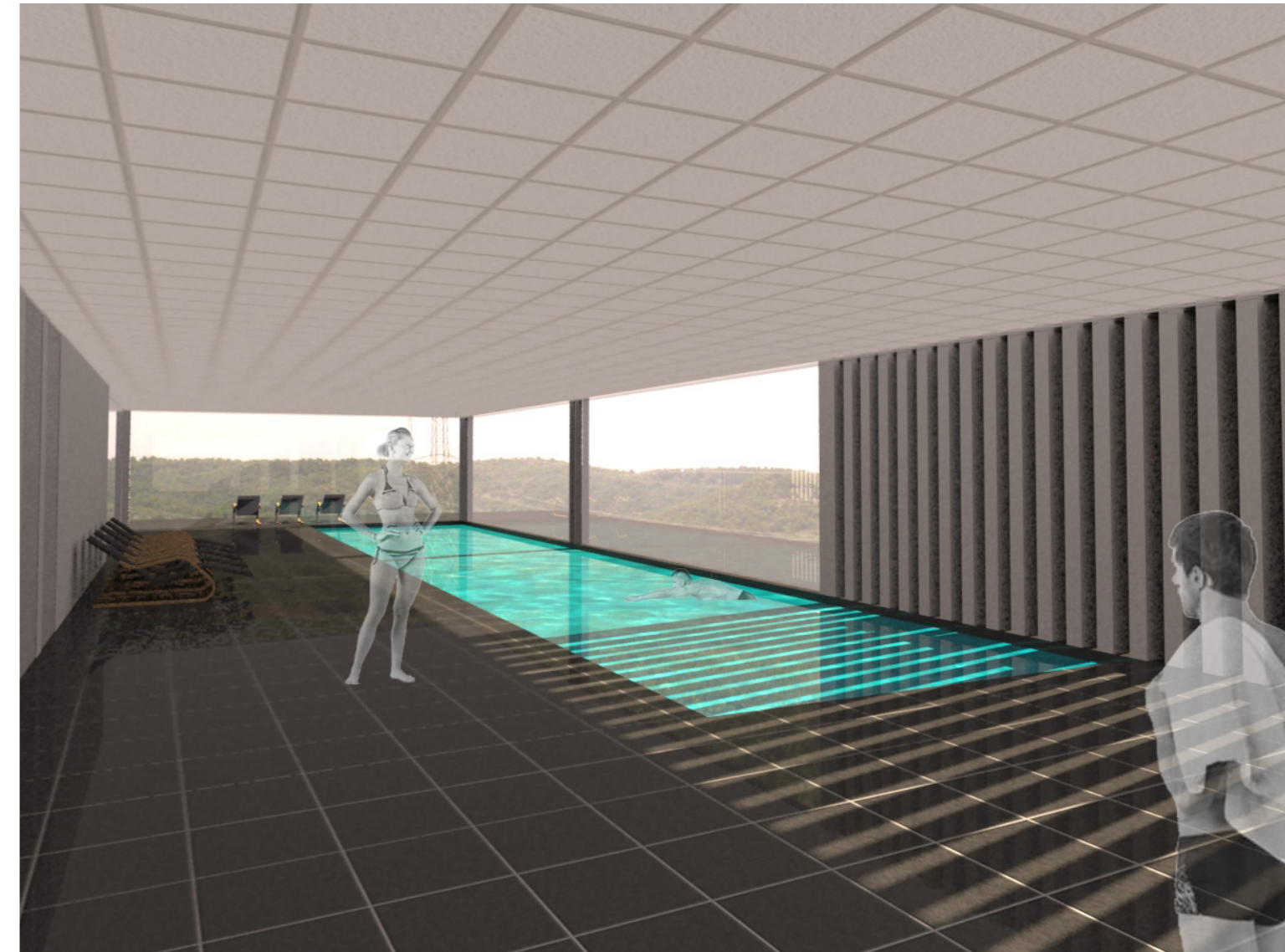
VISTAS INTERIORES



Vestíbulo principal



VISTAS INTERIORES



Spa



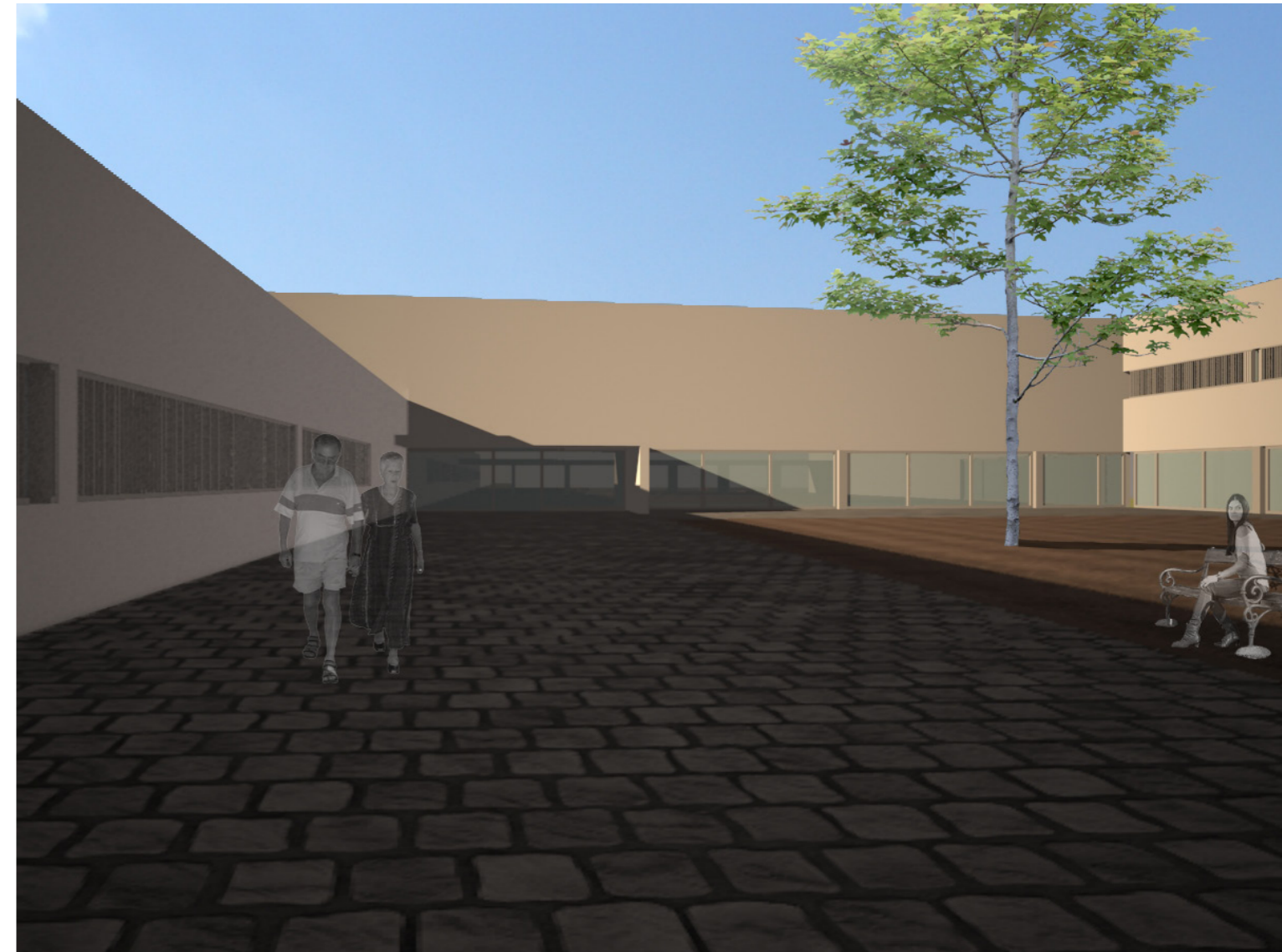
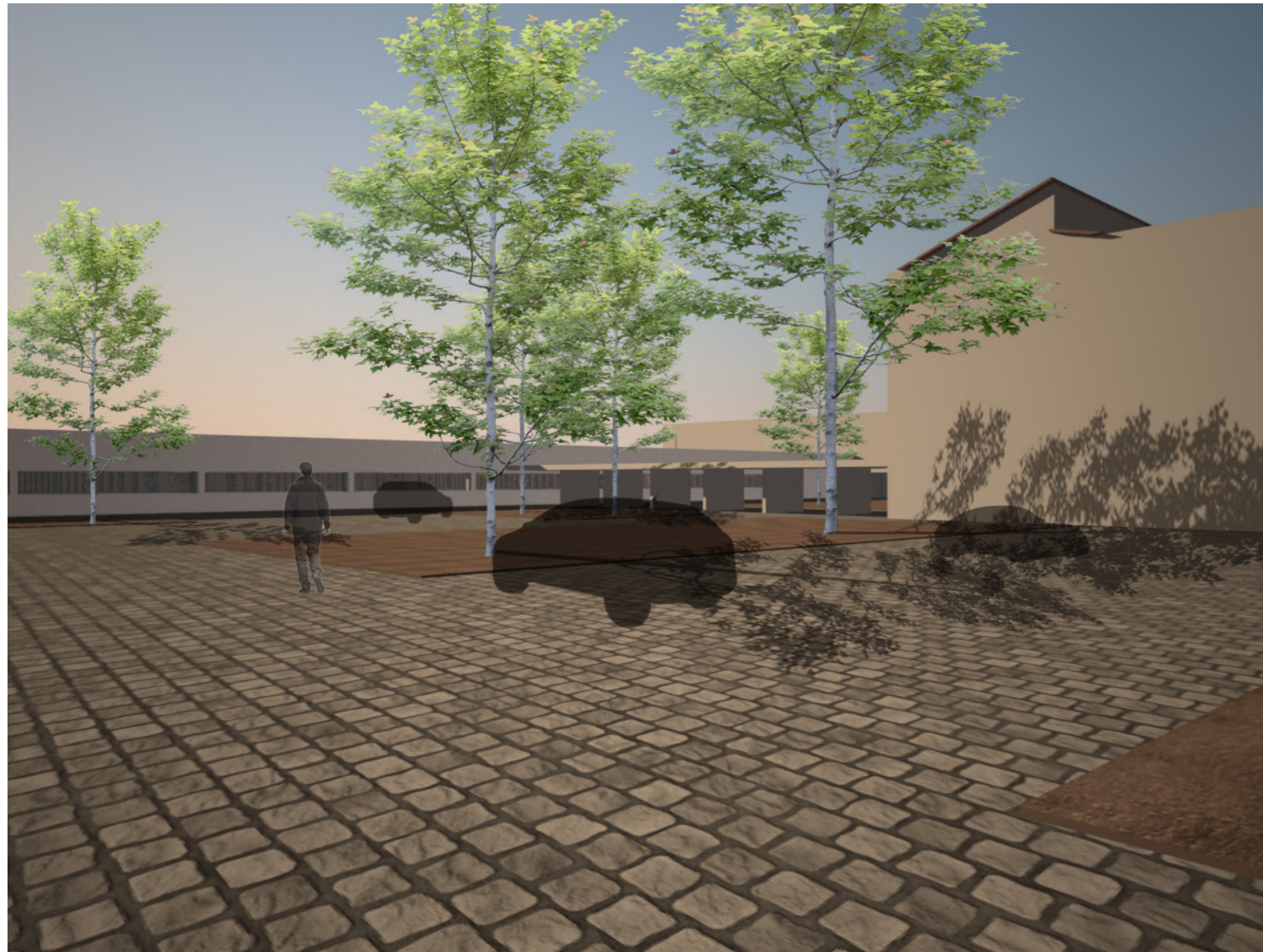
VISTAS INTERIORES



Sala de catas



VISTAS EXTERIORES



Acceso



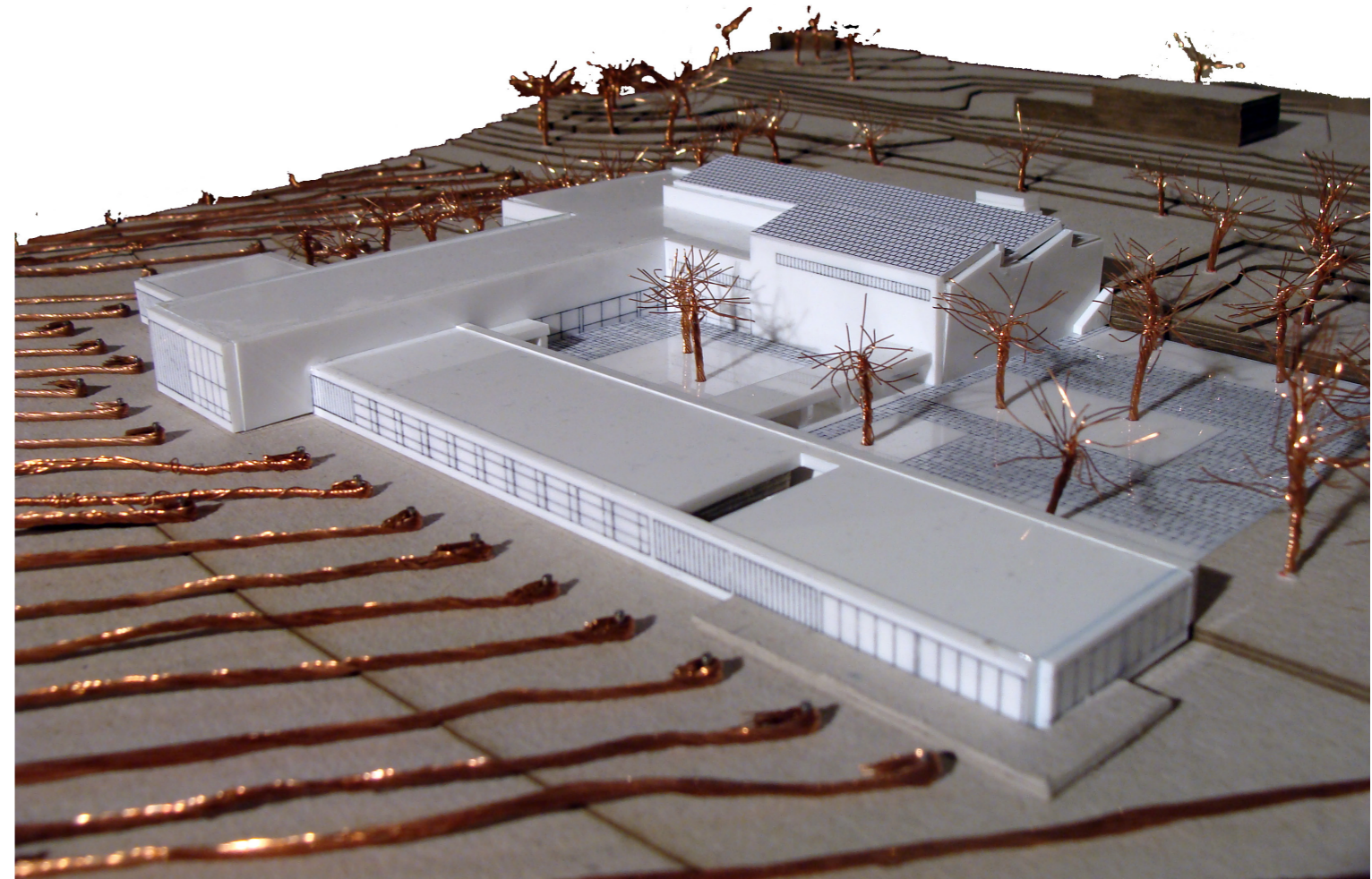
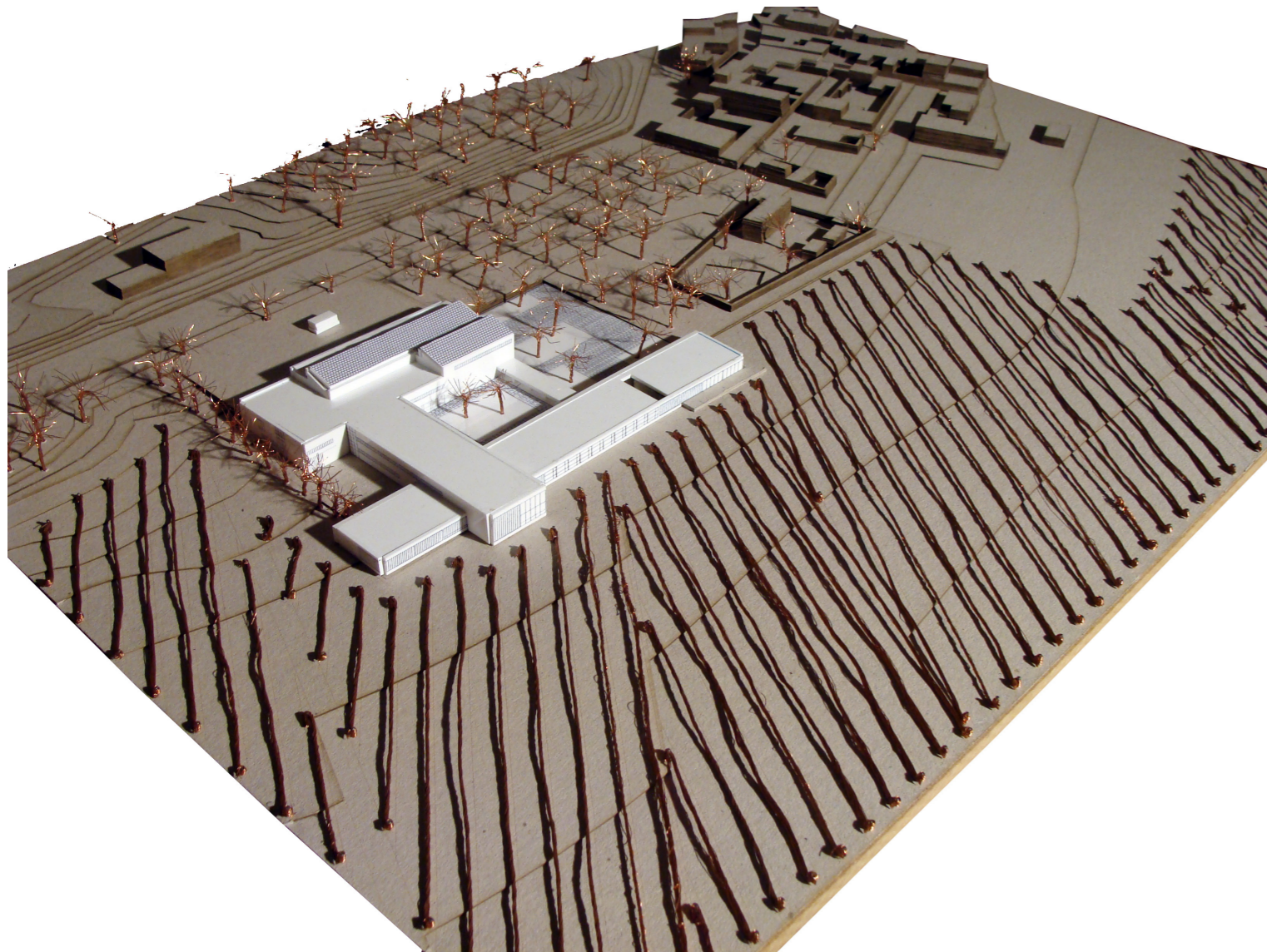
VISTAS EXTERIORES



Fachada a viñedo

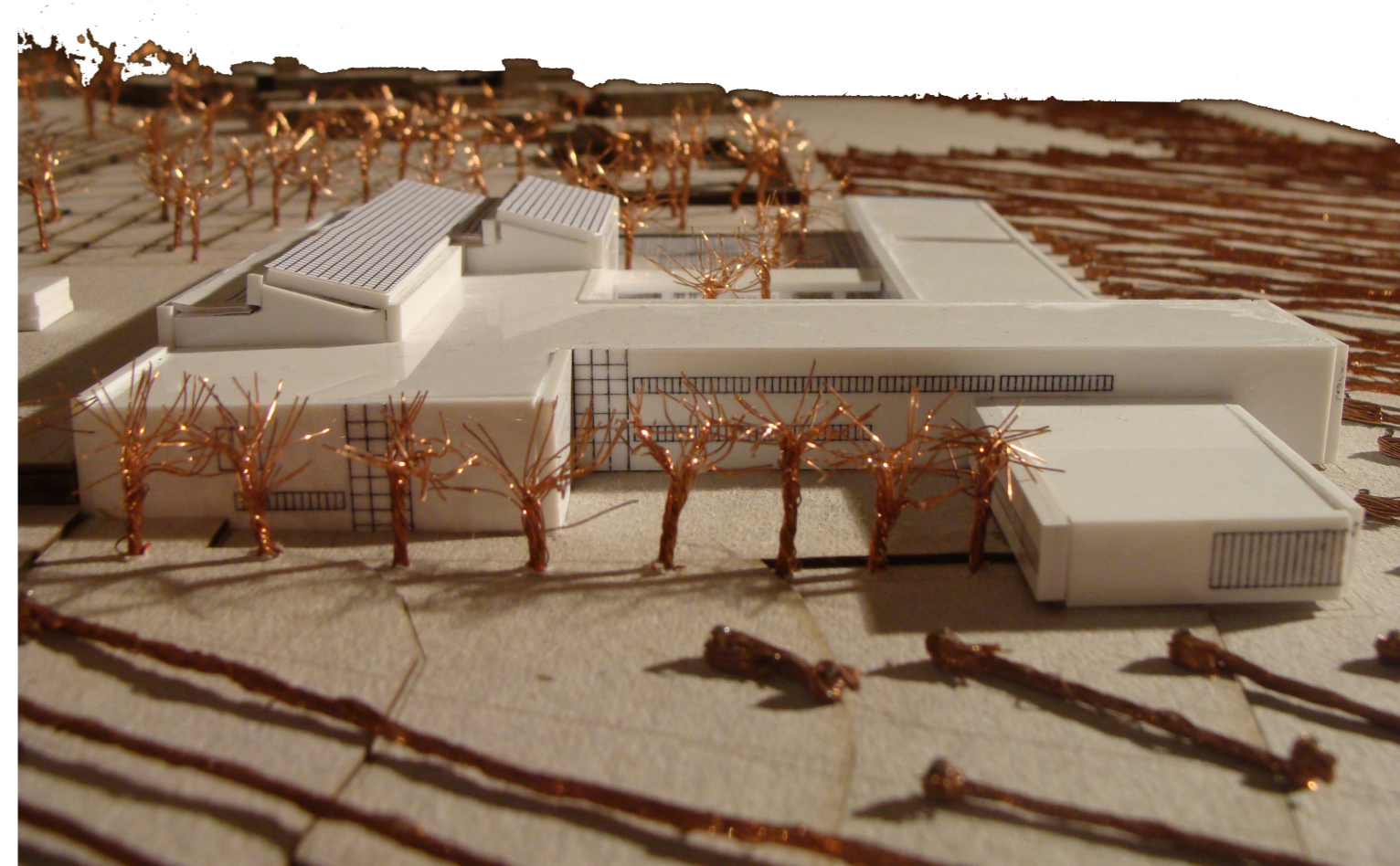
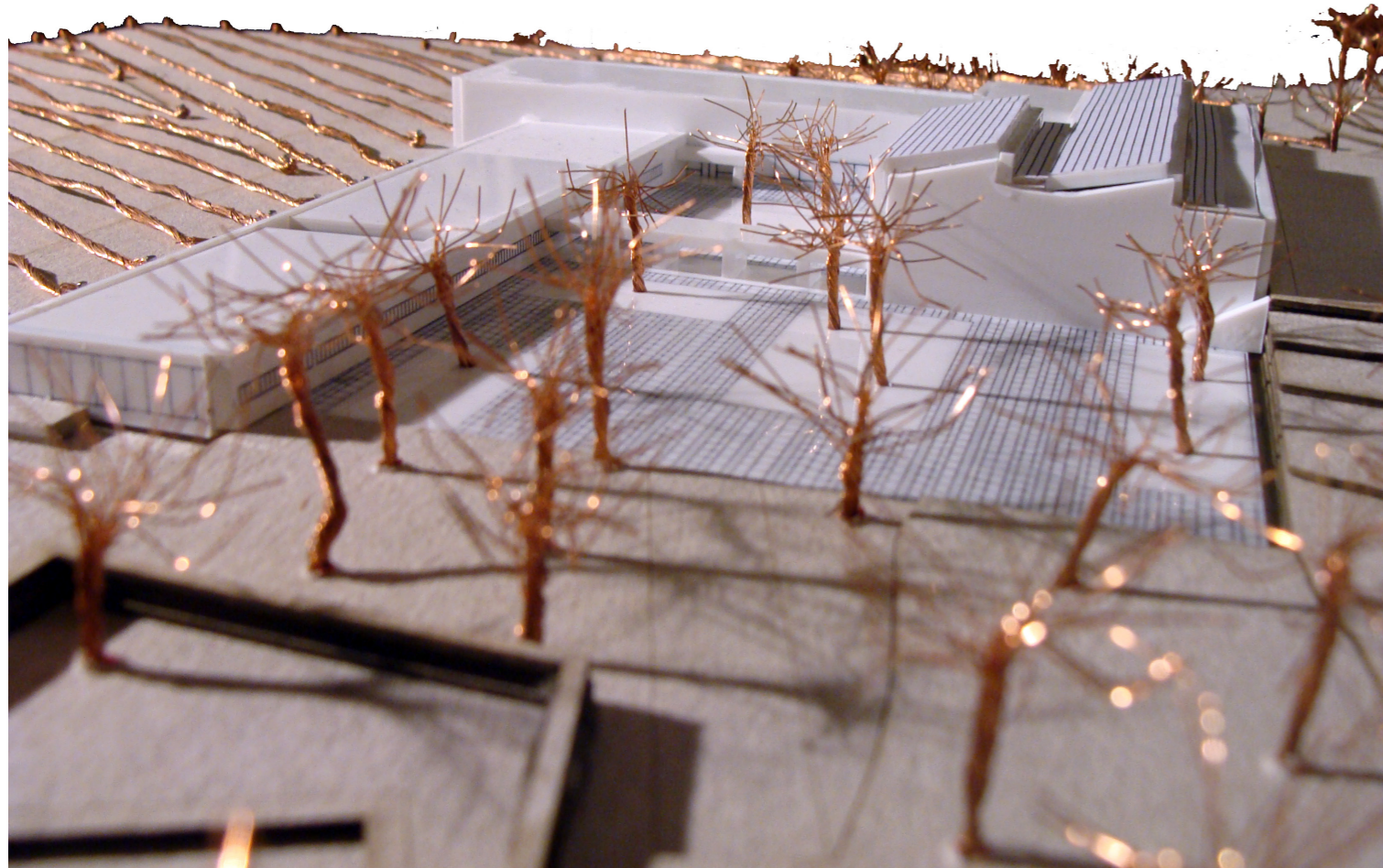


MAQUETA





MAQUETA





Plano de situación



⌚ E: 1/3000

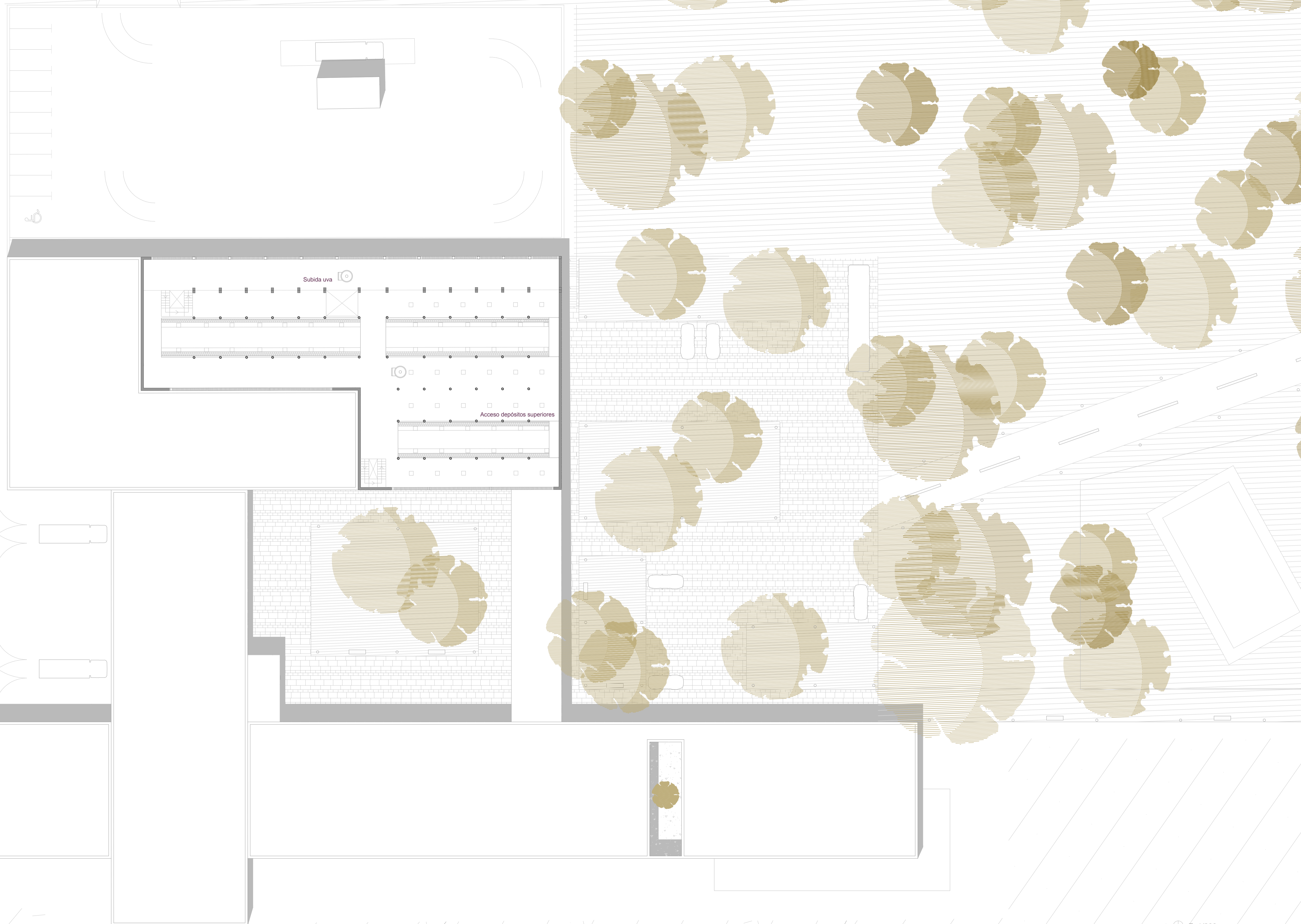




Plano entorno

E: 1/500







Acceso vehiculos

Caseta báscula

Acceso empleados

Entrada uva sin procesar

Vestuarios

Admin. bodega

Laboratorio

Sala conferencias

Zona expositiva

Vestuarios

Zona empleados

Admin. hotel

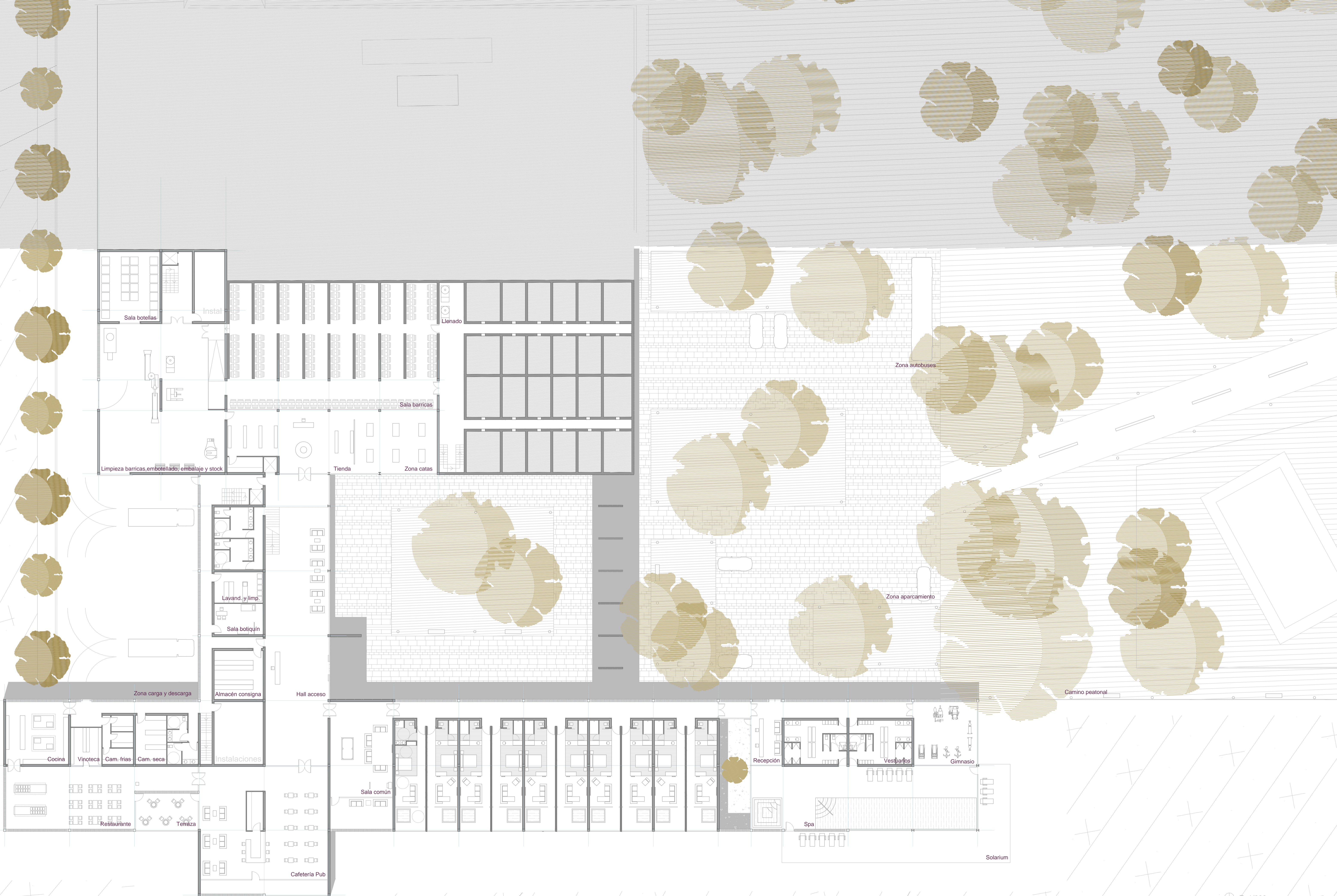
Reuniones

Almacenaje desechos

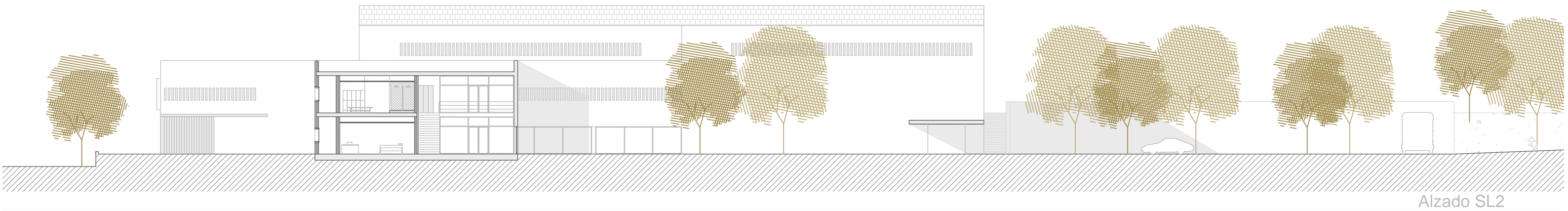
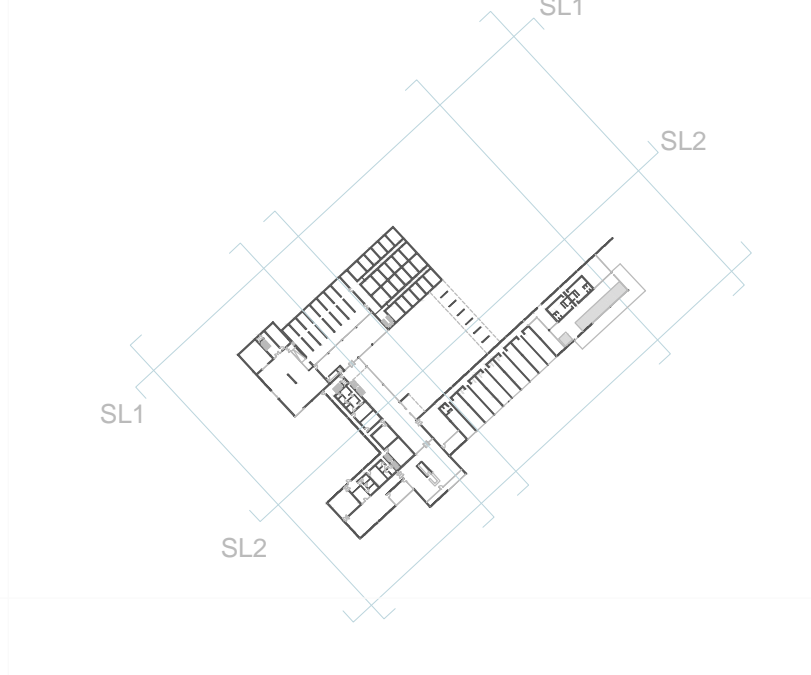
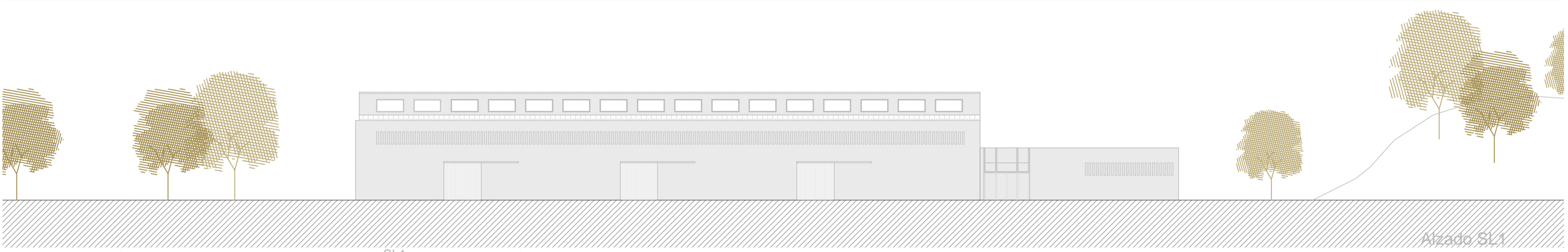
Manipulación uva

Paso a depósitos inferiores

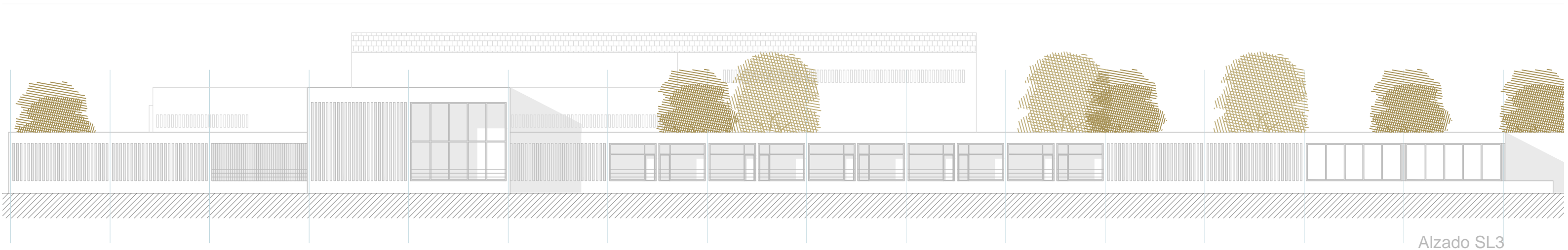




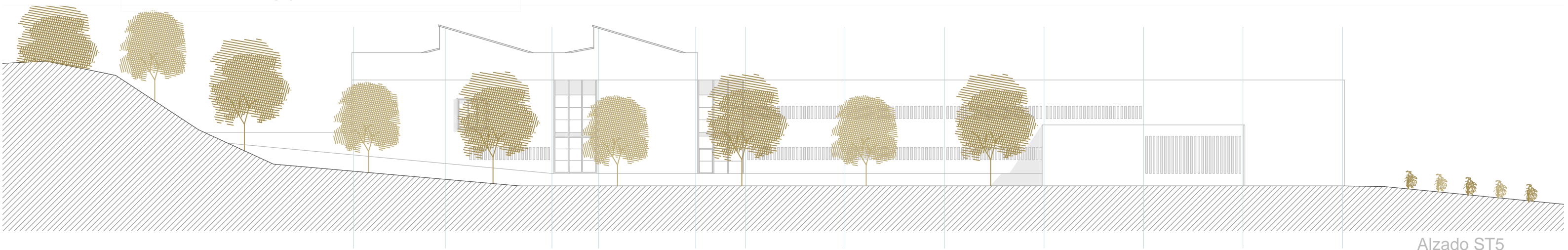
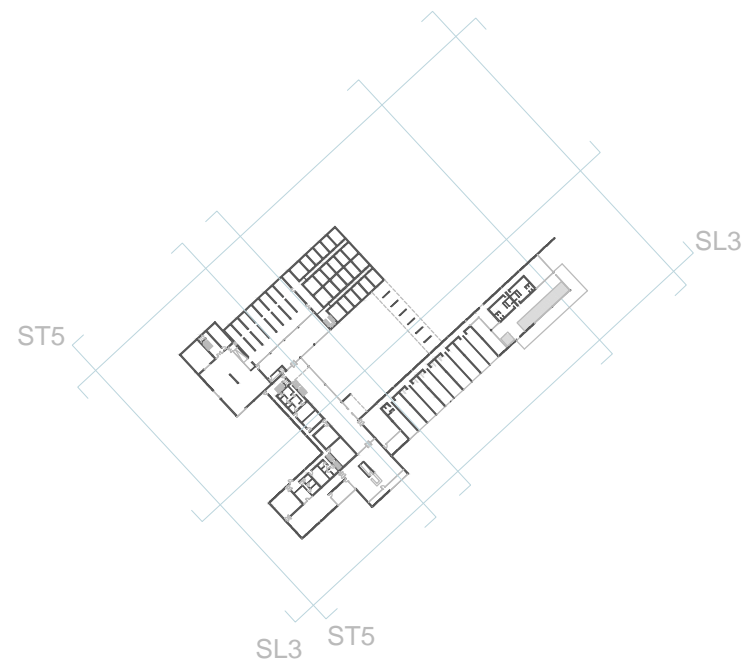






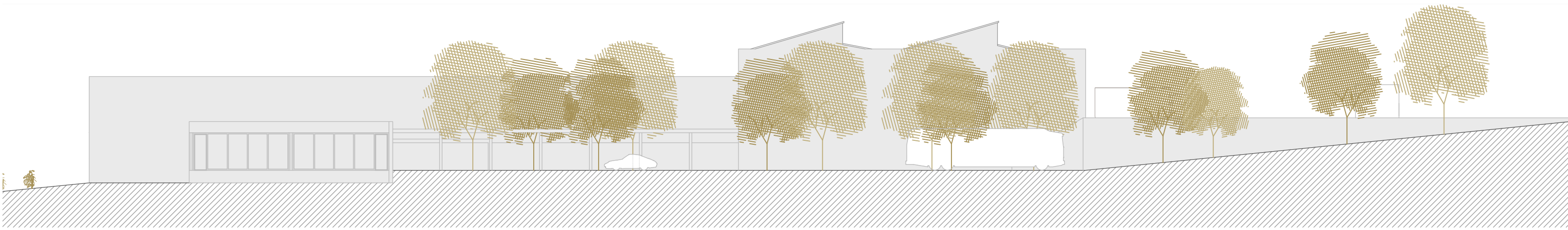


Alzado SL3

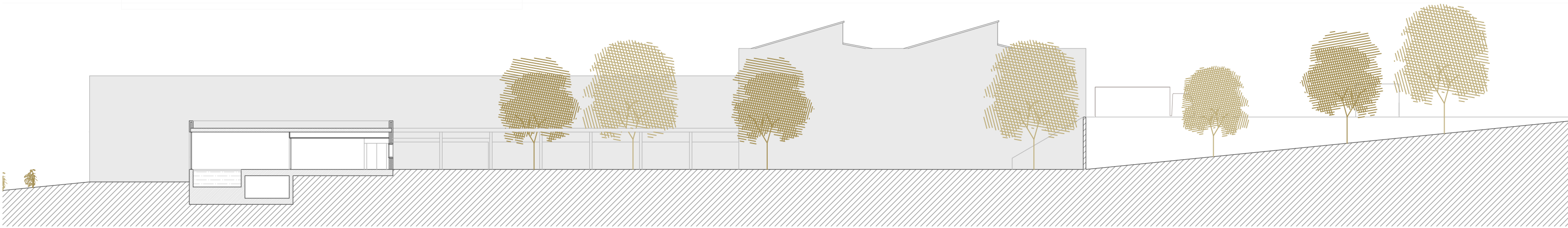
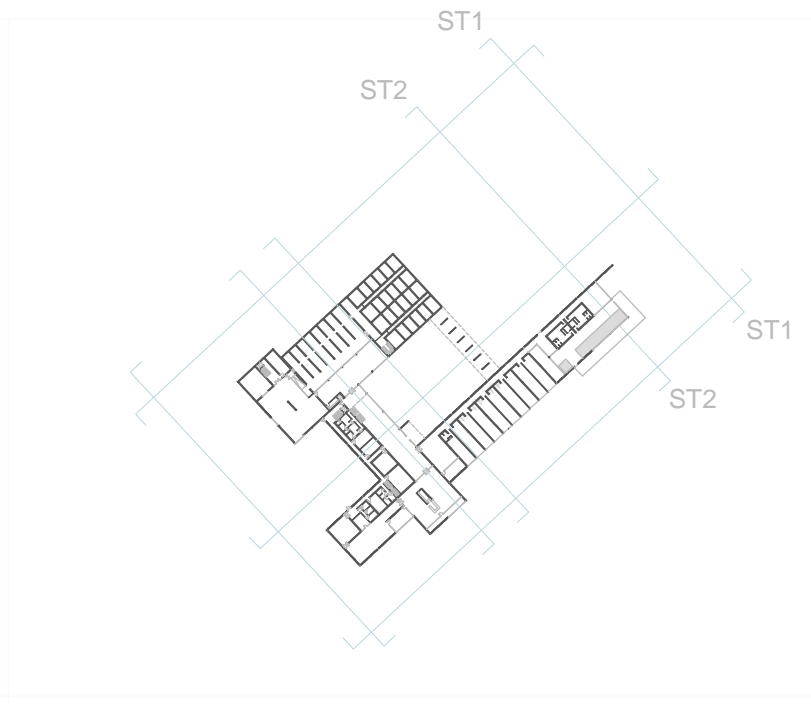


Alzado ST5



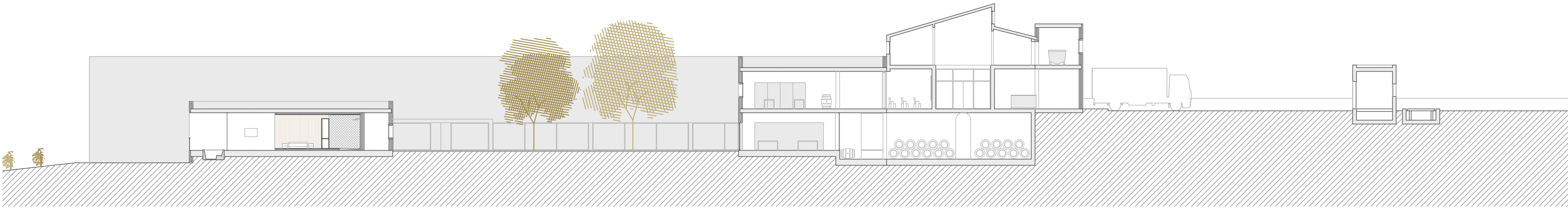


Alzado ST1

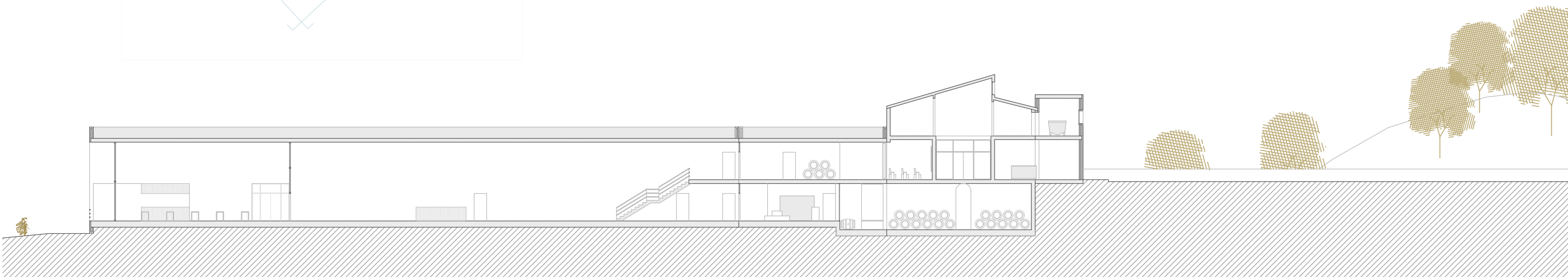
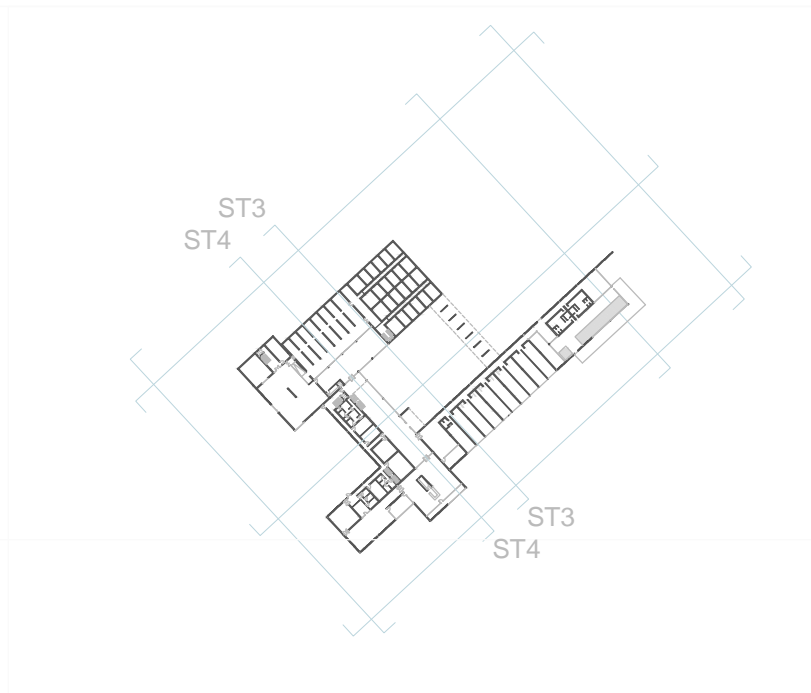


Alzado ST2



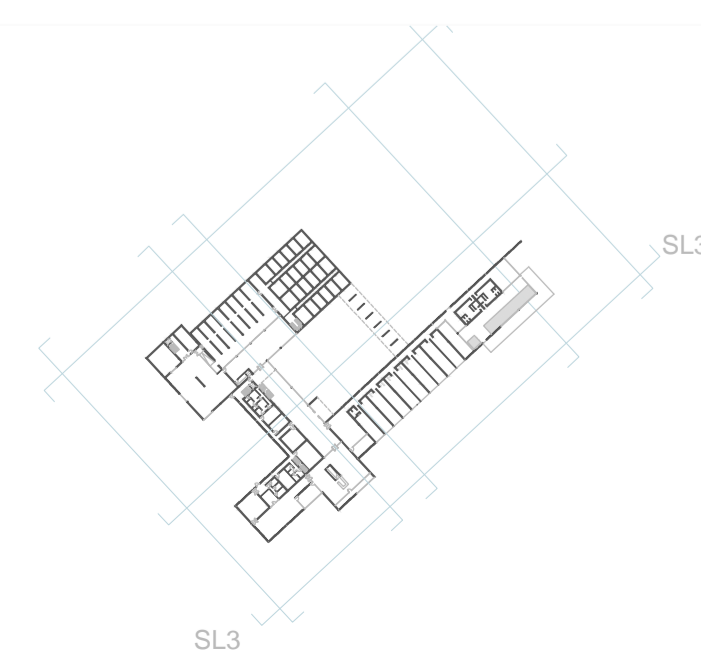


Alzado ST3

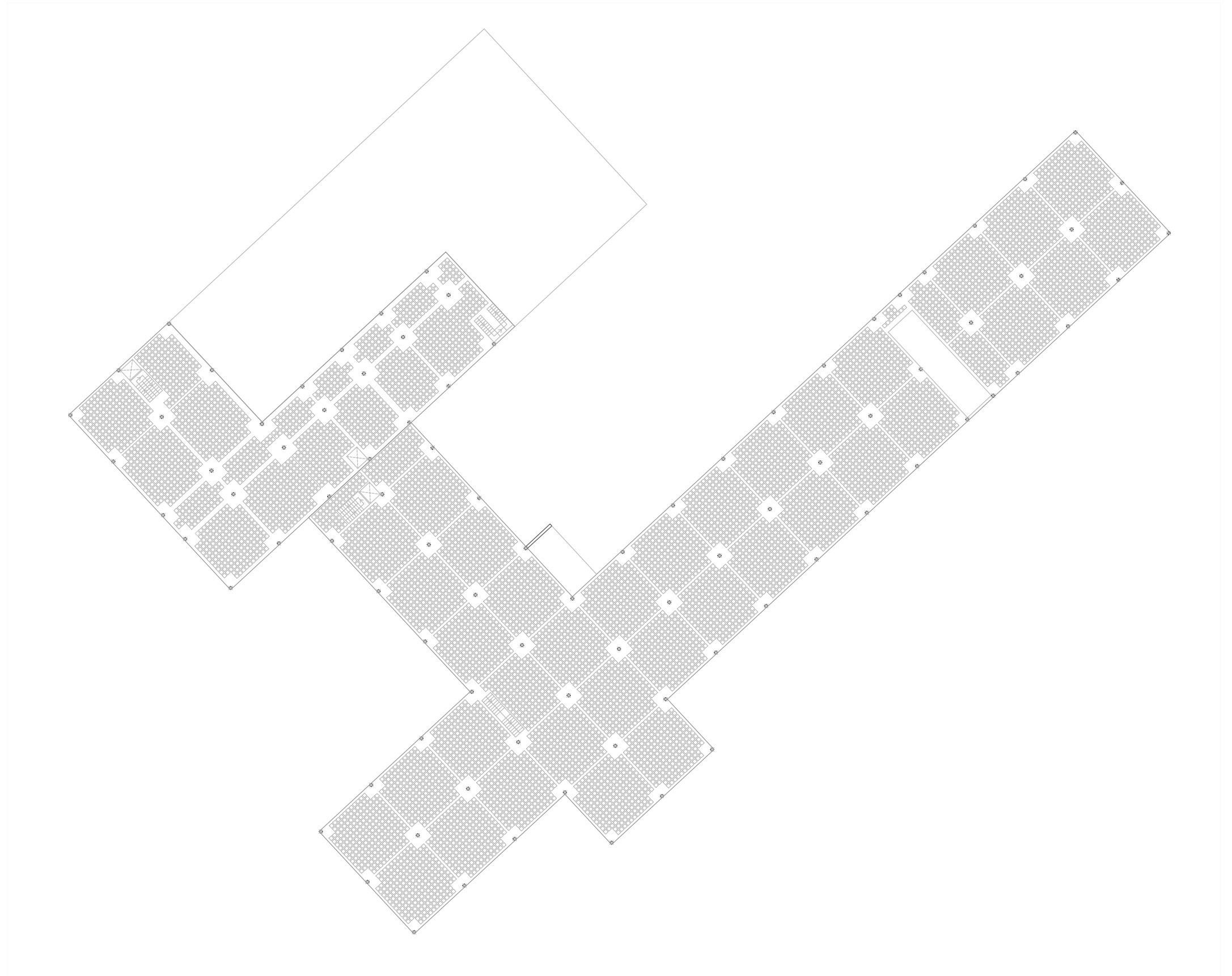


Alzado ST4

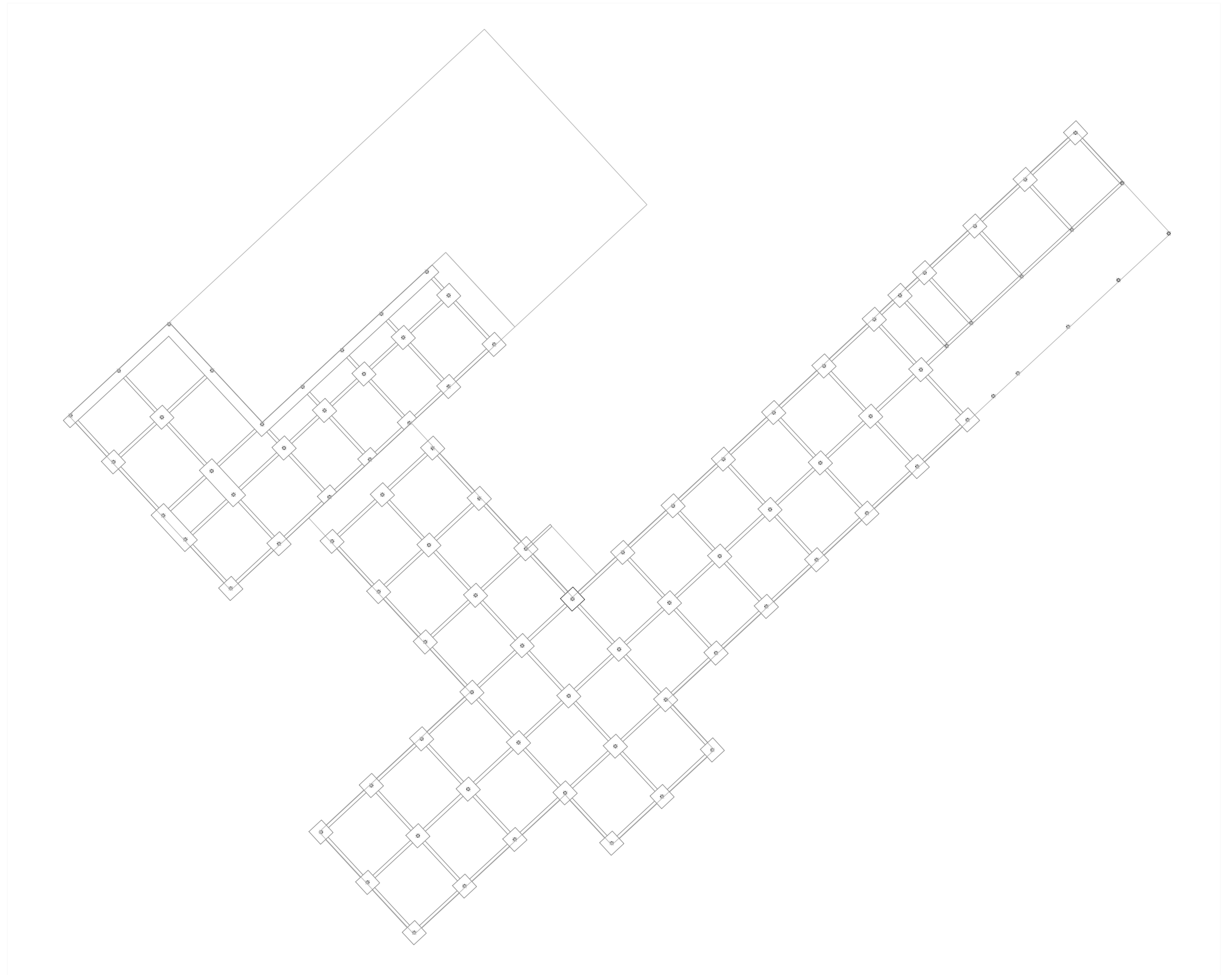




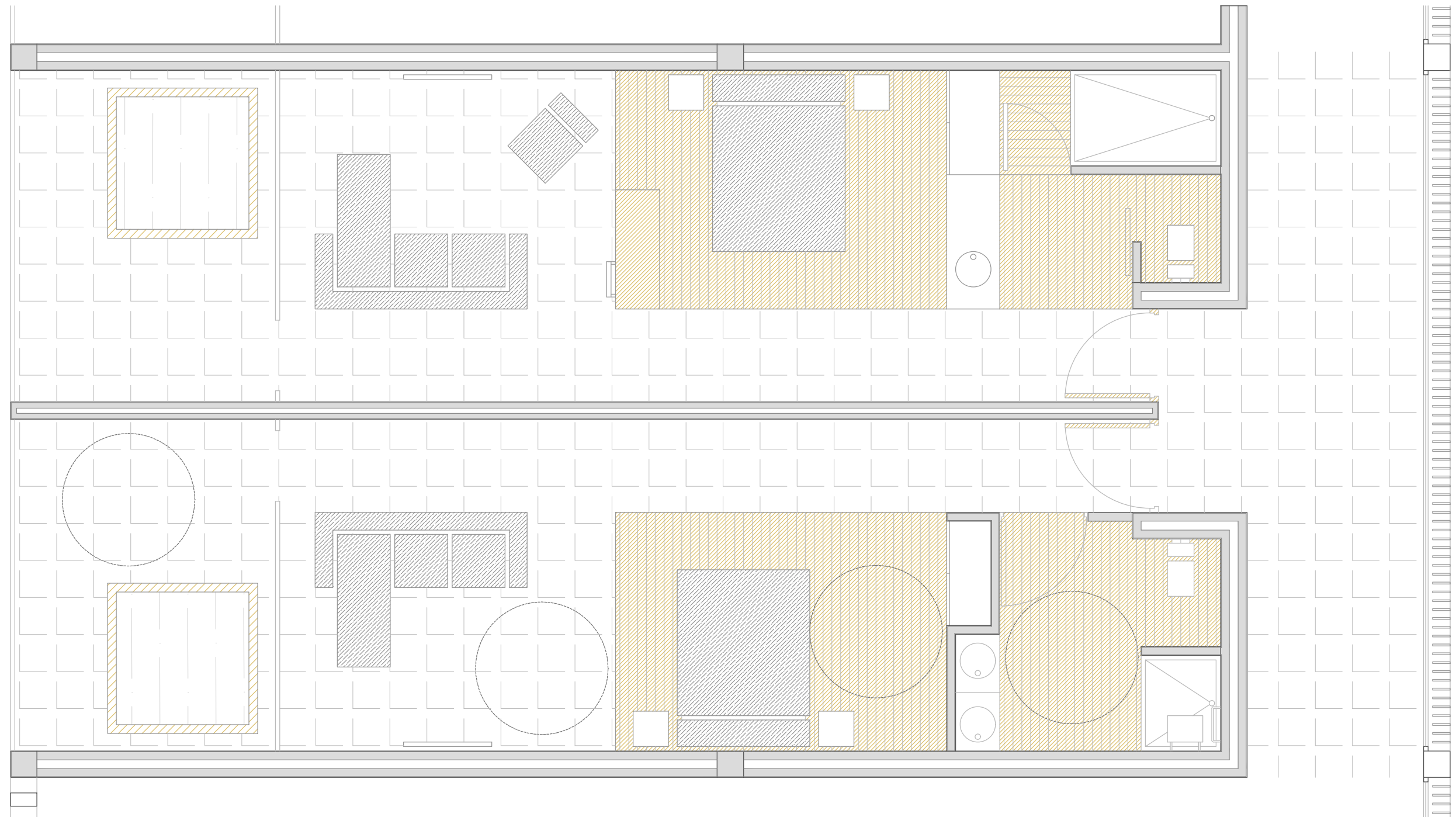




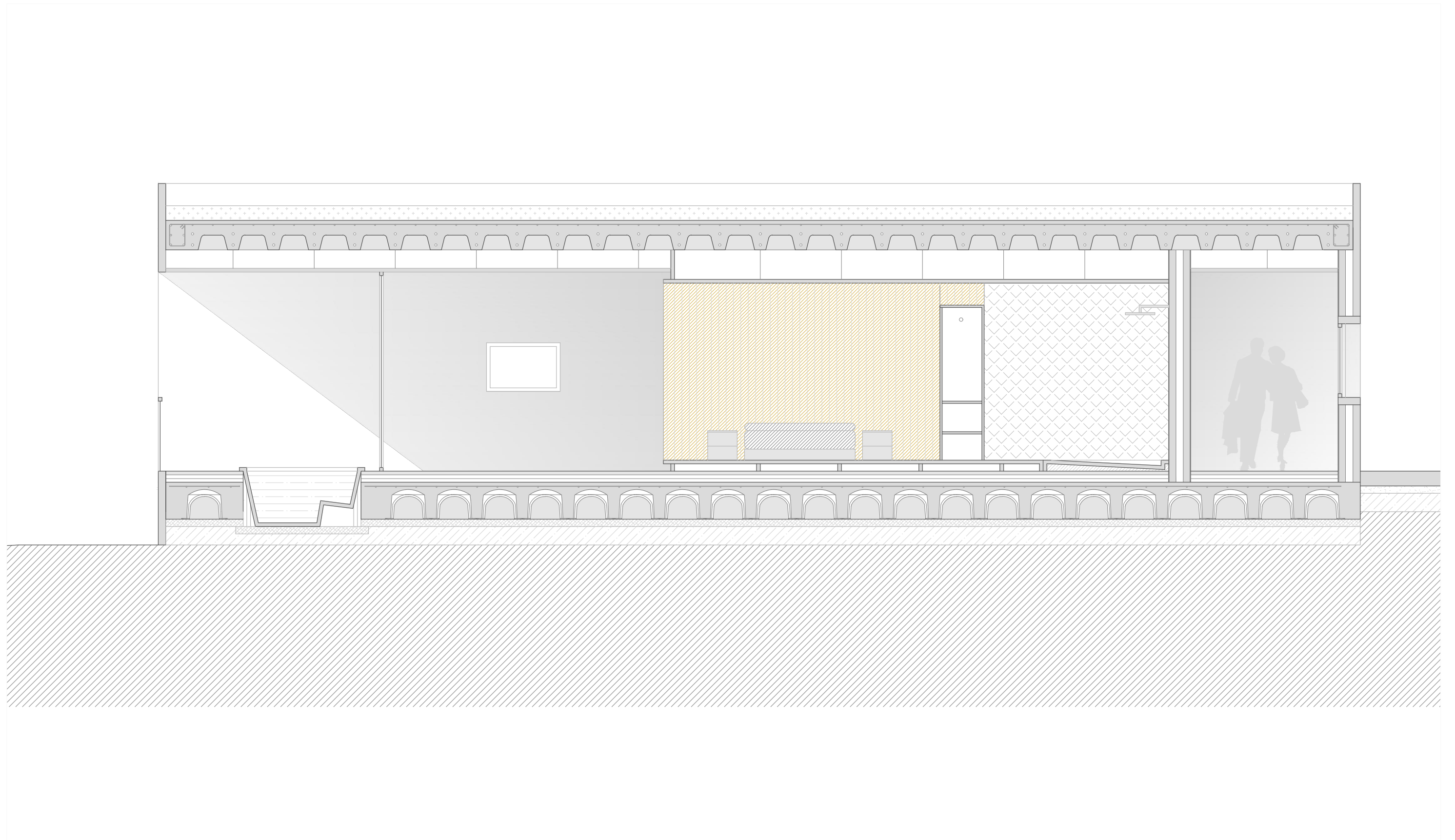




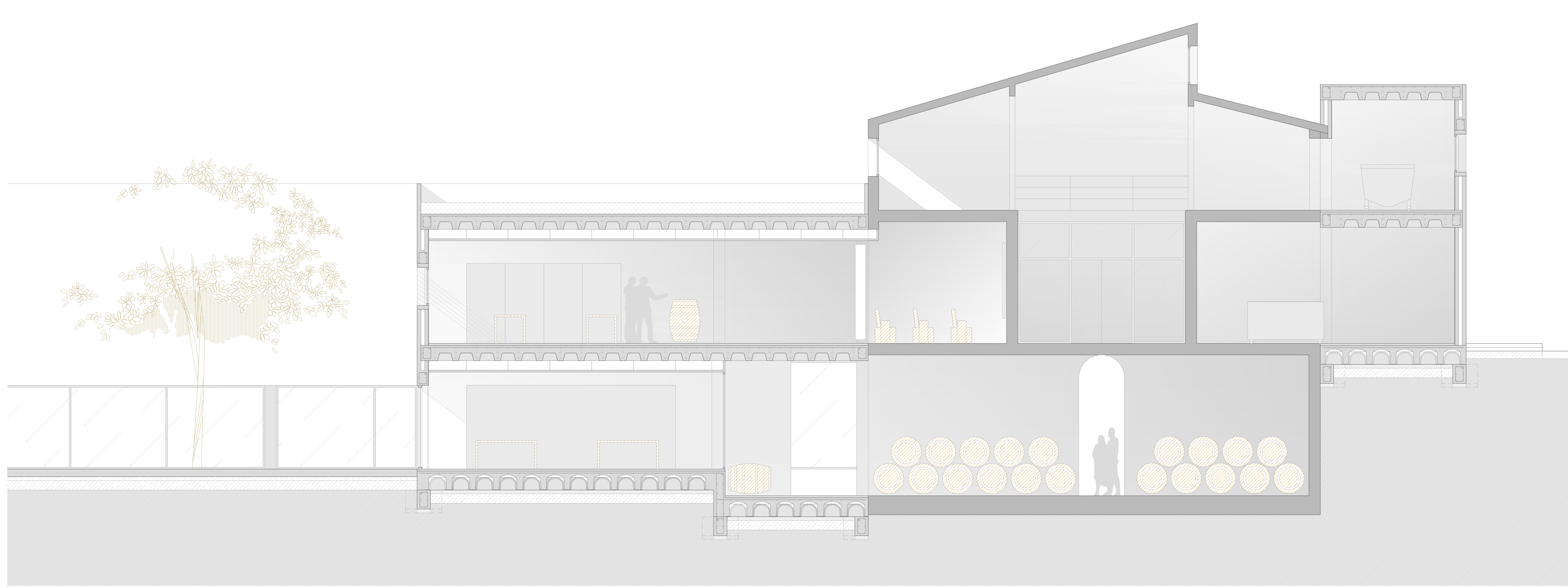




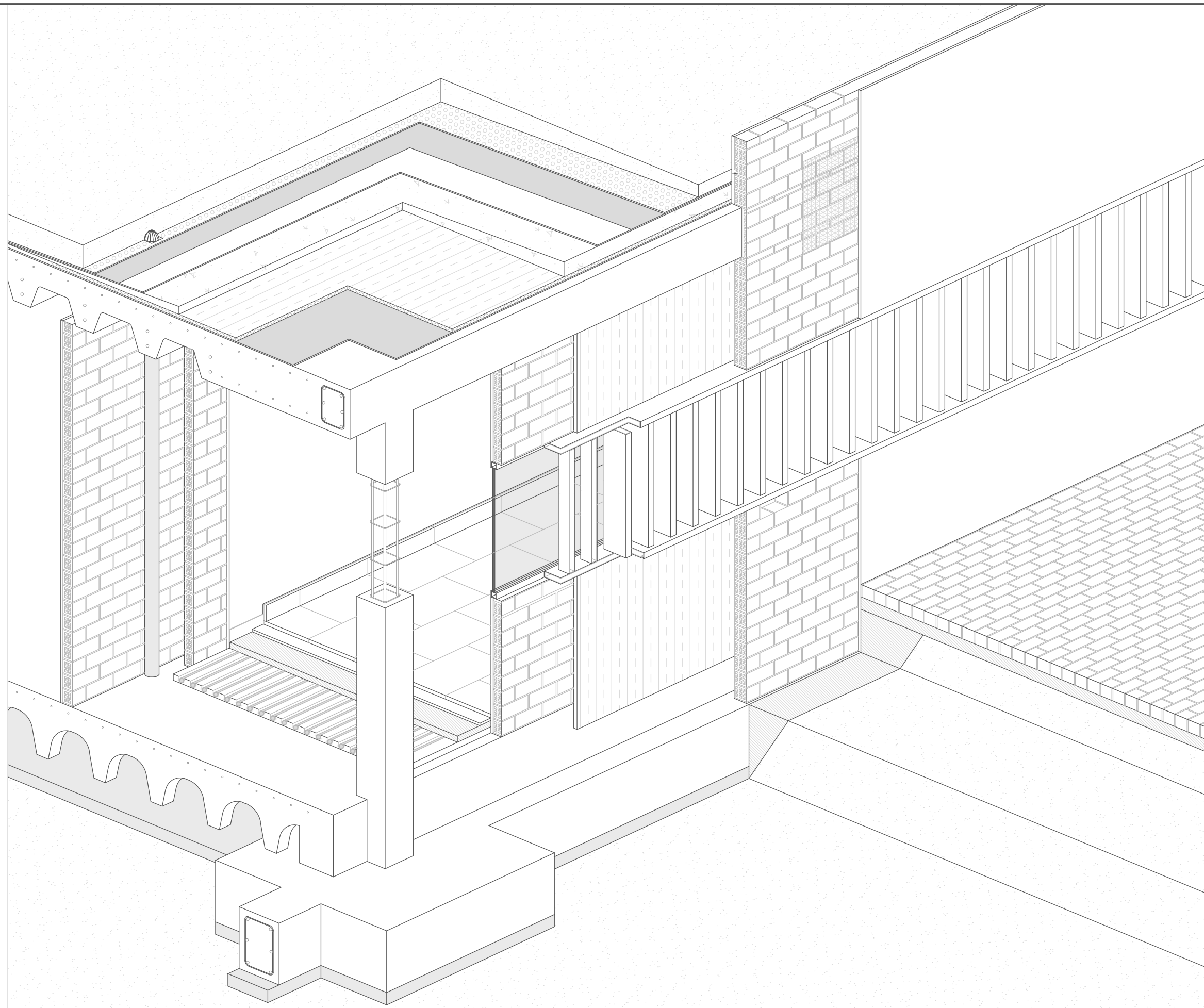






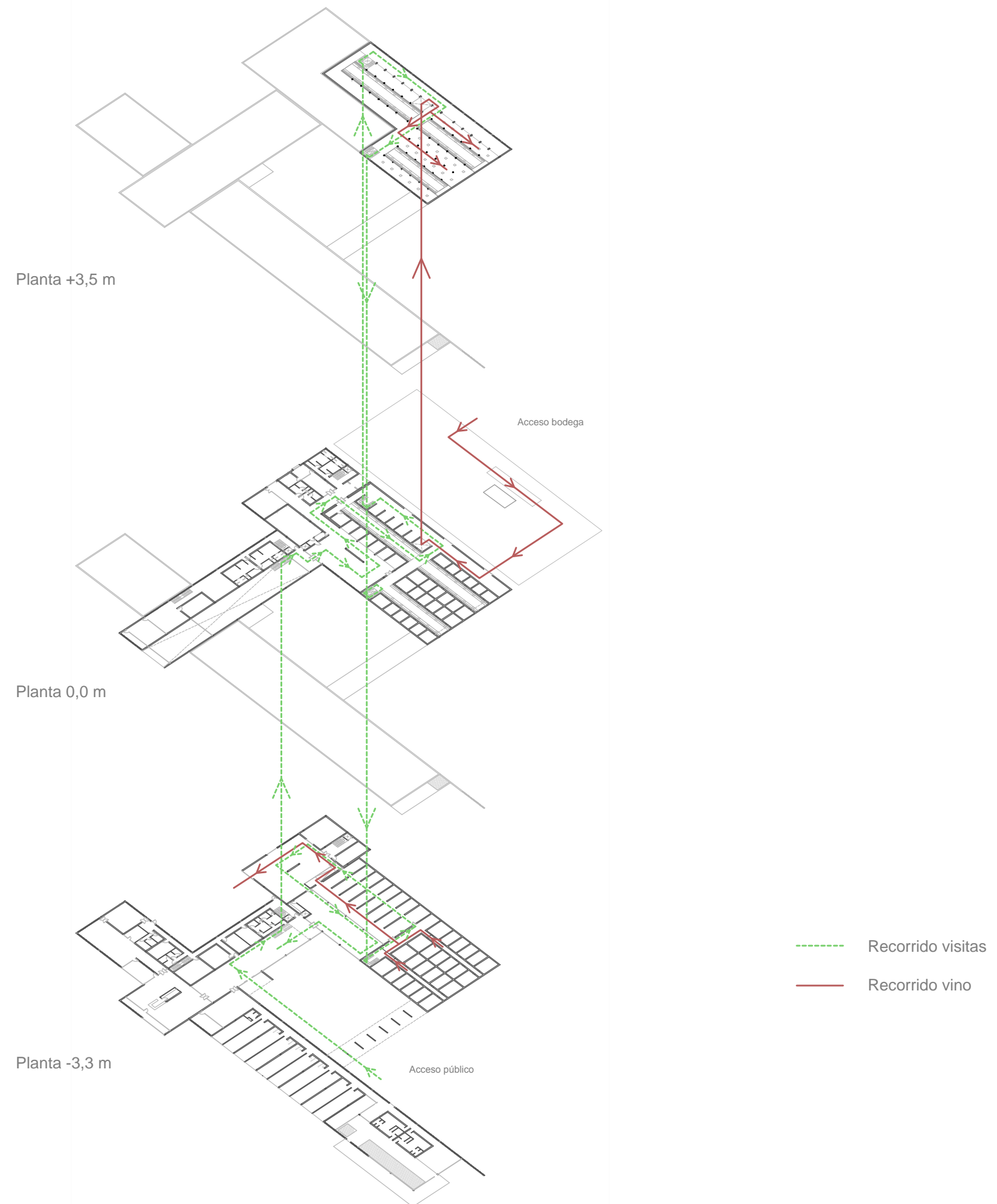






Axonometría constructiva







.MEMORIA DESCRIPTIVA

.MEMORIA CONSTRUCTIVA

Demoliciones y movimiento de tierras

Cimentación

Sistema estructural

Vertical

Horizontal

Envolvente

Fachadas

Carpintería

Vidrios

Cubiertas

Compartimentación interior

Acabados

Solados y alicatados

Falsos techos

Instalaciones

Fontanería

Red eléctrica

Climatización

Transporte vertical

Preexistencia

Espacios exteriores

.MEMORIA ESTRUCTURAL

.MEMORIA DE INSTALACIONES

.MEMORIA JUSTIFICATIVA



DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

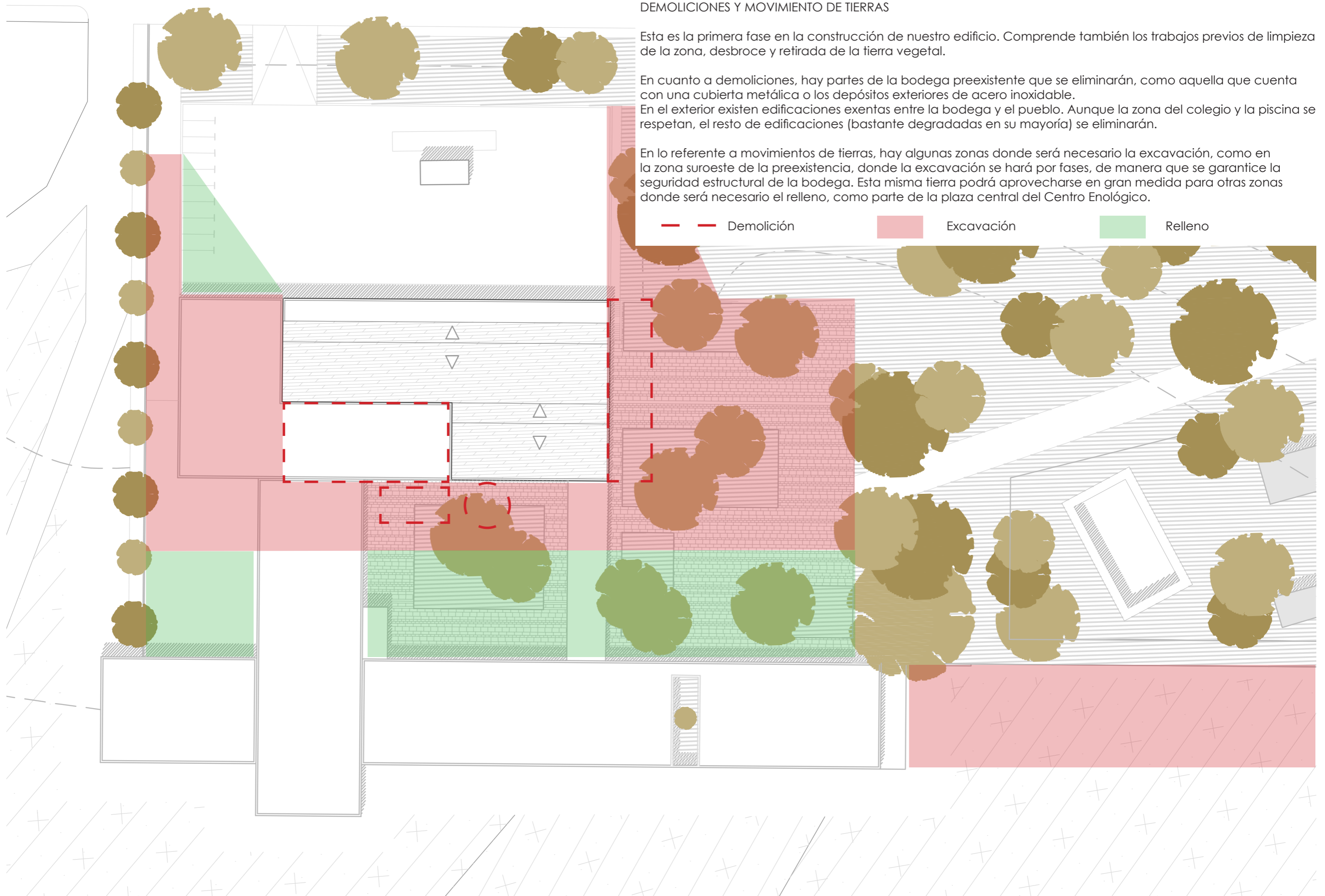
Esta es la primera fase en la construcción de nuestro edificio. Comprende también los trabajos previos de limpieza de la zona, desbroce y retirada de la tierra vegetal.

En cuanto a demoliciones, hay partes de la bodega preexistente que se eliminarán, como aquella que cuenta con una cubierta metálica o los depósitos exteriores de acero inoxidable.

En el exterior existen edificaciones exentas entre la bodega y el pueblo. Aunque la zona del colegio y la piscina se respetan, el resto de edificaciones (bastante degradadas en su mayoría) se eliminarán.

En lo referente a movimientos de tierras, hay algunas zonas donde será necesario la excavación, como en la zona suroeste de la preexistencia, donde la excavación se hará por fases, de manera que se garantice la seguridad estructural de la bodega. Esta misma tierra podrá aprovecharse en gran medida para otras zonas donde será necesario el relleno, como parte de la plaza central del Centro Enológico.

— — Demolición      Excavación      Relleno





## CIMENTACIÓN

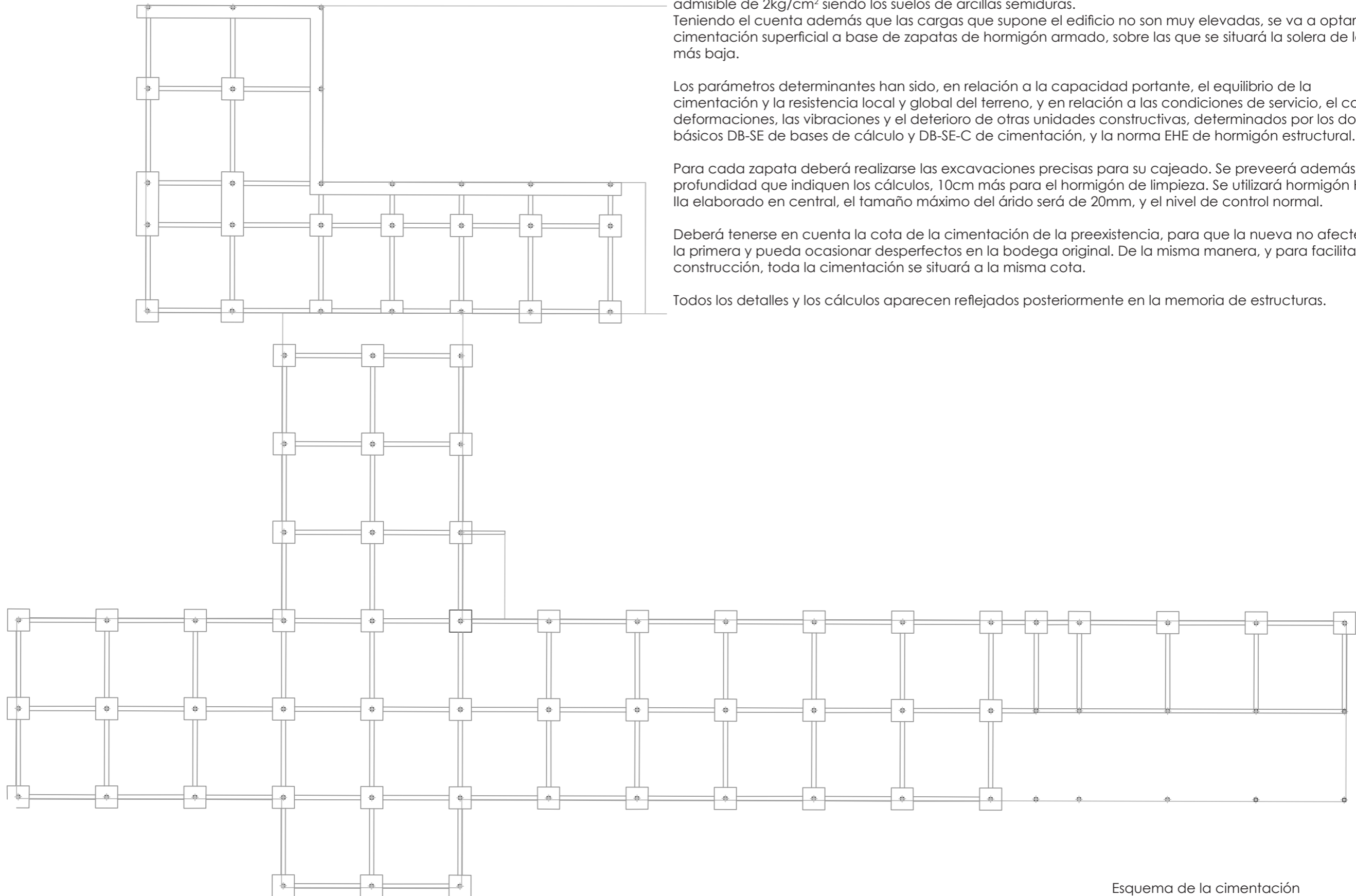
No disponemos de información geotécnica precisa del terreno, así que tomaremos como valor de presión admisible de  $2\text{kg/cm}^2$  siendo los suelos de arcillas semiduras. Teniendo en cuenta además que las cargas que supone el edificio no son muy elevadas, se va a optar por una cimentación superficial a base de zapatas de hormigón armado, sobre las que se situará la solera de la planta más baja.

Los parámetros determinantes han sido, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de la cimentación y la resistencia local y global del terreno, y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el deterioro de otras unidades constructivas, determinados por los documentos básicos DB-SE de bases de cálculo y DB-SE-C de cimentación, y la norma EHE de hormigón estructural.

Para cada zapata deberá realizarse las excavaciones precisas para su cajado. Se preveerá además de la profundidad que indiquen los cálculos, 10cm más para el hormigón de limpieza. Se utilizará hormigón HA-30/B/20/IIa elaborado en central, el tamaño máximo del árido será de 20mm, y el nivel de control normal.

Deberá tenerse en cuenta la cota de la cimentación de la preexistencia, para que la nueva no afecte a la primera y pueda ocasionar desperfectos en la bodega original. De la misma manera, y para facilitar la construcción, toda la cimentación se situará a la misma cota.

Todos los detalles y los cálculos aparecen reflejados posteriormente en la memoria de estructuras.



Esquema de la cimentación



## SISTEMA ESTRUCTURAL

## VERTICAL

La estructura de soporte vertical en el proyecto se soluciona mediante pilares cuadrados, en su mayoría de hormigón armado, aunque en aquellas partes donde existen grandes carpinterías, estos se sustituyen por soportes metálicos tipo HEB de acero estructural.

Los parámetros que determinarán sus previsiones técnicas en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, la durabilidad o a la funcionalidad de la obra, están determinados por los Documentos Básicos DB-SE de bases de cálculo, DB-SI de resistencia al fuego de la estructura y la norma EHE de hormigón estructural.

## HORIZONTAL

Para resolver los forjados, se ha optado por una solución bidireccional a base de casetones de plástico recuperables. En general, la luz entre pilares será de 8 metros, a excepción de la ampliación de la propia bodega, donde el entramado de pilares se adapta a la preexistencia, con luces que en ocasiones no llegan a los 4 metros y otras en las que llegan a los 8. Para facilitar la ejecución de los forjados, se ha optado por no variar el canto de los mismos, que es de 35cm en total.

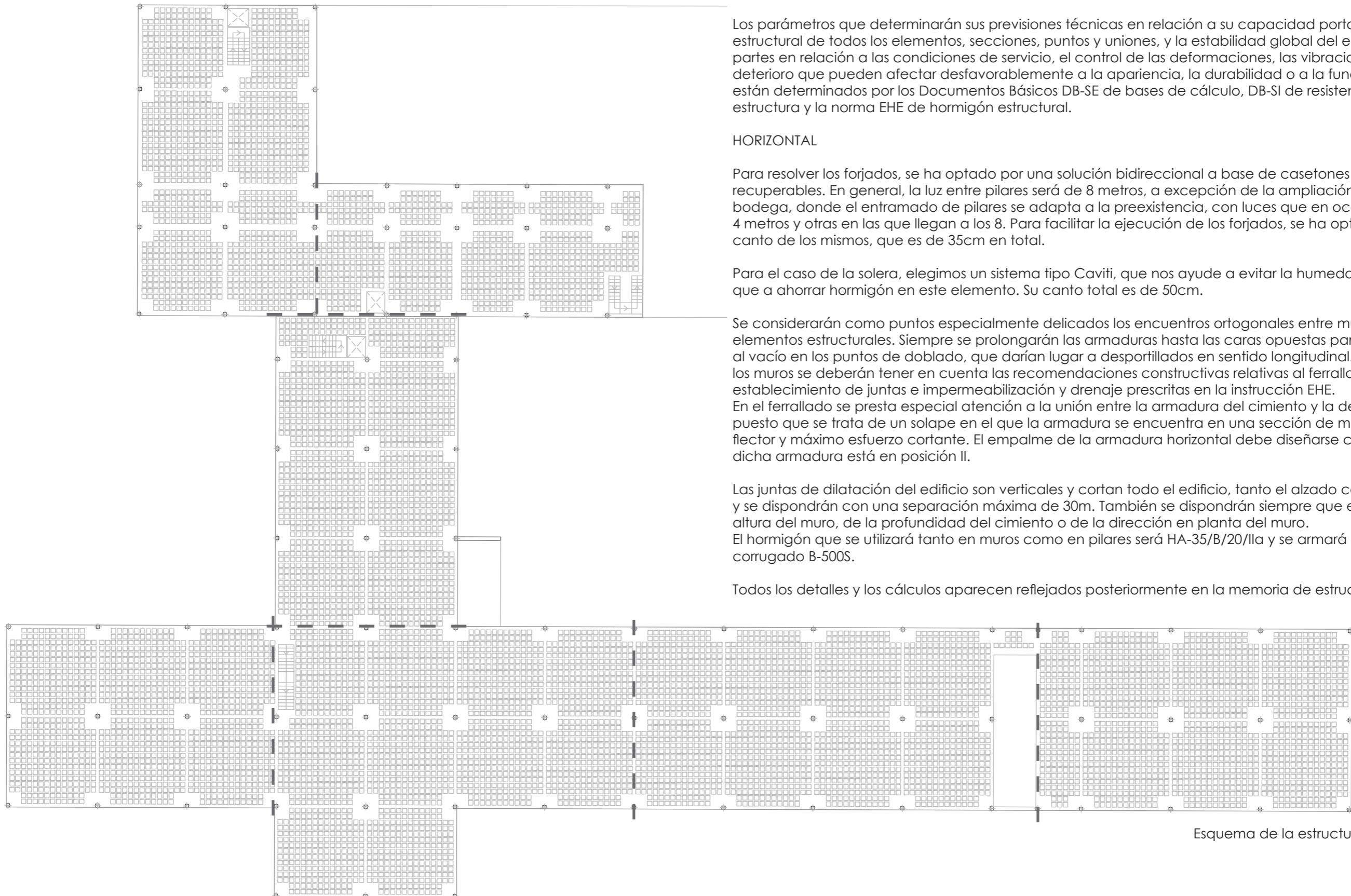
Para el caso de la solera, elegimos un sistema tipo Caviti, que nos ayude a evitar la humedad capilar, a la vez que a ahorrar hormigón en este elemento. Su canto total es de 50cm.

Se considerarán como puntos especialmente delicados los encuentros ortogonales entre muros y el resto de elementos estructurales. Siempre se prolongarán las armaduras hasta las caras opuestas para evitar los empujes al vacío en los puntos de doblado, que darían lugar a desportillados en sentido longitudinal. En la ejecución de los muros se deberán tener en cuenta las recomendaciones constructivas relativas al ferrallado, hormigonado, establecimiento de juntas e impermeabilización y drenaje prescritas en la instrucción EHE. En el ferrallado se presta especial atención a la unión entre la armadura del cimiento y la de tracción del alzado puesto que se trata de un solape en el que la armadura se encuentra en una sección de máximo momento flector y máximo esfuerzo cortante. El empalme de la armadura horizontal debe diseñarse considerando que dicha armadura está en posición II.

Las juntas de dilatación del edificio son verticales y cortan todo el edificio, tanto el alzado como en cimentación, y se dispondrán con una separación máxima de 30m. También se dispondrán siempre que exista un cambio de altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro.

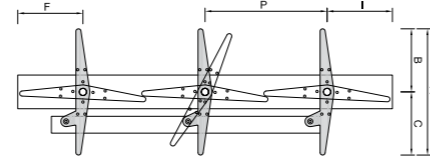
El hormigón que se utilizará tanto en muros como en pilares será HA-35/B/20/IIa y se armará con barras de acero corrugado B-500S.

Todos los detalles y los cálculos aparecen reflejados posteriormente en la memoria de estructuras.

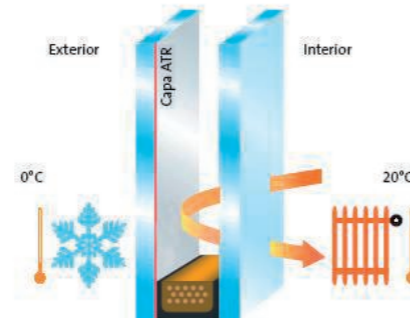
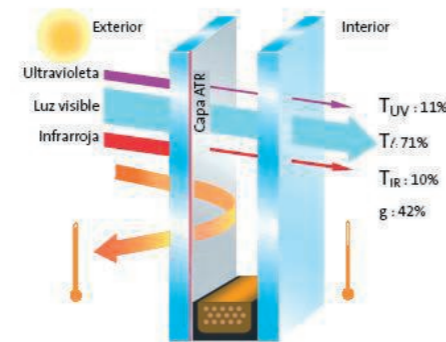


Esquema de la estructura





Lamas aluminio tipo Tamiluz vertical



Acristalamiento tipo Cristasol plus



Gravas blancas para cubierta

## ENVOLVENTE

## FACHADAS

Para la fachada se ha elegido un monocapa blanco, ya que se pretende un acabado uniforme y claro, sobre el cuál solamente destaquen los huecos y las aristas de los volúmenes.

En la composición de los muros de fachada se ha tenido en cuenta las condiciones climáticas en las que se encuentra el proyecto, así como las necesidades del mismo, y es la siguiente:

## Exterior

Acabado en monocapa blanco e: 20mm

Ladrillo hueco e: 110mm

Cámara de aire e: 40mm

Aislante térmico en láminas e: 30mm

Ladrillo hueco e: 70mm

Guarnecido de yeso e: 20mm

Pintura de acabado blanca

## Interior

## CARPINTERÍAS

Con el sistema de carpinterías que se ha proyectado, se pretende disminuir la entrada de la luz del sol en las horas más tempranas y más tardías, que es cuando penetra al interior del edificio y causa molestias, mientras que en las horas centrales éste podrá iluminar las estancias directamente. De la misma manera, la dirección perpendicular a la línea de fachada de las lamas propuestas no impide la visión hacia la panorámica de viñedos.

Por otra parte, al interior se sitúa la segunda carpintería, que ubica los vidrios y cuenta con rotura de puente térmico. El sistema de ventanales correderos permite la fácil limpieza de las lamas desde el interior.

## VIDRIOS

Para impedir que las superficies acristaladas de las fachadas y los huecos sean una gran fuente de pérdidas energéticas y de temperatura, se ha elegido un doble vidrio de seguridad separado por una cámara de aire, formando un 6+6+6, evitando así además las condensaciones producto de la diferencia de temperaturas interior-exterior.

## CUBIERTAS

Se ha elegido una cubierta no transitable con gravas, permitiendo una vista uniforme y limpia desde la planta superior, ya que no aloja ninguna instalación, a parte de los paneles solares, que se situarán sobre la zona de la bodega.

Para resolverla, se compone de diferentes capas:

## Exterior

Gravas blancas sueltas e: 100mm mínimo

Lámina geotextil de protección antipunzonamiento

Lámina impermeabilizante con betún modificado e: 30mm

Mortero de regularización

Hormigón aligerado para formación de pendientes e: 30mm mínimo

Aislamiento térmico de poliestireno expandido e: 40mm

Barrera contravapor con emulsión asfáltica

Forjado bidireccional de H.A. a base de casetones plásticos recuperables

Falso techo desmontable

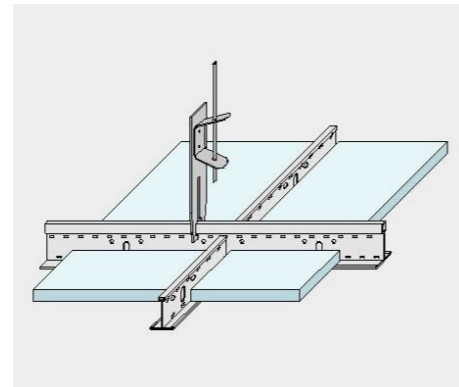
## Interior



Pavimentos interiores tipo Porcelanosa



Pavimentos exteriores adoquines granito



Falso techo escayola tipo Knauff

## COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR

Para dividir los espacios interiores, se ha optado por construir tabiques cerámicos clásicos, variando su espesor o colocando dos hojas según la zona. Para dividir las habitaciones se utilizan dos hojas, de forma que garantice el confort térmico y la estanqueidad sonora.

El acabado se ejecuta a base de un enlucido de yeso de 2cm de espesor, que regulariza el soporte y recibe la pintura.

## ACABADOS

### SOLADOS Y ALICATADOS

Para los pavimentos interiores se ha elegido una solución que empieza por ubicar un sistema de suelo radiante, permitiendo regular la temperatura de las estancias individualmente. En superficie se elige un suelo de baldosas de piedra natural oscura, pulido superficialmente para un mejor acabado.

En las habitaciones, parte del pavimento es una tarima flotante que se eleva 15cm sobre el suelo de piedra, creando un ambiente diferente dentro del mismo espacio.

Para zonas húmedas, como vestuarios, se opta por un alicatado de tono claro que en el suelo será antideslizante por seguridad, y que revistiendo las paredes permitirá una mejor limpieza de estas zonas.

Para el exterior, el pavimento elegido es un adoquinado de granito de 10cm de espesor sobre una base de arena, que garantice su durabilidad y estabilidad frente al paso de vehículos sobre el mismo.

### FALSOS TECHOS

Para ocultar tanto los forjados como las instalaciones que discurren bajo él, se emplea un sistema de falso techo desmontable, montado sobre una subestructura de aluminio lacada en blanco, simulando el tono de acabado de las placas de yeso que forman el propio falso techo. Esta solución facilita el mantenimiento de las instalaciones y la sustitución de una parte del mismo si fuera necesario.

## INSTALACIONES

### FONTANERÍA

Se realizará la acometida desde la red general con tubo de PVC, llave de compuerta manual en arqueta de 40x40 cm con tapa de fundición; se preverá un contador en el espacio de instalaciones. La red de saneamiento irá enterrada por cimentación, y la pendiente mínima será del 3%. Se separará la red de fecales y pluviales conectándose en la última arqueta, antes de la conexión con la red general donde enganchará con el colector.

La instalación de fontanería se realizará con tuberías de cobre para las redes de agua, y tuberías de PVC para las redes de desagüe. Las uniones se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia. Los pasos a través del forjado se protegerán con capa de papel de estraza y se dispondrán abrazaderas de sujeción con un mínimo de 2 por tubo.

Las bajantes y los colectores se conectarán mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material, no permitiéndose codos, aunque sean reforzados. Llegarán a una arqueta a pie de bajante no sifónica. Las tuberías de agua caliente irán calorifugadas mediante coquillas de espuma elastomérica.

En cuanto a desagües, comprende la evacuación de aguas residuales desde los aparatos sanitarios hasta la red vertical de saneamiento. Todos los desagües se realizarán con tubo de PVC reforzado para altas temperaturas. Los aparatos de los aseos, lavabo y urinarios acometerán al inodoro y éste acometerá a través del manguetón directamente a la bajante o a la red general existente. Los fregaderos y vertederos, se realizarán conforme al sistema ISS-6 con tubería PVC reforzado para altas temperaturas, y sifón individual registrable en cada aparato, con válvulas grandes, rebosadero y derivaciones tipo ISS-40.

Todos los detalles sobre estas instalaciones se encuentran en la memoria de instalaciones.



## RED ELÉCTRICA

La clase de corriente será alterna trifásica de 50 Hz de frecuencia en régimen permanente. La tensión nominal será de 400 V entre fases y 230 V entre fases para redes trifásicas de tres conductores.. Dicha corriente será suministrada por Iberdrola SA desde sus redes de distribución, y por tanto la acometida será definida por la empresa suministradora en función de las características de su red de distribución y de acuerdo con el Reglamento de Acometidas.

La caja general de protección (CGP) se instalará en la fachada exterior del edificio, en un lugar de libre y permanente acceso según consta en documentación gráfica. Al ser una instalación única, la línea general de alimentación se confunde con la derivación individual que discurrirá en zona de uso común. Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio no propagadores de la llama, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo y para cables multiconductores o de derivaciones individuales el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 KV. No se prevé la instalación de un centro de transformación para la actividad.

La instalación se ajustará al Reglamento Electrotécnico para baja tensión, teniendo especial cuidado en el cumplimiento de la ITC-BT al tratarse de un local de pública concurrencia. El cuadro eléctrico se situará fuera del alcance del público en el almacén. Desde el cuadro general, saldrán las diferentes líneas de distribución para fuerza motriz, otros usos y alumbrado, que alimentarán a cada subcuadro. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen y la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.

Las distribuciones interiores se ejecutarán de acuerdo a IEB-43, colocándose los mecanismos de primera calidad. En lo que se refiere a la iluminación, las lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas. Se realizará la instalación de puesta a tierra de acuerdo al IEB con pica de toma de tierra de 14 mm de diámetro y dos metros de longitud, con unión por soldadura aluminotérmica a cable de cobre. Las principales líneas de bajada a puesta a tierra son las siguientes:

- la instalación de antena de TV y FM.
- los enchufes eléctricos y las masas metálicas comprendidas en baños y cocinas
- las instalaciones de fontanería, gas, climatización, calefacción, depósitos, calderas y en general todo elemento metálico importante.

## CLIMATIZACIÓN

En ningún caso la temperatura de cualquier lugar concreto será inferior a los 23C° en verano ni superior a los 22C° en invierno.

La instalación de aire acondicionado se resolverá con un aparato con conductos de ida y de retorno, que irán por el interior de los falsos techos, de funcionamiento aire-aire con bomba de calor. Para exista una ventilación adecuada, el aire proveniente del retorno de las salas se mezclará con aire exterior antes de enfriarlo. La instalación de calefacción se soluciona mediante un sistema de suelo radiante, por debajo de los solados, permitiendo la regulación de la misma individualmente para las diferentes estancias. El esquema de dicha disposición se desarrolla en los planos de instalaciones.



Preexistencia, zona depósitos PB



Preexistencia, zona depósitos P1



Pino Carrasco para ajardinamiento



Baliza iluminación exterior tipo Benito

## TRANSPORTE VERTICAL

Se utiliza un montacargas con capacidad para transporte de personas en la bodega y tres ascensores en total en todo el centro enológico, que dan acceso a las diferentes plantas de la bodega y a la zona de administración del hotel. Se ha elegido el sistema sin cuarto de instalaciones, contando estos ascensores con una capacidad para 450kg o 6 personas, y contando con entre 2 y 3 paradas, según el caso. La velocidad será de 1 m/sg regulada electrónicamente por frecuencia y voltaje variable tipo VVVF con control tacométrico.

Todos los ascensores permitirán el acceso para personas con movilidad reducida y contarán con todos los sistemas de seguridad, desde antiatrapamiento hasta servicio telefónico de emergencia 24h.

## PREEXISTENCIA

En la bodega preexistente se mantiene la estructura de muros de hormigón armado en dirección perpendicular al terreno. Sus forjados son unidireccionales, a base de viguetas y bovedillas de hormigón.

Con respecto a las fachadas, se opta por modernizar y unificar su imagen con el resto del centro enológico, revistiéndola con el mismo mortero monocapa blanco del resto del proyecto, preparando las superficies preexistentes previamente para garantizar su adherencia y durabilidad.

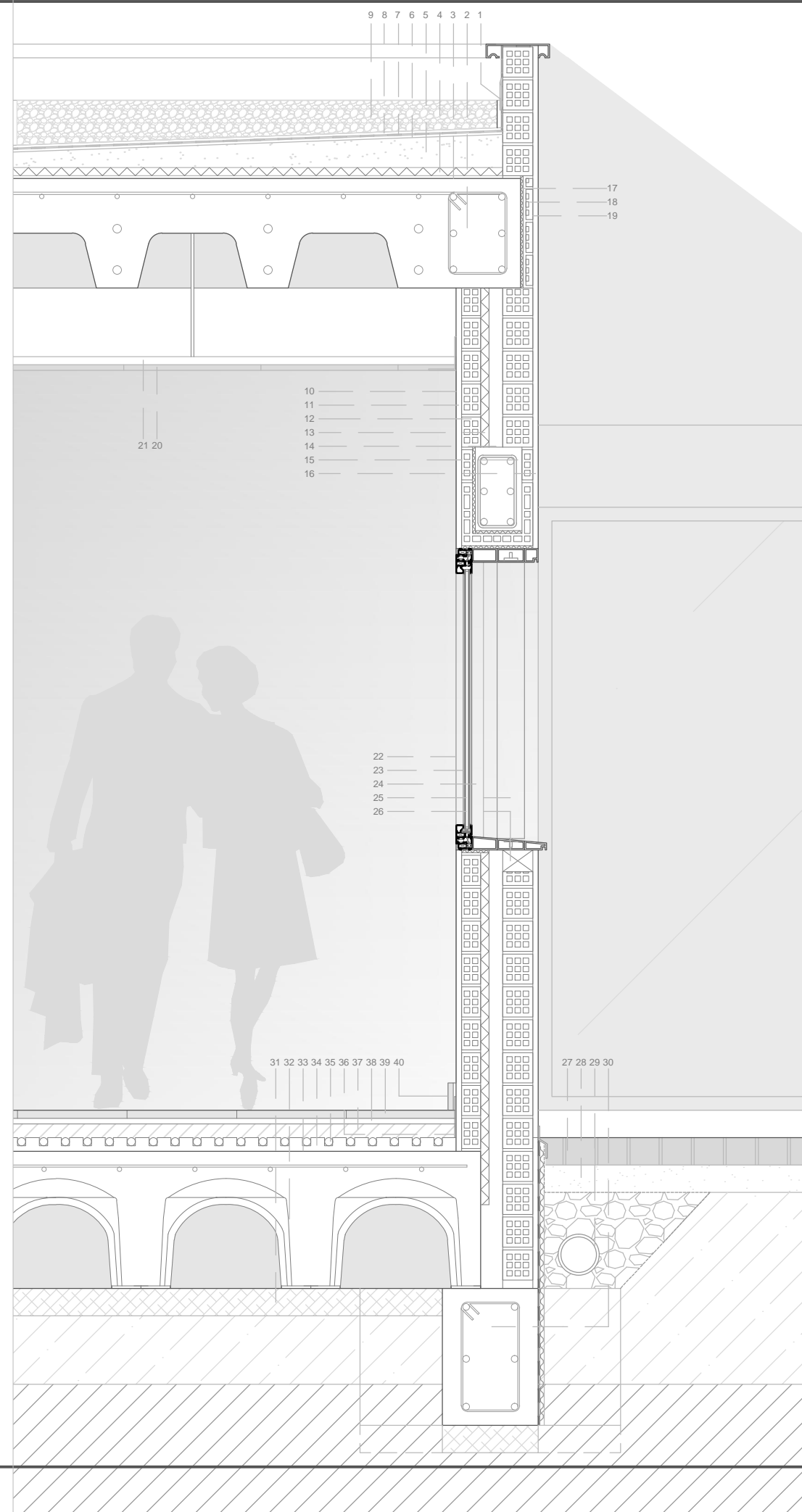
Se respeta tanto la estructura de las cubiertas como su acabado a base de tejas cerámicas. La única intervención en ellas se centra en sustituir las carpinterías de los lucernarios corridos que discurren a lo largo de ellas.

## ESPACIOS EXTERIORES

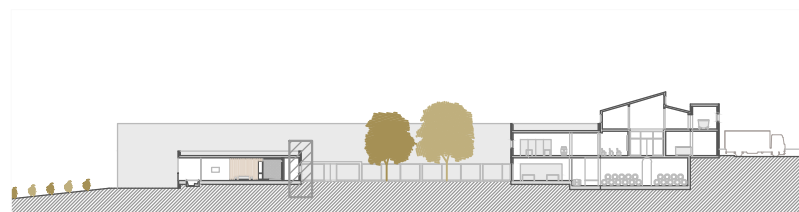
En cuanto al tratamiento del espacio exterior, la mayor área de actuación se sitúa entre el propio Centro Enológico y el pueblo, simulando en él un bosque mediterráneo a base de pinos carrascos, que alargan el espacio verde de la colina hasta los viñedos, permitiendo un acceso al complejo a través de un gran espacio verde. En las zonas de aparcamiento y la plaza peatonal, además de los pinos se plantarán otras especies autóctonas de pequeño porte, como lavanda, hinojo o romero. Todas las especies para ajardinamiento tendrán un porte adulto para garantizar que los espacios exteriores disfruten de su tamaño desde el principio.

No se ubica gran cantidad de mobiliario exterior, solamente algunos puntos de luz tenue en el aparcamiento y en el camino peatonal que une el complejo enológico con el pueblo, donde además de colocan algunos bancos para observar el paisaje.

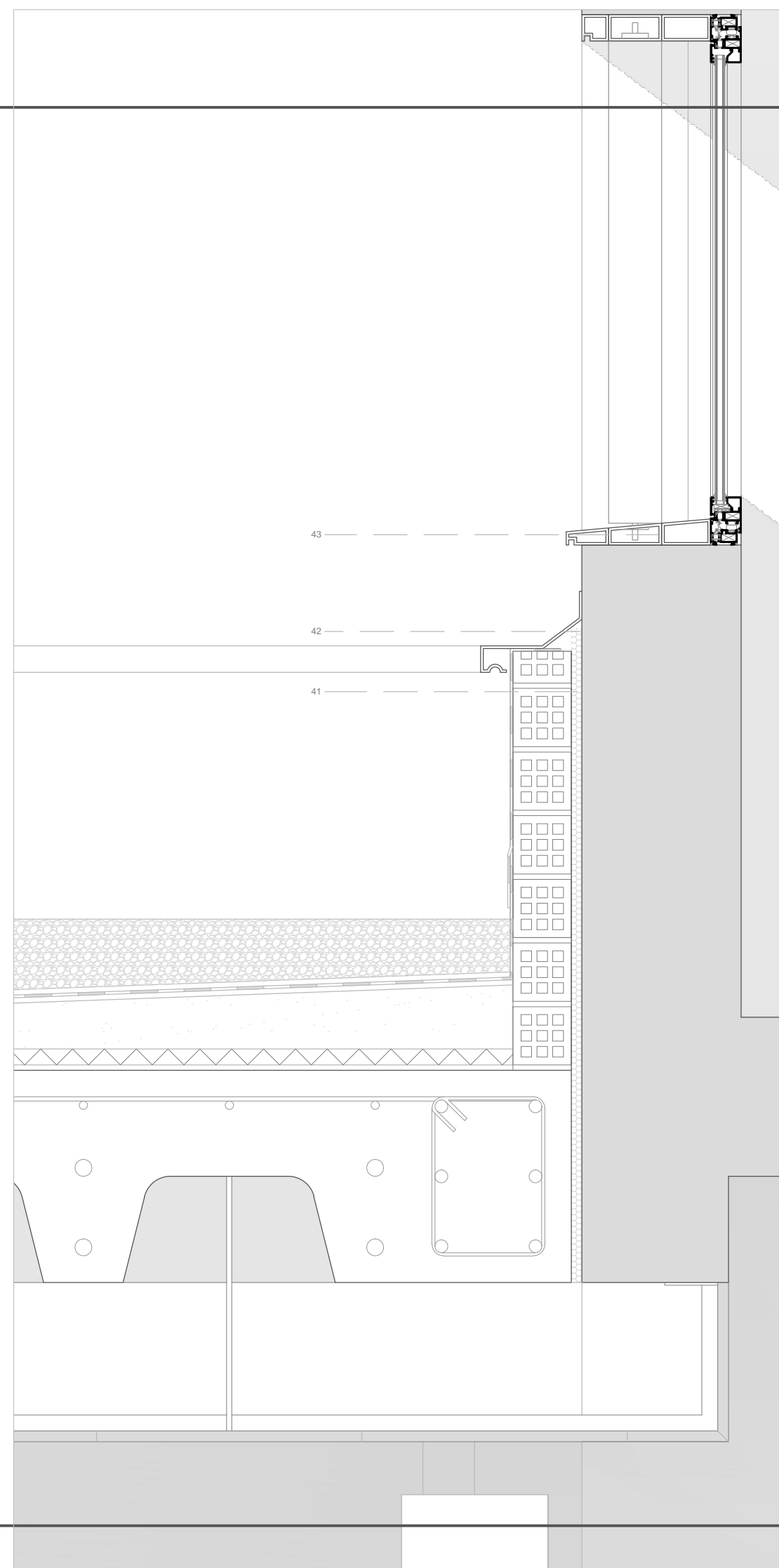




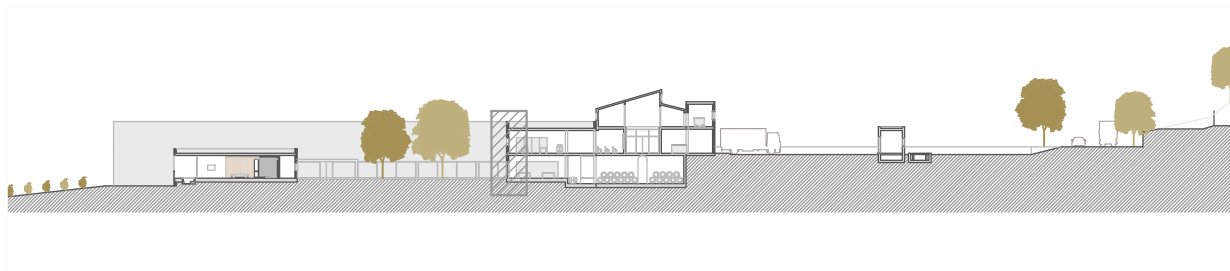
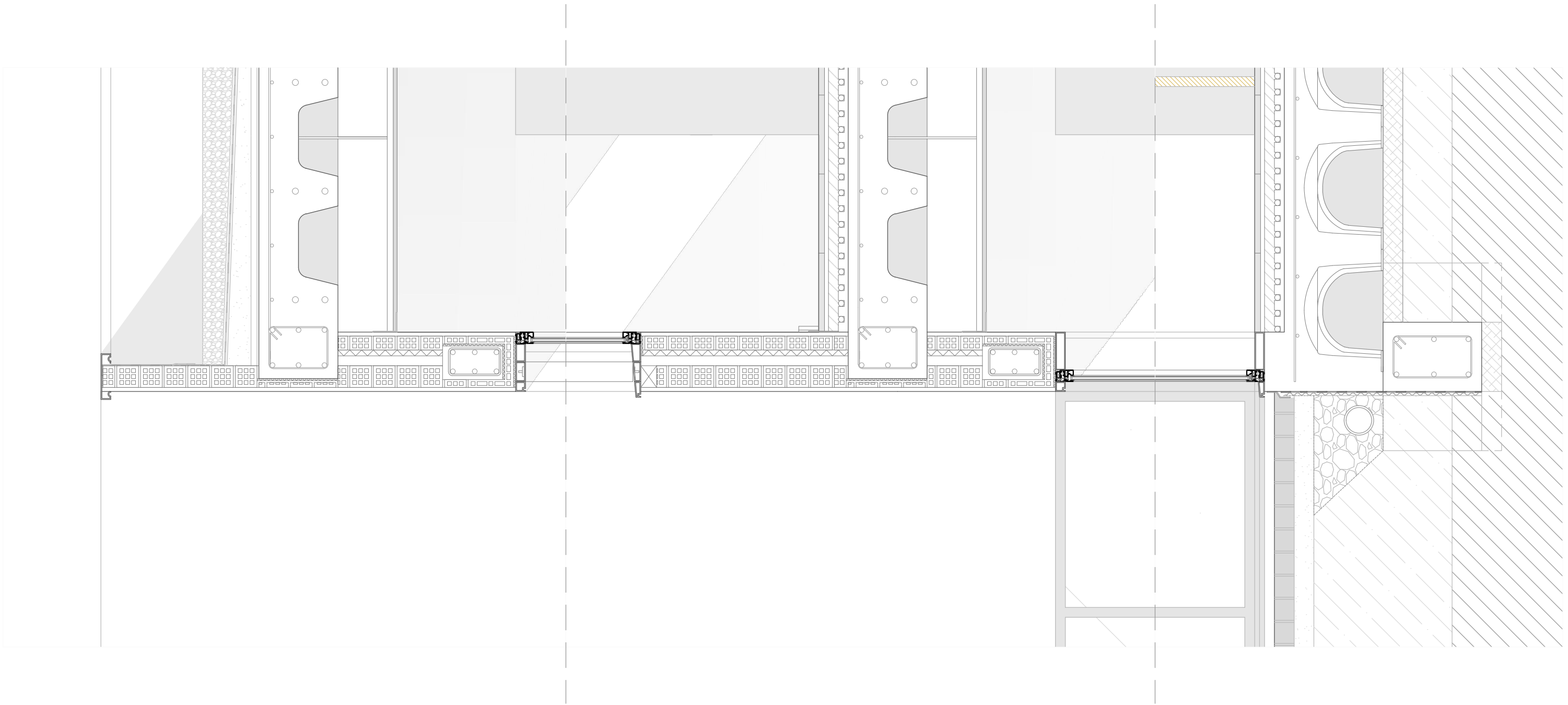
1. Solape de 10cm de membrana impermeabilizante
2. Forjado bidireccional de H.A.a base de casetones plásticos recuperables
3. Barrera cortavapor con emulsión asfáltica
4. Aislamiento térmico de poliestireno expandido e:40mm
5. Hormigón aligerado para formación de pendientes e:30mm mínimo
6. Mortero de regularización
7. Lámina impermeabilizante con betún modificado e:30mm
8. Lámina geotextil de protección antipunzonamiento
9. Grava suelta e:100mm
10. Pintura de acabado color blanco
11. Guarnecido de yeso e:20mm
12. Ladrillo hueco e:70mm
13. Aislamiento térmico de poliestireno en láminas e:30mm
14. Cámara de aire e:40mm
15. Ladrillo hueco e:110mm
16. Mortero monocapa e:20mm
17. Aislamiento térmico de poliestireno en láminas e:10mm
18. Placas cerámicas para protección del canto de forjado
19. Malla de fibra de vidrio para evitar agrietamientos
20. Falso techo desmontable de yeso
21. Subestructura del falso techo de aluminio
22. Carpintería de aluminio con rotura de puente térmico
23. Vidrio de seguridad tipo climalit 6+6+6
24. Marco de aluminio
25. Lamas de protección solar de aluminio de 150X200mm de sección
26. Hueco de ventilación con rejilla de protección
27. Adoquinado de granito e:100mm
28. Base de asiento de arena e:100mm
29. Tubo Drenante
30. Riostra de H.A.
31. Hormigón de limpieza e:100mm
32. Solera de H.A. aligerada con sistema cáviti e:50cm total
33. Film de polietileno e:10mm
34. Panel de aislamiento térmico de poliestireno expandido con tetones
35. Tubos plásticos para suelo radiante
36. Banda perimetral de polietileno e:10mm
37. Mortero de regularización
38. Mortero de agarre
39. Baldosas pétreas de acabado tipo mármol
40. Rodapié
41. Poliestireno expandido para junta de dilatación
42. Lámina de aluminio
43. Vierteaguas de aluminio con goterón

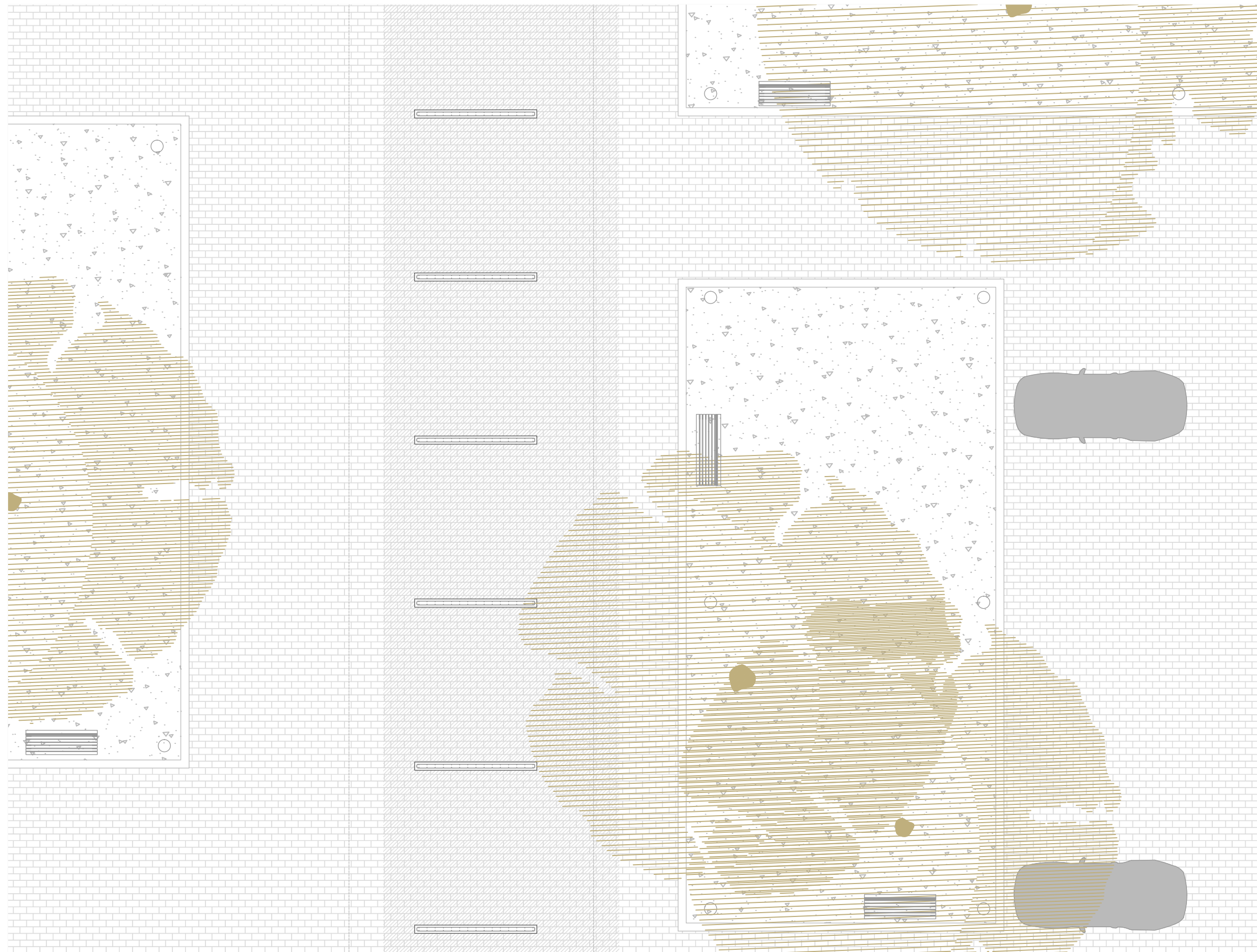


1. Roza de 5X5cm para recibido de membrana impermeabilizante
2. Forjado bidireccional de H.A.a base de casetones plásticos recuperables
3. Barrera cortavapor con emulsión asfáltica
4. Aislamiento térmico de poliestireno expandido e:40mm
5. Hormigón aligerado para formación de pendientes e:30mm mínimo
6. Mortero de regularización
7. Lámina impermeabilizante con betún modificado e:30mm
8. Lámina geotextil de protección antipunzonamiento
9. Grava suelta e:100mm
10. Pintura de acabado color blanco
11. Guarnecido de yeso e:20mm
12. Ladrillo hueco e:70mm
13. Aislamiento térmico de poliestireno en láminas e:30mm
14. Cámara de aire e:40mm
15. Ladrillo hueco e:110mm
16. Mortero monocapa e:20mm
17. Aislamiento térmico de poliestireno en láminas e:10mm
18. Placas cerámicas para protección del canto de forjado
19. Malla de fibra de vidrio para evitar agrietamientos
20. Falso techo desmontable de yeso
21. Subestructura del falso techo de aluminio
22. Carpintería de aluminio con rotura de puente térmico
23. Vidrio de seguridad tipo climalit 6+6+6
24. Marco de aluminio
25. Lamas de protección solar de aluminio de 150X200mm de sección
26. Huevo de ventilación con rejilla de protección
27. Adoquinado de granito e:100mm
28. Base de asiento de arena e:100mm
29. Rellenos compactados
30. Riostra de H.A.
31. Hormigón de limpieza e:100mm
32. Solera de H.A. aligerada con sistema cáviti e:50cm total
33. Film de polietileno e:10mm
34. Panel de aislamiento térmico de poliestireno expandido con tetones
35. Tubos plásticos para suelo radiante
36. Banda perimetral de polietileno e:10mm
37. Mortero de regularización
38. Mortero de agarre
39. Baldosas pétreas de acabado tipo mármol
40. Rodapié
41. Poliestireno expandido para junta de dilatación
42. Lámina de aluminio
43. Vierteaguas de aluminio con goterón



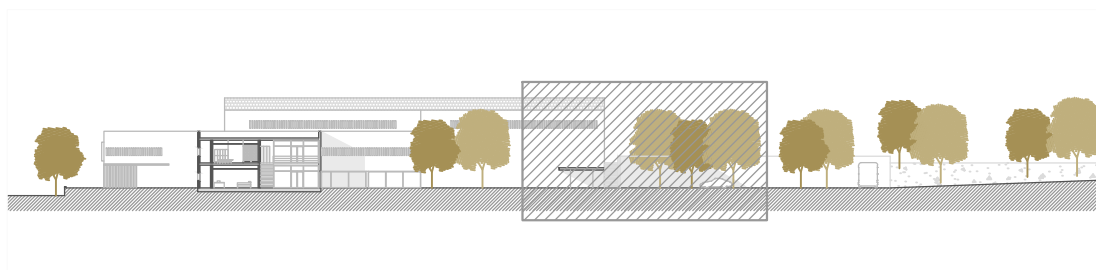
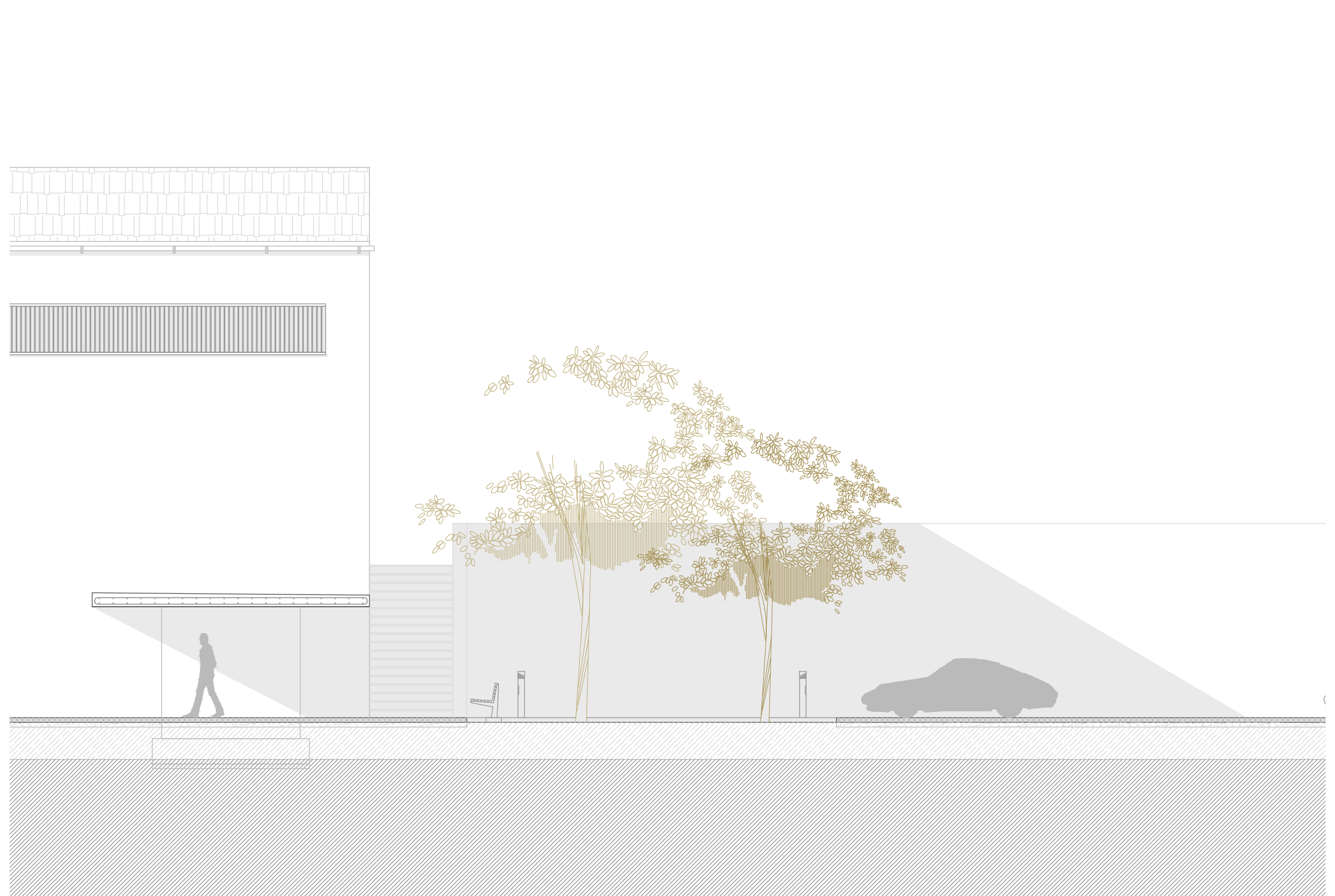


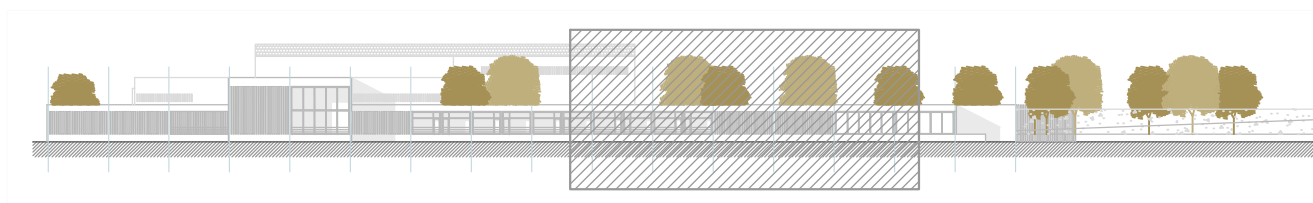
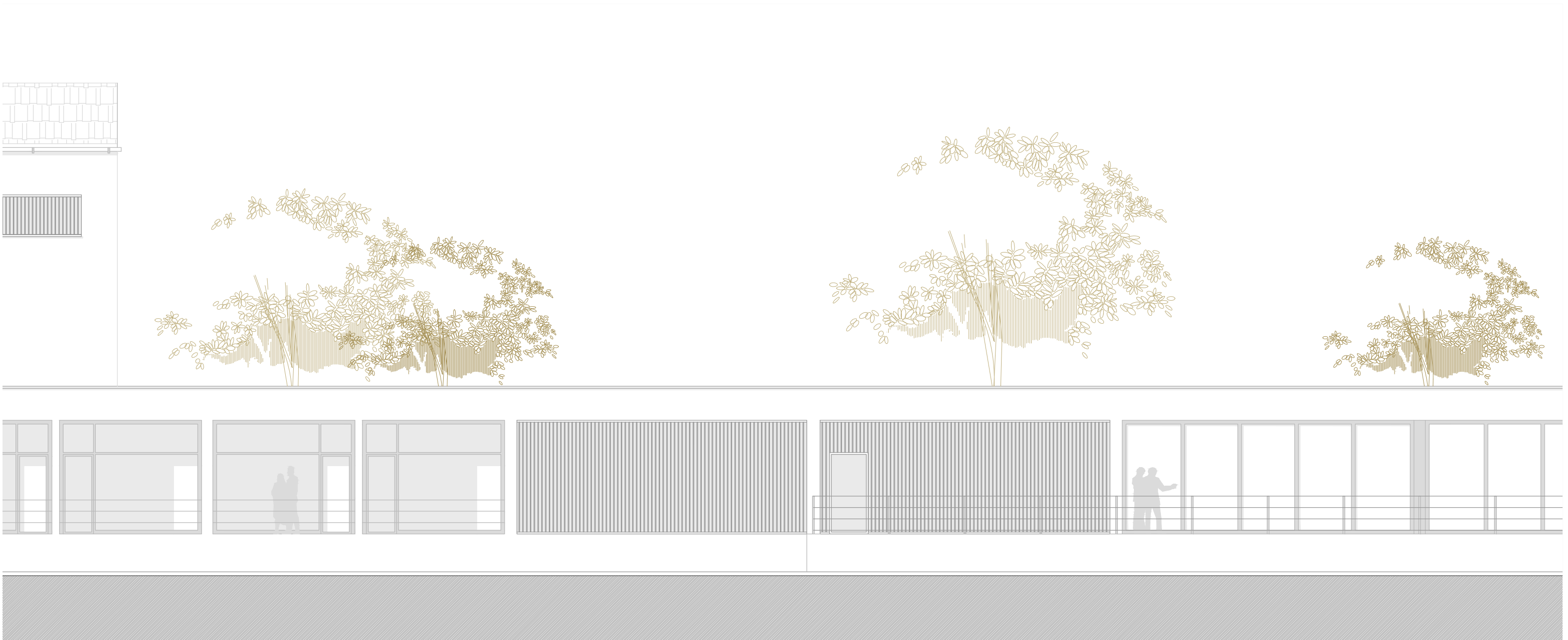




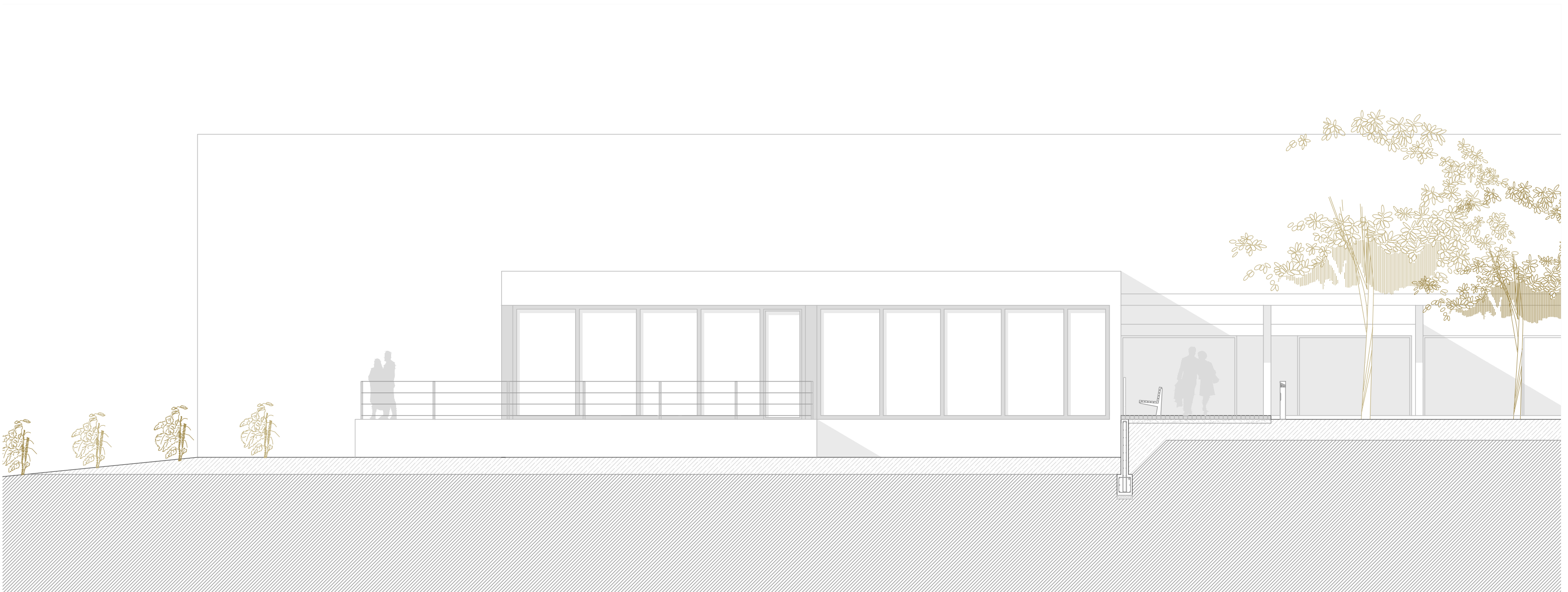
Detalle urbanización  E: 1/100











Detalle paseo peatonal

⌚ E: 1/100

.MEMORIA DESCRIPTIVA  
.MEMORIA CONSTRUCTIVA

.MEMORIA ESTRUCTURA

Descripción de la estructura  
Normativa  
Concepto de estructura  
Definición constructiva

Cálculo  
Acciones  
Valoración de cargas. Combinaciones  
Sistema de cálculo  
Resultado del dimensionado

Planos de estructura

.MEMORIA DE INSTALACIONES  
.MEMORIA JUSTIFICATIVA



## DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

## NORMATIVA

La normativa a tener en cuenta en la aplicación del cálculo de la estructura es la siguiente:

- CTE DB SE AE: Acciones en la edificación
- CTE DB SE: Bases de cálculo
- CTE DB SE-AE: Acciones de la edificación
- CTE DB SE-C: Cimientos
- CTE DB SE A: Cálculo de estructuras de acero
- EHE - 08: Instrucción de hormigón estructural
- NCSE 02: Norma de construcción sismorresistente

## CONCEPTO DE LA ESTRUCTURA

Partimos de una tipología de edificación aislada, con un terrenos que previamente se ha allanado y cuyo único condicionante para la ubicación es el edificio de bodega preexistente.

La estructura del Centro Enológico esta formada por una serie de forjados bidireccionales de hormigón armado, aligerados mediante casetones plásticos recuperables. Existen zonas donde sólo se construye el forjado de cubierta, además de la solera, mientras que la zona de ampliación de la bodega y la administración cuentan con dos alturas.

En cuanto a la cimentación, como no tenemos una cota de nivel freático muy cercana, y el terreno es suficientemente resistente en superficie, podemos optar por una solución superficial a base de zapatas, unidas en cuadrícula mediante riostras.

## DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

Con el fin de optimizar el funcionamiento de la estructura, se adopta un mismo sistema estructural para todo el edificio.

Para su distribución, el programa de necesidades del proyecto se inserta en retícula de pilares de 8X8m, a excepción de la zona de ampliación de la bodega, donde se opta por romper el módulo en virtud de alinear la estructura con la de la preexistencia.

Los pilares son principalmente de sección cuadrada de hormigón armado, aunque en aquellas partes donde hay superficies acristaladas en fachadas, se han sustituido puntualmente por pilares metálicos.

En todos los elementos de hormigón armado se utilizará HA-30 y barras de acero corrugado B 500 S y los elementos de aceros será S275 J2. El hormigón empleado será de central, no se utilizará ningún tipo de aditivo sin la expresa autorización de la dirección facultativa. Se tomará una especial atención a su desencofrado. En cualquier caso se atenderán las prescripciones del CTE y demás normativa vigente.

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>(4),(6)</sup>	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(5)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m<sup>2</sup>)

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

## CÁLCULO

## CÁLCULO DE CARGAS

Se han tenido en consideración los distintos capítulos del CTE DB-SE-AE Acciones en la edificación, del DB SE A Acero y los anexos A de la EHE. Algunos valores adoptados para el cálculo del peso propio se han tomado del anejo C del DB-SE-AE. Para los elementos que no aparecían en dicho documento se han utilizado las fichas técnicas de los fabricantes.

Para estimar la sobrecarga de uso se adoptan los valores de la tabla 3.1 del DB-SE-AE Valores característicos de la sobrecarga de uso.

La sobrecarga de nieve se calcula según la tabla E.2 del DB-SE-AE, ya que la tabla 3.8 del mismo documento hace referencia a las capitales de provincia, siendo muy diferente la situación de Valencia con respecto a la altura sobre el nivel del mar en La Portera.

El peso propio de elementos constructivos ha sido extraído del Anejo C del DB-SE-AE.

Enumeración de acciones gravitatorias sobre los diferentes tipos de forjado:

**Forjado Tipo 1 (forjado de cubierta):**

**Cargas muertas: 3 KN/m<sup>2</sup>** (no se incluye el peso propio de la estructura)

Acabado de grava: 2,5KN/m<sup>2</sup>

Instalaciones y falso techo: 0,5KN/m<sup>2</sup>

Forjado reticular: 5 KN/m<sup>2</sup>

**Sobrecarga de uso: 1KN/m<sup>2</sup>**

Cubierta (G1): 1KN/m<sup>2</sup>

**Cargas especiales:**

Sobrecarga de nieve: 0,6KN/m<sup>2</sup>

**Forjado Tipo 2 (forjado interior):**

**Cargas muertas: 4 KN/m<sup>2</sup>** (no se incluye el peso propio de la estructura)

Forjado bidireccional con canto total <=35cm: 5KN/m<sup>2</sup>

Instalaciones y falso techo: 0,5KN/m<sup>2</sup>

Sobrecarga de tabiquería: 1KN/m<sup>2</sup>

Suelo radiante y mortero superior: 2KN/m<sup>2</sup>

Pavimento piedra natural: 0,5KN/m<sup>2</sup>

**Sobrecarga de uso: 5KN/m<sup>2</sup>**

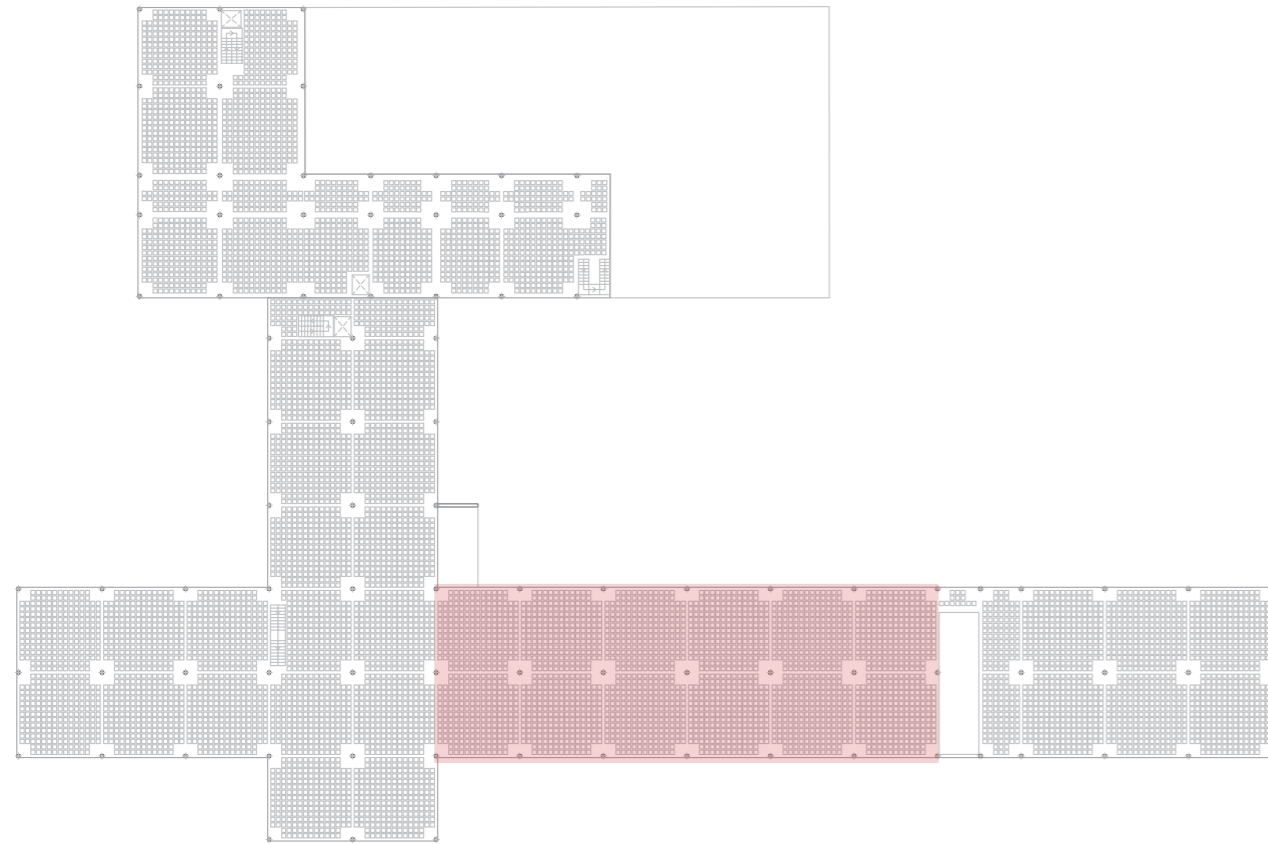
Uso (C3): 5KN/m<sup>2</sup>

La carga de viento se detalle más adelante.

En cuanto a las combinaciones de cargas para el cálculo, las tablas a tener en cuenta para estos cálculos son las tablas 4.1 y 4.2 del DB SE, en donde se indican los coeficientes de seguridad para las acciones y los coeficientes de simultaneidad.



## Esquema estructura. Zona de Cálculo



## SISTEMA DE CÁLCULO

Se adopta como proceso general de cálculo el propuesto en la Instrucción EHE, correspondiente al método de los estados límite. Los Estados Límite son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

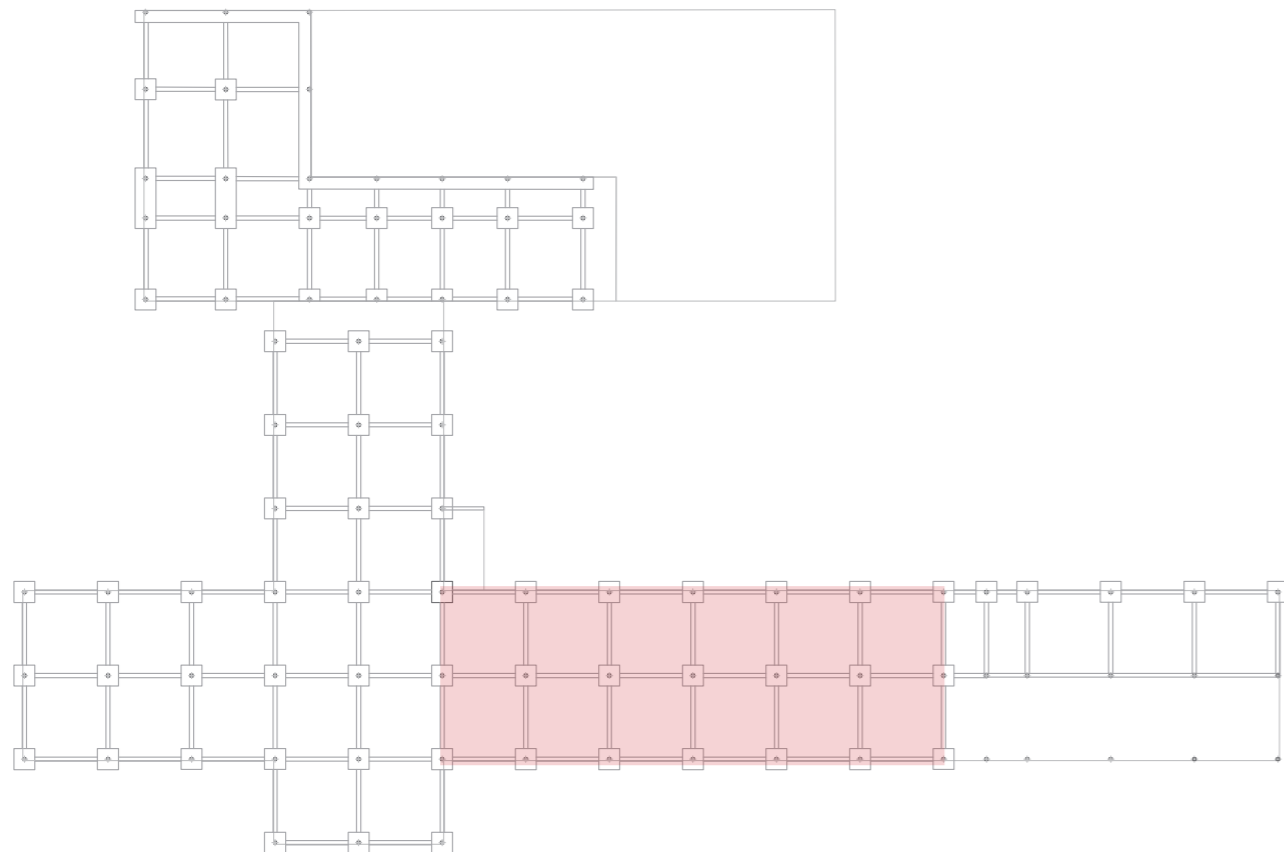
A partir de las cargas reseñadas y aplicando los coeficientes de seguridad indicados, se ha idealizado la estructura como un entramado espacial formado por barras horizontales (vigas) y verticales (pilares), vinculadas entre sí por articulaciones, nudos rígidos o empotramientos, y ligaduras.

En cuanto a los criterios de armado, se respeta en todo momento las especificaciones de la Instrucción EHE, indicándose en los diferentes planos los criterios de disposición de barras, zapatas, etc...

Se tendrán en cuenta las limitaciones de cuantía geométrica mínima, deformaciones, condiciones de adherencia y anclaje, todo ello siempre según la Instrucción EHE.. En pilares se realiza el análisis del pandeo siempre que se sobrepasen los límites de esbeltez establecidos por la Instrucción.

Para el planteamiento inicial partimos de los esquemas estructurales que se plantean en la memoria descriptiva y que podemos ver en la figura anexa a menor escala.

A la hora de realizar el cálculo, nos centraremos en la zona de las habitaciones. Se elige esta parte por ser una zona representativa del sistema estructural elegido que se encuentra entre dos juntas de dilatación.



## ACCIONES CONSIDERADAS

Gravitatorias

Forjado	Sobrecarga Uso		Cargas Muertas (KN/m <sup>2</sup> ) **
	Categoría *	Valor (KN/m <sup>2</sup> )	
Cubierta	G1	1	3
Cimentación	C3	5	4

\* según tabla 3.1 del DB-SE-AE Valores característicos de la sobrecarga de uso

\*\* estos valores no incluyen el peso propio de la estructura, pues lo calcula el programa de cálculo

Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

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

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

donde:

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

$q_b$ (t/m <sup>2</sup> )	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)
0.04	0.20	0.70	-0.30	0.07	0.70	-0.30

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	48.30	16.30

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden



Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Forjado 1	7.524	2.539

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

#### Sismo

Sin acción de sismo.

Las acciones al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE - 02. Esta norma es de aplicación según lo dispuesto en el apartado 1.2.1 de la misma y de acuerdo con los criterios de aplicación en el apartado 1.2.3.

El cálculo de la acción sísmica se establece mediante un análisis modal espectral, con un factor de amortiguamiento para la estructura del 5%. En cuanto a la sobrecarga, se ha tomado su fracción casi permanente para considerarla como masa sísmica movilizable.

A efectos de la citada norma, se trata de una construcción de importancia normal.

La aceleración sísmica se obtiene a partir del producto:

$$ac = S * p * ab$$

siendo:

- ab Aceleración sísmica básica según Figura 2.1. Mapa de Peligrosidad Sísmica  $ab < 0,04g$
- $\rho$  Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda  $ac$  en el período de vida para el que se proyecta la construcción en construcciones de importancia normal  $\rho = 1,0$
- S Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:  $ab * \rho = 0,04 < 0,1$  con lo que  $S = C/125$
- C Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y se detalla en la tabla 2.1 Coeficientes del Terreno para un terreno tipo III : suelo granular de compactidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200 \text{ m/s}$ , dicha tabla establece que  $C = 1,6$

Por lo que la aceleración sísmica de cálculo en nuestro caso resulta ser de:

$$ac = C/125 * p * ab = (1,6/1,25) \times 1 \times 0,04 = 0,0512$$

Según dicha norma, **no es necesaria la consideración de las acciones sísmicas** sobre la estructura en las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica **ab sea inferior a 0,04 g**, siendo  $g$  la aceleración de la gravedad. Por lo tanto, no se tiene en cuenta en el cálculo.

Hipótesis de Carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga (Uso C) Sobrecarga (Uso G1) Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	N 1	Nieve

ESTADOS LÍMITE

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

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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

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

Donde

- $G_k$  acción permanente
- $Q_k$  acción variable
- $\gamma_G$  coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_{Q1}$  coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Qi}$  coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\Psi_{p1}$  coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{ai}$  coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\Psi$ )

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

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_s$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500



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

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

**Tensiones del terreno**

<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

**Desplazamientos**

<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Combinaciones

## Nombres de las hipótesis

G	Carga permanente
Qa (C)	Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
N 1	N 1 (Nieve)

## Categoría de uso de forjados

C. Zonas de acceso al público

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables



E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
1	1.000											
2	1.350											
3	1.000	1.500										
4	1.350	1.500										
5	1.000			1.500								
6	1.350			1.500								
7	1.000	1.050		1.500								
8	1.350	1.050		1.500								
9	1.000	1.500		0.900								
10	1.350	1.500		0.900								
11	1.000				1.500							
12	1.350				1.500							
13	1.000	1.050			1.500							
14	1.350	1.050			1.500							
15	1.000	1.500			0.900							
16	1.350	1.500			0.900							
17	1.000					1.500						
18	1.350					1.500						
19	1.000	1.050				1.500						
20	1.350	1.050				1.500						
21	1.000	1.500				0.900						
22	1.350	1.500				0.900						
23	1.000						1.500					
24	1.350						1.500					
25	1.000	1.050					1.500					
26	1.350	1.050					1.500					
27	1.000	1.500					0.900					
28	1.350	1.500					0.900					
29	1.000							1.500				
30	1.350							1.500				
31	1.000	1.050						1.500				
32	1.350	1.050						1.500				
33	1.000	1.500						0.900				
34	1.350	1.500						0.900				
35	1.000								1.500			
36	1.350								1.500			
37	1.000	1.050							1.500			
38	1.350	1.050							1.500			
39	1.000	1.500							0.900			
40	1.350	1.500							0.900			
41	1.000									1.500		
42	1.350									1.500		
43	1.000	1.050								1.500		
44	1.350	1.050								1.500		
45	1.000	1.500								0.900		
46	1.350	1.500								0.900		
47	1.000										1.500	
48	1.350										1.500	
49	1.000	1.050									1.500	
50	1.350	1.050									1.500	
51	1.000	1.500									0.900	
52	1.350	1.500									0.900	
53	1.000											1.500
54	1.350											1.500
55	1.000	1.050										1.500
56	1.350	1.050										1.500
57	1.000			0.900								1.500
58	1.350			0.900								1.500
59	1.000	1.050		0.900								1.500
60	1.350	1.050		0.900								1.500
61	1.000				0.900							1.500
62	1.350				0.900							1.500
63	1.000	1.050			0.900							1.500
64	1.350	1.050			0.900							1.500
65	1.000					0.900						1.500
66	1.350					0.900						1.500
67	1.000	1.050				0.900						1.500
68	1.350	1.050				0.900						1.500
69	1.000						0.900					1.500
70	1.350						0.900					1.500
71	1.000	1.050					0.900					1.500
72	1.350	1.050					0.900					1.500

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
73	1.000							0.900				1.500
74	1.350							0.900				1.500
75	1.000	1.050						0.900				1.500
76	1.350	1.050						0.900				1.500
77	1.000								0.900			1.500
78	1.350								0.900			1.500
79	1.000	1.050							0.900			1.500
80	1.350	1.050							0.900			1.500
81	1.000									0.900		1.500
82	1.350									0.900		1.500
83	1.000	1.050								0.900		1.500
84	1.350	1.050								0.900		1.500
85	1.000										0.900	1.500
86	1.350										0.900	1.500
87	1.000	1.050									0.900	1.500
88	1.350	1.050									0.900	1.500
89	1.000	1.500										0.750
90	1.350	1.500										0.750
91	1.000			1.500								0.750
92	1.350			1.500								0.750
93	1.000	1.050		1.500								0.750
94	1.350	1.050		1.500								0.750
95	1.000	1.500		0.900								0.750
96	1.350	1.500		0.900								0.750
97	1.000				1.500							0.750
98	1.350				1.500							0.750
99	1.000	1.050			1.500							0.750
100	1.350	1.050			1.500							0.750
101	1.000	1.500			0.900							0.750
102	1.350	1.500			0.900							0.750
103	1.000					1.500						0.750
104	1.350					1.500						0.750
105	1.000	1.050				1.500						0.750
106	1.350	1.050				1.500						0.750
107	1.000	1.500				0.900						0.750
108	1.350	1.500				0.900						0.750
109	1.000						1.500					0.750
110	1.350						1.500					0.750
111	1.000	1.050					1.500					0.750
112	1.350	1.050					1.500					0.750
113	1.000	1.500					0.900					0.750
114	1.350	1.500					0.900					0.750
115	1.000							1.500				0.750
116	1.350							1.500				0.750
117	1.000	1.050						1.500				0.750
118	1.350	1.050						1.500				0.750
119	1.000	1.500						0.900				0.750
120	1.350	1.500						0.900				0.750
121	1.000								1.500			0.750
122	1.350								1.500			0.750
123	1.000	1.050							1.500			0.750
124	1.350	1.050							1.500			0.750
125	1.000	1.500							0.900			0.750
126	1.350	1.500							0.900			0.750
127	1.000									1.500		0.750
128	1.350									1.500		0.750
129	1.000	1.050								1.500		0.750
130	1.350	1.050								1.500		0.750
131	1.000	1.500								0.900		0.750
132	1.350	1.500								0.900		0.750
133	1.000										1.500	0.750
134	1.350										1.500	0.750
135	1.000	1.050									1.500	0.750
136	1.350	1.050									1.500	0.750
137	1.000	1.500									0.900	0.750
138	1.350	1.500									0.900	0.750
139	1.000		1.500									
140	1.350		1.500									

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
1	1.000											
2	1.600											
3	1.000	1.600										
4	1.600	1.600										
5	1.000			1.600								
6	1.600			1.600								
7	1.000	1.120		1.600								
8	1.600	1.120		1.600								
9	1.000	1.600		0.960								
10	1.600	1.600		0.960								
11	1.000				1.600							
12	1.600				1.600							
13	1.000	1.120			1.600							
14	1.600	1.120			1.600							
15	1.000	1.600			0.960							
16	1.600	1.600			0.960							
17	1.000					1.600						
18	1.600					1.600						
19	1.000	1.120				1.600						
20	1.600	1.120				1.600						
21	1.000	1.600				0.960						
22	1.600	1.600				0.960						
23	1.000						1.600					
24	1.600						1.600					
25	1.000	1.120					1.600					
26	1.600	1.120					1.600					
27	1.000	1.600					0.960					
28	1.600	1.600					0.960					
29	1.000							1.600				
30	1.600							1.600				
31	1.000	1.120						1.600				
32	1.600	1.120						1.600				
33	1.000	1.600						0.960				
34	1.600	1.600						0.960				
35	1.000								1.600			
36	1.600								1.600			
37	1.000	1.120							1.600			
38	1.600	1.120							1.600			
39	1.000	1.600							0.960			
40	1.600	1.600							0.960			
41	1.000									1.600		
42	1.600									1.600		
43	1.000	1.120								1.600		
44	1.600	1.120								1.600		
45	1.000	1.600								0.960		
46	1.600	1.600								0.960		
47	1.000										1.600	
48	1.600										1.600	
49	1.000	1.120									1.600	
50	1.600	1.120									1.600	
51	1.000	1.600									0.960	
52	1.600	1.600									0.960	
53	1.000											1.600
54	1.600											1.600
55	1.000	1.120										1.600
56	1.600	1.120										1.600
57	1.000			0.960								1.600
58	1.600			0.960								1.600
59	1.000	1.120		0.960								1.600
60	1.600	1.120		0.960								1.600
61	1.000				0.960							1.600
62	1.600				0.960							1.600
63	1.000	1.120			0.960							1.600
64	1.600	1.120			0.960							1.600
65	1.000					0.960						1.600
66	1.600					0.960						1.600
67	1.000	1.120				0.960						1.600
68	1.600	1.120				0.960						1.600
69	1.000						0.960					1.600
70	1.600						0.960					1.600
71	1.000	1.120					0.960					1.600
72	1.600	1.120					0.960					1.600

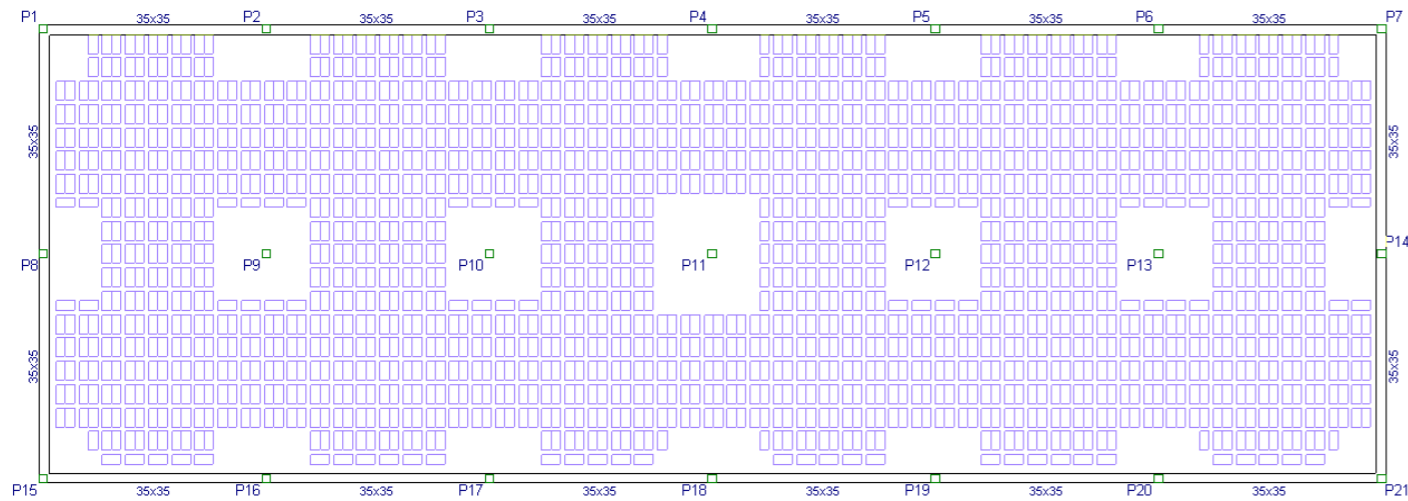
Comb.	G	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
73	1.000							0.960				1.600
74	1.600							0.960				1.600
75	1.000	1.120						0.960				1.600
76	1.600	1.120						0.960				1.600
77	1.000								0.960			1.600
78	1.600								0.960			1.600
79	1.000	1.120							0.960			1.600
80	1.600	1.120							0.960			1.600
81	1.000									0.960		1.600
82	1.600									0.960		1.600
83	1.000	1.120								0.960		1.600
84	1.600	1.120								0.960		1.600
85	1.000										0.960	1.600
86	1.600										0.960	1.600
87	1.000	1.120									0.960	1.600
88	1.600	1.120									0.960	1.600
89	1.000	1.600										0.800
90	1.600	1.600										0.800
91	1.000			1.600								0.800
92	1.600			1.600								0.800
93	1.000	1.120		1.600								0.800
94	1.600	1.120		1.600								0.800
95	1.000	1.600		0.960								0.800
96	1.600	1.600		0.960								0.800
97	1.000				1.600							0.800
98	1.600				1.600							0.800
99	1.000	1.120			1.600							0.800
100	1.600	1.120			1.600							0.800
101	1.000	1.600			0.960							0.800
102	1.600	1.600			0.960							0.800
103	1.000					1.600						0.800
104	1.600					1.600						0.800
105	1.000	1.120				1.600						0.800
106	1.600	1.120				1.600						0.800
107	1.000	1.600				0.960						0.800
108	1.600	1.600				0.960						0.800
109	1.000						1.600					0.800
110	1.600						1.600					0.800
111	1.000	1.120					1.600					0.800
112	1.600	1.120					1.600					0.800
113	1.000	1.600					0.960					0.800
114	1.600	1.600					0.960					0.800
115	1.000							1.600				0.800
116	1.600							1.600				0.800
117	1.000	1.120						1.600				0.800
118	1.600	1.120						1.600				0.800
119	1.000	1.600						0.960				0.800
120	1.600	1.600						0.960				0.800
121	1.000								1.600			0.800
122	1.600								1.600			0.800
123	1.000	1.120							1.600			0.800
124	1.600	1.120							1.600			0.800
125	1.000	1.600							0.960			0.800
126	1.600	1.600							0.960			0.800
127	1.000									1.600		0.800
128	1.600									1.600		0.800
129	1.000	1.120								1.600		0.800
130	1.600	1.120								1.600		0.800
131	1.000	1.600								0.960		0.800
132	1.600	1.600								0.960		0.800
133	1.000										1.600	0.800
134	1.600										1.600	0.800
135	1.000	1.120									1.600	0.800
136	1.600	1.120									1.600	0.800
137	1.000	1.600									0.960	0.800
138	1.600	1.600									0.960	0.800
139	1.000		1.600									
140	1.600		1.600									



Tensiones sobre el terreno  
Desplazamientos

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
1	1.000											
2	1.000	1.000										
3	1.000		1.000									
4	1.000	1.000	1.000									
5	1.000			1.000								
6	1.000	1.000		1.000								
7	1.000		1.000	1.000								
8	1.000	1.000	1.000	1.000								
9	1.000				1.000							
10	1.000	1.000			1.000							
11	1.000		1.000		1.000							
12	1.000	1.000	1.000		1.000							
13	1.000					1.000						
14	1.000	1.000				1.000						
15	1.000		1.000			1.000						
16	1.000	1.000	1.000			1.000						
17	1.000						1.000					
18	1.000	1.000					1.000					
19	1.000		1.000				1.000					
20	1.000	1.000	1.000				1.000					
21	1.000							1.000				
22	1.000	1.000						1.000				
23	1.000		1.000					1.000				
24	1.000	1.000	1.000					1.000				
25	1.000								1.000			
26	1.000	1.000							1.000			
27	1.000		1.000						1.000			
28	1.000	1.000	1.000						1.000			
29	1.000									1.000		
30	1.000	1.000								1.000		
31	1.000		1.000							1.000		
32	1.000	1.000	1.000							1.000		
33	1.000										1.000	
34	1.000	1.000									1.000	
35	1.000		1.000								1.000	
36	1.000	1.000	1.000								1.000	
37	1.000											1.000
38	1.000	1.000										1.000
39	1.000		1.000									1.000
40	1.000	1.000	1.000									1.000
41	1.000			1.000								1.000
42	1.000	1.000		1.000								1.000
43	1.000		1.000	1.000								1.000
44	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000
45	1.000				1.000							1.000
46	1.000	1.000			1.000							1.000
47	1.000		1.000		1.000							1.000
48	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000
49	1.000					1.000						1.000
50	1.000	1.000				1.000						1.000
51	1.000		1.000			1.000						1.000
52	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000
53	1.000						1.000					1.000
54	1.000	1.000					1.000					1.000
55	1.000		1.000				1.000					1.000
56	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000
57	1.000							1.000				1.000
58	1.000	1.000						1.000				1.000
59	1.000		1.000					1.000				1.000
60	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000
61	1.000								1.000			1.000
62	1.000	1.000							1.000			1.000
63	1.000		1.000						1.000			1.000
64	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000
65	1.000									1.000		1.000
66	1.000	1.000								1.000		1.000
67	1.000		1.000							1.000		1.000
68	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000
69	1.000										1.000	1.000
70	1.000	1.000									1.000	1.000
71	1.000		1.000								1.000	1.000
72	1.000	1.000	1.000								1.000	1.000

Distribución de los casetones



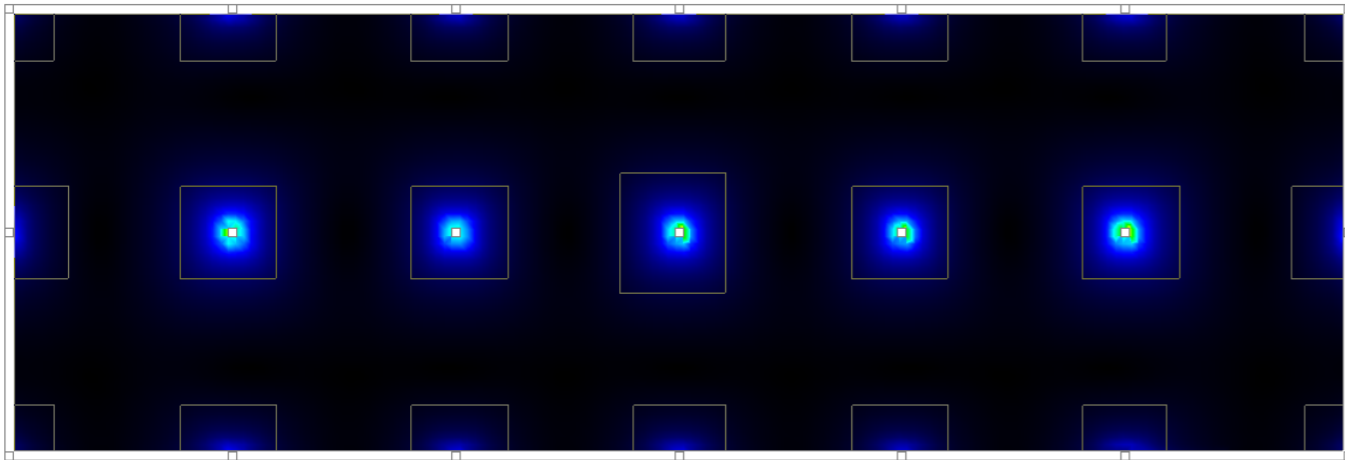
ESFUERZOS

Forjado de cubierta

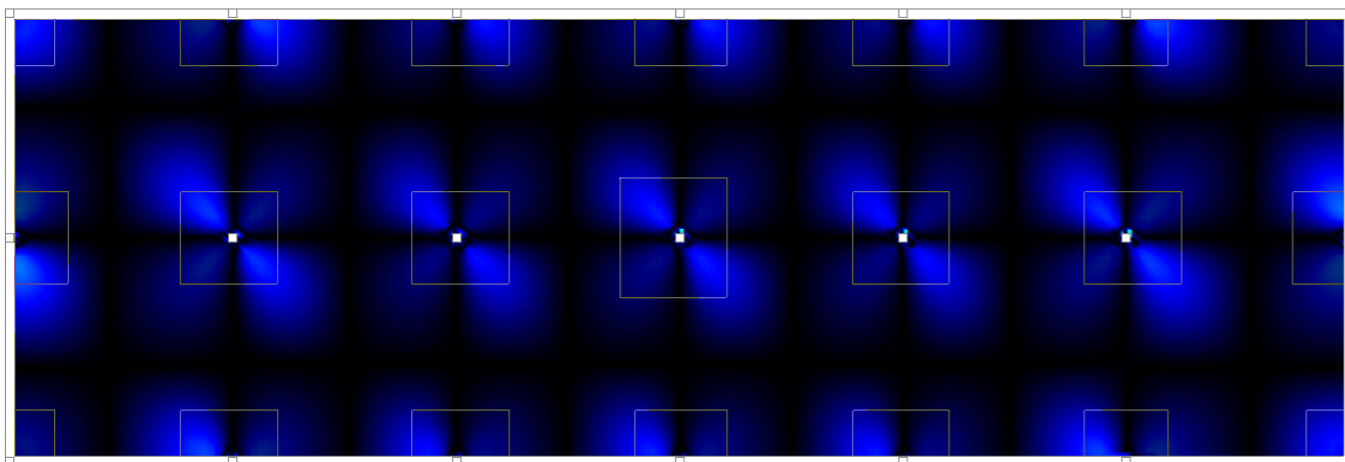
El forjado reticular elegido tiene las características especificadas a continuación:

Denominación:	ALSINA 25+10 NERVIO 15 SEP-NER 83
Casetón:	Recuperable
Peso Propio:	0,515 t/m <sup>2</sup> (5,15 KN/m <sup>2</sup> )
Capa de Compresión:	10 cm
Intereje de los nervios:	83 cm
Anchura del nervio:	15 cm

Cortante de Cálculo



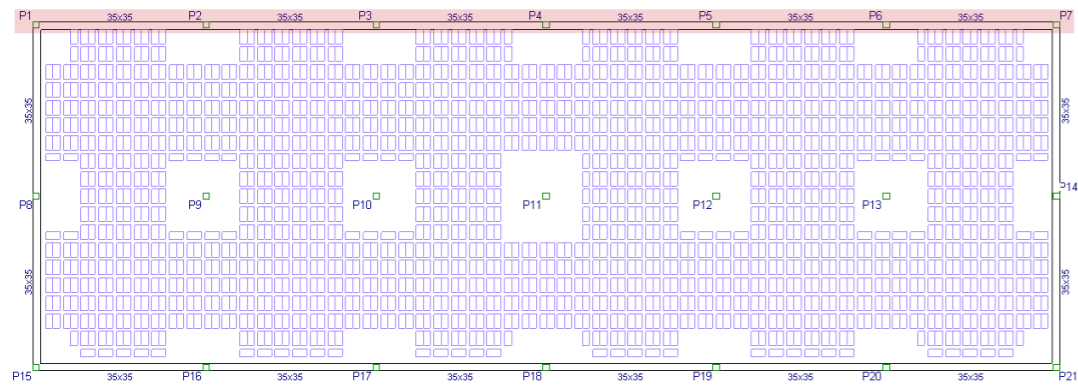
Momento XY de Cálculo



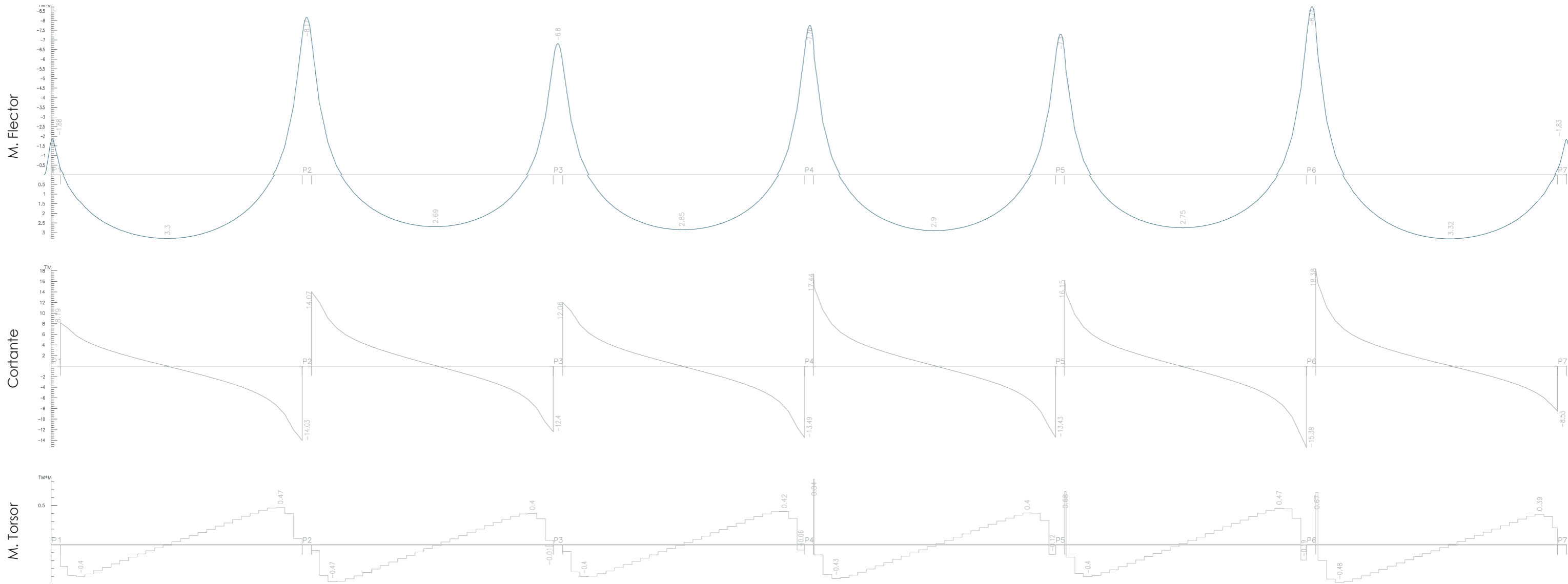


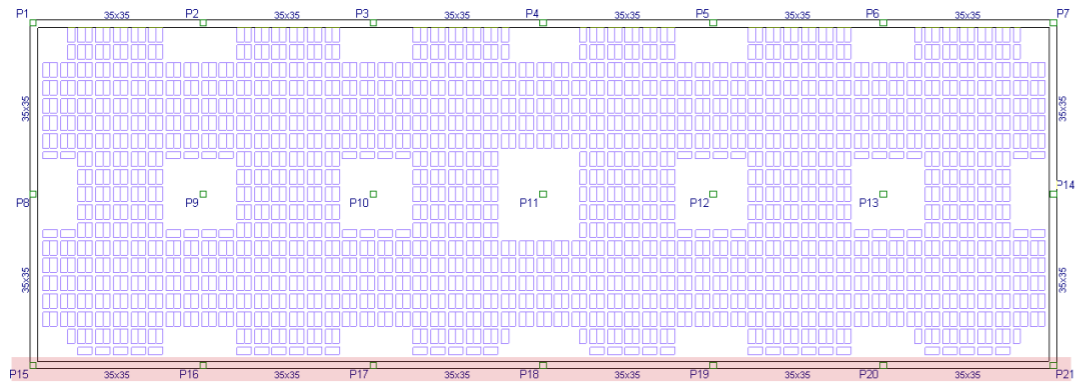
Vigas de borde del forjado reticular

Se eligen vigas planas de 35 cm de ancho por 35 cm de altura (mismo canto que el total del forjado)

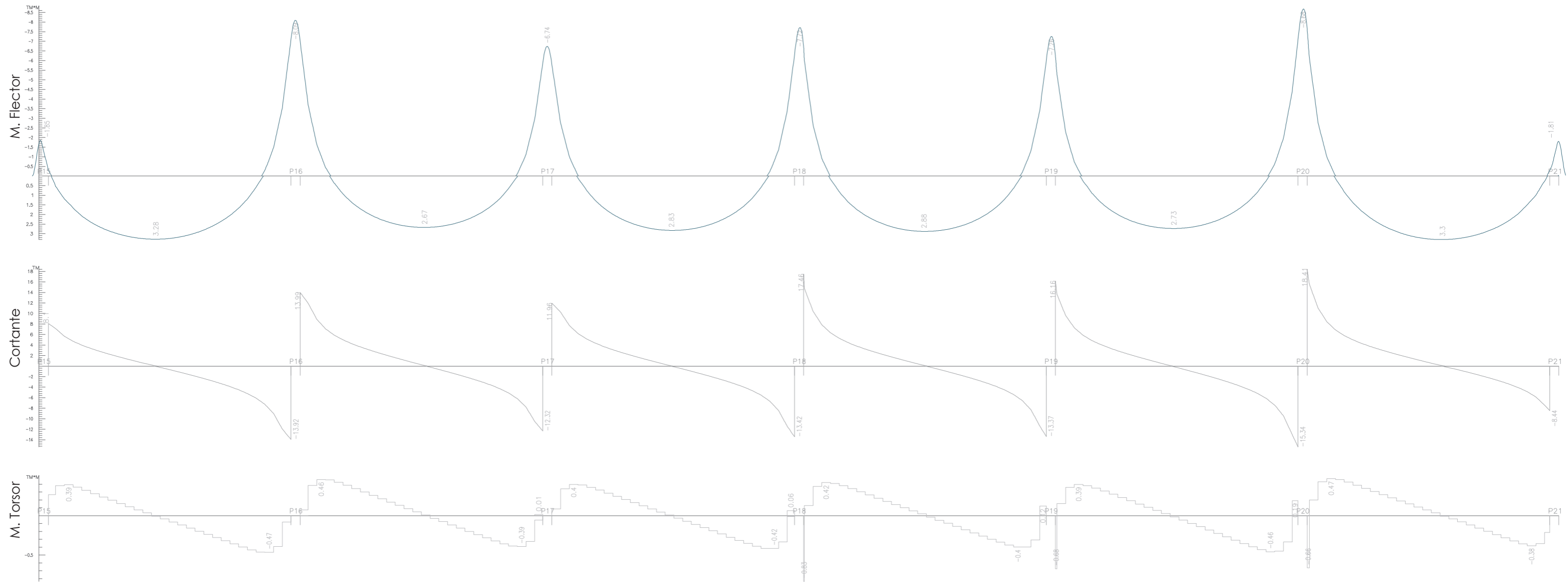


Envolvente de esfuerzos de la viga de P1 a P7

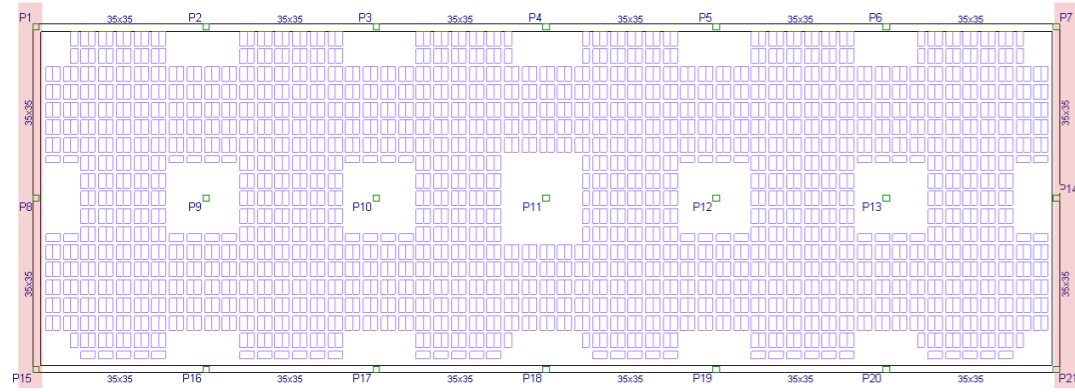




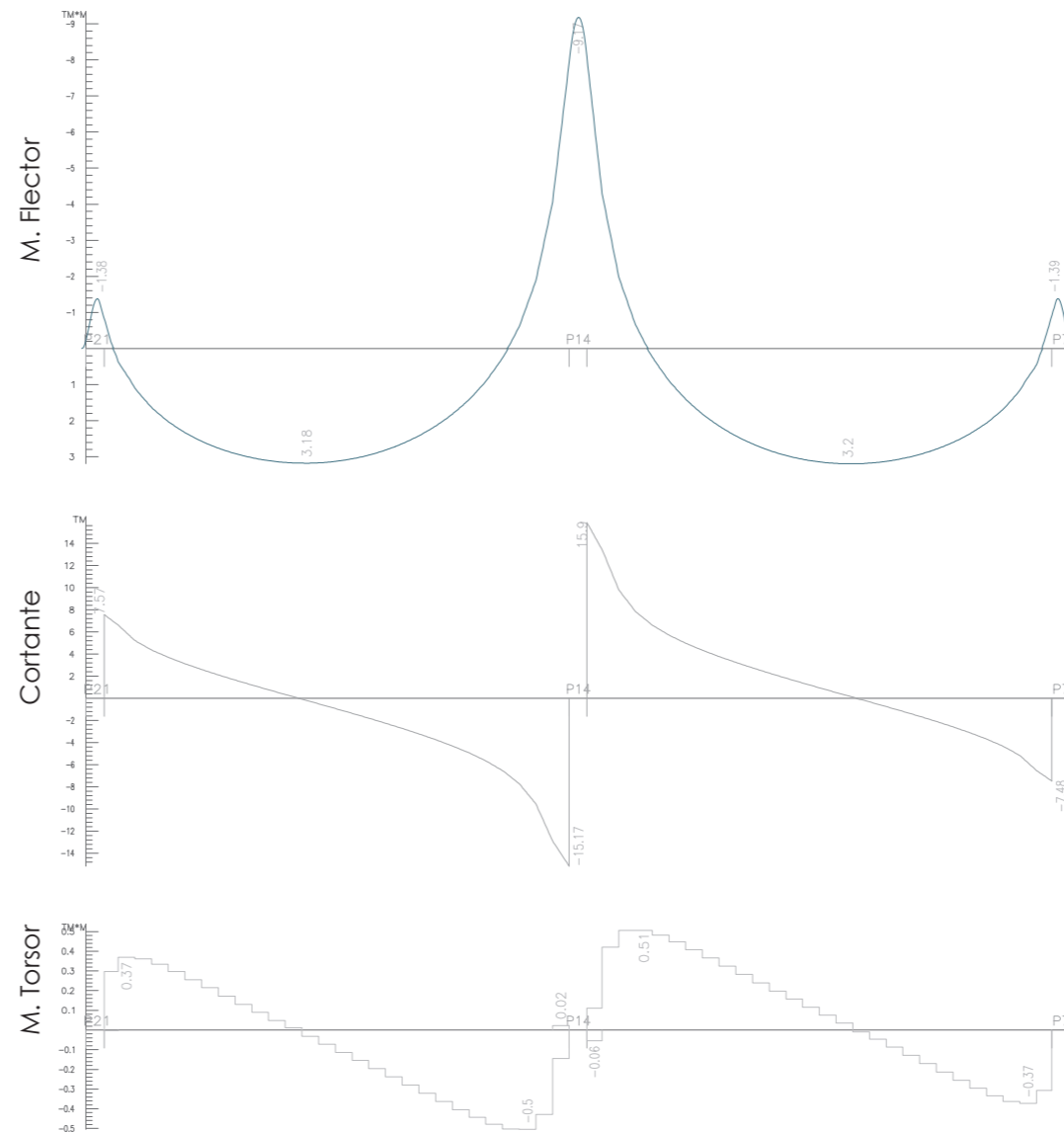
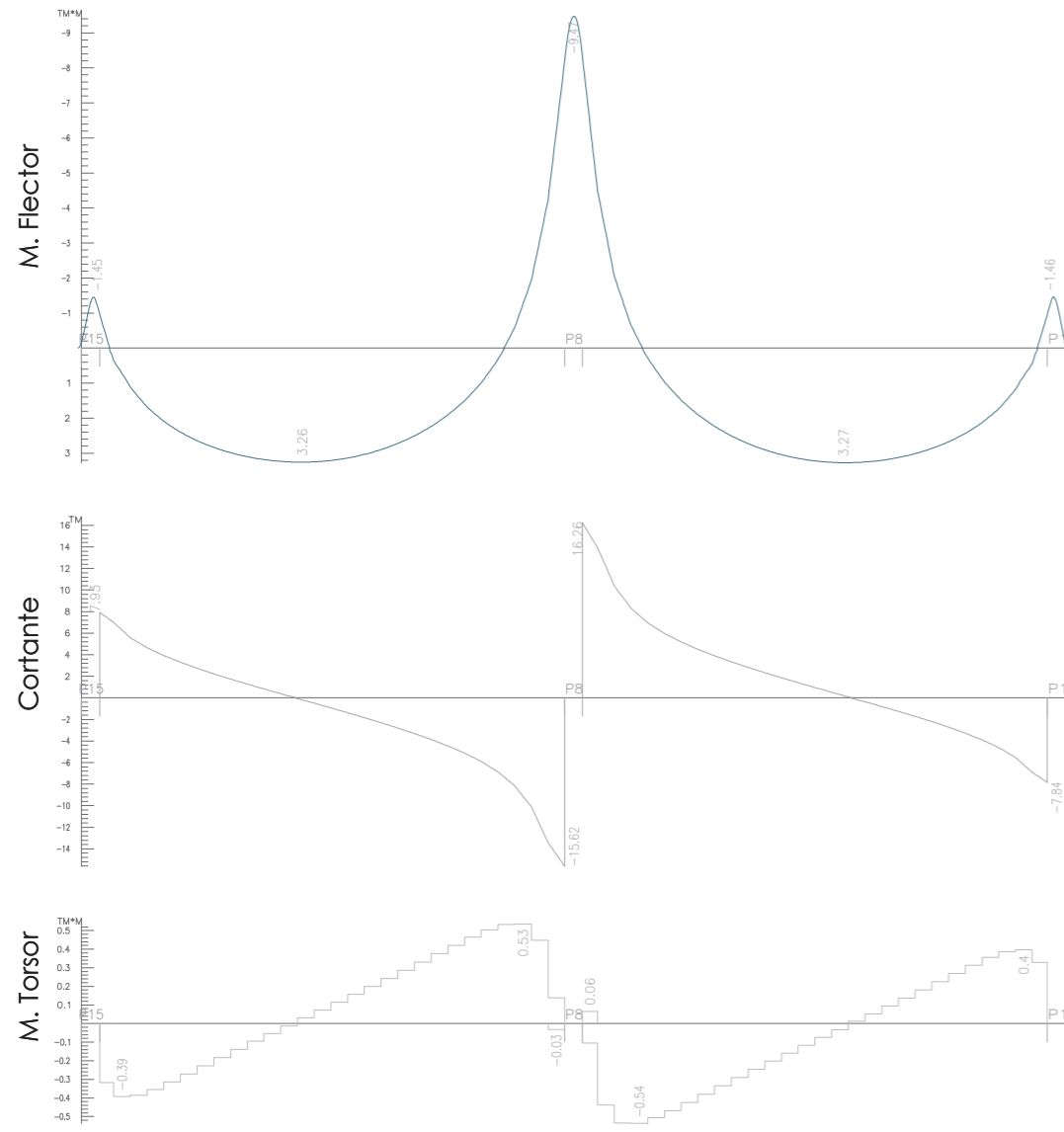
Envolvente de esfuerzos de la viga de P15 a P21







Envolvente de esfuerzos de la viga de P1 a P15



Pilares

**Esfuerzos pésimos**

A continuación se detallan los esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo. Las columnas de pésimos que estén vacías indican que el pilar no cumple.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P1	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	17.03	1.63	1.54	17.03	1.63	1.54
				15.54	2.86	1.46	15.54	2.86	1.46
				15.53	2.93	1.27	15.53	2.93	1.27
				15.44	1.42	1.96	15.44	1.42	1.96
				15.23	0.02	1.48	15.23	0.02	1.48
				11.65	2.49	1.09	11.65	2.49	1.09
				11.54	2.55	0.91	11.54	2.55	0.91
				15.83	2.36	2.24	15.83	2.36	2.24
				14.46	2.66	2.02	14.46	2.66	2.02
				14.40	2.69	1.94	14.40	2.69	1.94
				14.24	2.08	2.23	14.24	2.08	2.23
				14.08	1.51	2.04	14.08	1.51	2.04
				10.67	2.12	1.50	10.67	2.12	1.50
				10.53	1.54	1.71	10.53	1.54	1.71
10.42	0.96	1.53	10.42	0.96	1.53				
P2	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	40.86	0.33	1.86	40.86	0.33	1.86
				36.65	1.82	1.72	36.65	1.82	1.72
				27.23	1.75	1.28	27.23	1.75	1.28
				39.66	0.48	2.70	39.66	0.48	2.70
				35.45	1.09	2.43	35.45	1.09	2.43
				35.46	0.43	2.64	35.46	0.43	2.64
				26.28	0.98	1.81	26.28	0.98	1.81
				26.28	0.32	2.02	26.28	0.32	2.02
P3	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	35.85	0.08	1.66	35.85	0.08	1.66
				32.21	1.52	1.49	32.21	1.52	1.49
				32.14	1.59	1.44	32.14	1.59	1.44
				23.81	1.51	1.12	23.81	1.51	1.12
				23.78	1.57	1.06	23.78	1.57	1.06
				34.65	0.11	2.41	34.65	0.11	2.41
				30.98	0.10	2.36	30.98	0.10	2.36
				30.94	0.73	2.15	30.94	0.73	2.15
				22.96	0.07	1.81	22.96	0.07	1.81
				22.94	0.71	1.60	22.94	0.71	1.60

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P4	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	37.41	0.00	1.71	37.41	0.00	1.71
				33.49	1.52	1.53	33.49	1.52	1.53
				24.81	1.52	1.13	24.81	1.52	1.13
				36.21	0.00	2.49	36.21	0.00	2.49
				32.38	0.00	2.42	32.38	0.00	2.42
				32.33	0.66	2.21	32.33	0.66	2.21
				24.00	0.00	1.85	24.00	0.00	1.85
				23.95	0.66	1.63	23.95	0.66	1.63
				P5	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	35.87	0.07
32.22	1.52	1.48	32.22					1.52	1.48
32.15	1.58	1.43	32.15					1.58	1.43
23.83	1.50	1.11	23.83					1.50	1.11
23.79	1.57	1.06	23.79					1.57	1.06
34.67	0.10	2.39	34.67					0.10	2.39
30.99	0.09	2.35	30.99					0.09	2.35
30.96	0.72	2.14	30.96					0.72	2.14
22.98	0.05	1.80	22.98					0.05	1.80
22.95	0.70	1.58	22.95					0.70	1.58
P6	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	40.63	0.31	1.83	40.63	0.31	1.83
				36.41	1.80	1.69	36.41	1.80	1.69
				27.05	1.73	1.26	27.05	1.73	1.26
				39.43	0.45	2.66	39.43	0.45	2.66
				35.21	1.06	2.39	35.21	1.06	2.39
				35.21	0.40	2.60	35.21	0.40	2.60
				26.10	0.96	1.78	26.10	0.96	1.78
26.10	0.30	1.99	26.10	0.30	1.99				
P7	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	17.00	1.61	1.51	17.00	1.61	1.51
				15.51	2.84	1.43	15.51	2.84	1.43
				15.49	2.91	1.24	15.49	2.91	1.24
				15.40	1.40	1.93	15.40	1.40	1.93
				15.19	0.04	1.44	15.19	0.04	1.44
				11.62	2.47	1.07	11.62	2.47	1.07
				11.52	2.54	0.89	11.52	2.54	0.89
				15.80	2.33	2.19	15.80	2.33	2.19
				14.37	2.64	1.98	14.37	2.64	1.98
				14.30	2.67	1.90	14.30	2.67	1.90
				14.20	2.05	2.19	14.20	2.05	2.19
				13.99	1.47	2.00	13.99	1.47	2.00
				10.64	2.10	1.47	10.64	2.10	1.47
10.50	1.52	1.68	10.50	1.52	1.68				
10.32	0.94	1.49	10.32	0.94	1.49				



Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P8	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	46.67	2.17	0.00	46.67	2.17	0.00
				41.94	5.11	0.10	41.94	3.41	0.10
				41.70	1.94	0.61	41.70	1.94	0.61
				31.11	2.90	0.10	31.11	2.90	0.10
				30.89	1.44	0.61	30.89	1.44	0.61
				45.47	4.96	0.00	45.47	3.15	0.00
				40.74	5.08	0.04	40.74	3.42	0.04
P9	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	118.58	6.27	0.00	118.58	0.32	0.00
				105.47	5.58	0.00	105.47	1.79	0.00
				105.38	0.28	5.57	105.38	0.28	0.59
				78.15	1.72	0.07	78.15	1.72	0.07
				78.06	0.21	1.56	78.06	0.21	0.58
				117.38	6.21	0.00	117.38	0.46	0.00
P10	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	104.13	0.00	5.50	104.13	0.00	0.00
				92.60	1.85	0.00	92.60	1.58	0.00
				92.57	0.08	1.85	92.57	0.08	0.55
				68.60	1.56	0.00	68.60	1.56	0.00
				68.57	0.06	1.37	68.57	0.06	0.55
P11	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	109.14	0.00	5.77	109.14	0.00	0.00
				97.24	1.94	0.00	97.24	1.55	0.00
				97.24	0.00	1.94	97.24	0.00	0.52
				72.03	1.54	0.00	72.03	1.54	0.00
				72.03	0.00	1.44	72.03	0.00	0.52
P12	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	103.88	0.00	5.49	103.88	0.00	0.00
				92.34	1.85	0.00	92.34	1.59	0.00
				92.31	0.09	1.85	92.31	0.09	0.55
				68.41	1.57	0.00	68.41	1.57	0.00
				68.38	0.06	1.37	68.38	0.06	0.55
68.35	1.44	0.04	68.35	1.44	0.04				
P13	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	118.38	6.26	0.00	118.38	0.33	0.00
				105.28	5.57	0.00	105.28	1.80	0.00
				105.18	0.30	5.56	105.18	0.30	0.59
				78.01	1.73	0.07	78.01	1.73	0.07
				77.91	0.22	1.56	77.91	0.22	0.58
117.18	6.19	0.00	117.18	0.48	0.00				

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P14	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	46.94	2.15	0.00	46.94	2.15	0.00
				42.17	5.10	0.09	42.17	3.39	0.09
				41.95	1.92	0.60	41.95	1.92	0.60
				31.29	2.89	0.10	31.29	2.89	0.10
				31.08	1.42	0.61	31.08	1.42	0.61
				45.74	4.93	0.00	45.74	3.11	0.00
				40.97	5.06	0.05	40.97	3.39	0.05
P15	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	17.04	1.62	1.56	17.04	1.62	1.56
				15.55	2.85	1.47	15.55	2.85	1.47
				15.54	2.92	1.28	15.54	2.92	1.28
				15.45	1.41	1.97	15.45	1.41	1.97
				15.24	0.03	1.49	15.24	0.03	1.49
				11.66	2.48	1.10	11.66	2.48	1.10
				11.55	2.54	0.92	11.55	2.54	0.92
				15.84	2.35	2.24	15.84	2.35	2.24
				14.46	2.65	2.02	14.46	2.65	2.02
				14.39	2.68	1.94	14.39	2.68	1.94
				14.25	2.07	2.23	14.25	2.07	2.23
				14.05	1.49	2.05	14.05	1.49	2.05
				10.67	2.12	1.51	10.67	2.12	1.51
10.54	1.53	1.71	10.54	1.53	1.71				
10.40	0.95	1.53	10.40	0.95	1.53				
P16	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	40.92	0.33	1.87	40.92	0.33	1.87
				36.70	1.82	1.73	36.70	1.82	1.73
				27.26	1.75	1.28	27.26	1.75	1.28
				39.72	0.47	2.70	39.72	0.47	2.70
				35.50	1.09	2.43	35.50	1.09	2.43
				35.50	0.42	2.64	35.50	0.42	2.64
				26.31	0.98	1.81	26.31	0.98	1.81
				26.32	0.31	2.02	26.32	0.31	2.02
P17	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	35.89	0.08	1.67	35.89	0.08	1.67
				32.24	1.52	1.50	32.24	1.52	1.50
				32.17	1.59	1.45	32.17	1.59	1.45
				23.84	1.51	1.13	23.84	1.51	1.13
				23.80	1.57	1.07	23.80	1.57	1.07
				34.69	0.11	2.41	34.69	0.11	2.41
				31.01	0.10	2.37	31.01	0.10	2.37
				30.97	0.73	2.15	30.97	0.73	2.15
				22.99	0.07	1.81	22.99	0.07	1.81
				22.96	0.71	1.60	22.96	0.71	1.60

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia						
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)				
P18	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	37.46	0.00	1.73	37.46	0.00	1.73				
				33.53	1.52	1.54	33.53	1.52	1.54				
				24.84	1.52	1.14	24.84	1.52	1.14				
				36.26	0.00	2.49	36.26	0.00	2.49				
				32.42	0.00	2.42	32.42	0.00	2.42				
				32.37	0.66	2.21	32.37	0.66	2.21				
				24.03	0.00	1.85	24.03	0.00	1.85				
				23.98	0.66	1.64	23.98	0.66	1.64				
P19	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	35.90	0.07	1.66	35.90	0.07	1.66				
				32.25	1.52	1.49	32.25	1.52	1.49				
				32.18	1.58	1.44	32.18	1.58	1.44				
				23.85	1.50	1.12	23.85	1.50	1.12				
				23.81	1.57	1.07	23.81	1.57	1.07				
				34.70	0.10	2.39	34.70	0.10	2.39				
				31.02	0.09	2.35	31.02	0.09	2.35				
				30.99	0.72	2.14	30.99	0.72	2.14				
				23.00	0.05	1.80	23.00	0.05	1.80				
				22.97	0.70	1.58	22.97	0.70	1.58				
				P20	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	40.70	0.31	1.85	40.70	0.31	1.85
								36.46	1.80	1.71	36.46	1.80	1.71
27.09	1.73	1.27	27.09					1.73	1.27				
39.50	0.45	2.66	39.50					0.45	2.66				
35.26	1.06	2.39	35.26					1.06	2.39				
35.27	0.40	2.60	35.27					0.40	2.60				
26.14	0.96	1.78	26.14					0.96	1.78				
26.15	0.30	1.99	26.15					0.30	1.99				
P21	Forjado 1	30x30	-1.00/2.95	17.01	1.60	1.52	17.01	1.60	1.52				
				15.52	2.84	1.44	15.52	2.84	1.44				
				15.51	2.90	1.25	15.51	2.90	1.25				
				15.41	1.39	1.94	15.41	1.39	1.94				
				15.21	0.05	1.46	15.21	0.05	1.46				
				11.63	2.47	1.08	11.63	2.47	1.08				
				11.52	2.53	0.90	11.52	2.53	0.90				
				15.81	2.32	2.19	15.81	2.32	2.19				
				14.37	2.63	1.98	14.37	2.63	1.98				
				14.30	2.66	1.90	14.30	2.66	1.90				
				14.21	2.04	2.19	14.21	2.04	2.19				
				13.96	1.46	2.01	13.96	1.46	2.01				
				10.65	2.10	1.48	10.65	2.10	1.48				
				10.51	1.51	1.68	10.51	1.51	1.68				
10.31	0.93	1.50	10.31	0.93	1.50								

**Resumen de esfuerzos por hipótesis**

Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares por lo que, los esfuerzos de las vigas con vinculación exterior, no se muestran en el siguiente listado.

Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

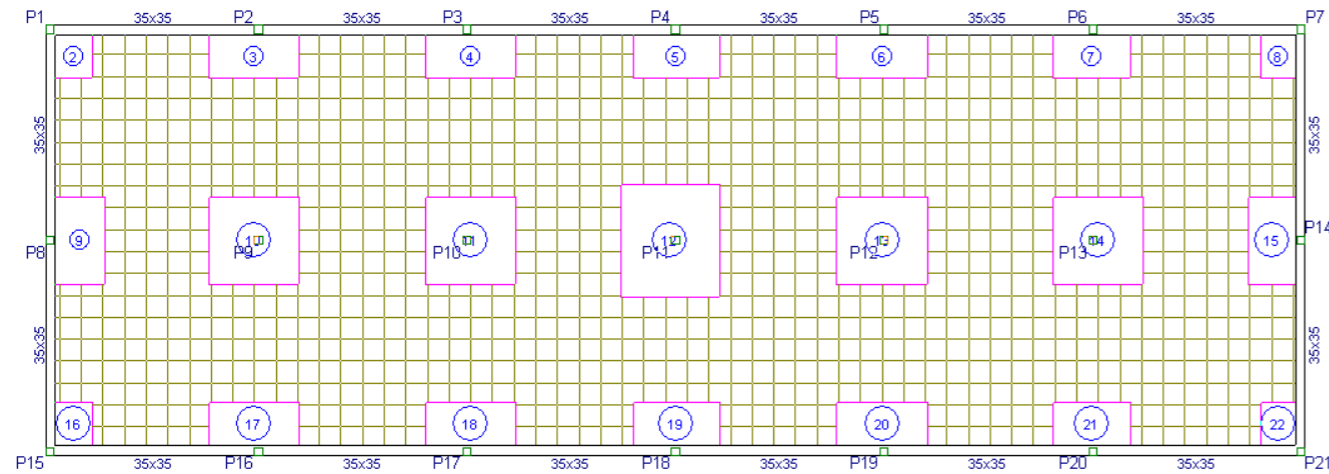
Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Cimentación	-1.00	Carga permanente	725.58	17516	5912.1	0.00	-0.00	-0.00
		Sobrecarga (Uso C)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso G1)	78.50	1896.8	639.57	-0.00	-0.00	-0.00
		Viento +X exc.+	0.00	32.35	-0.00	7.52	0.00	-67.46
		Viento +X exc.-	0.00	32.35	-0.00	7.52	-0.00	-55.19
		Viento -X exc.+	-0.00	-32.35	0.00	-7.52	-0.00	67.46
		Viento -X exc.-	-0.00	-32.35	0.00	-7.52	0.00	55.19
		Viento +Y exc.+	0.00	-0.00	10.92	-0.00	2.54	67.45
		Viento +Y exc.-	0.00	-0.00	10.92	0.00	2.54	55.19
		Viento -Y exc.+	-0.00	0.00	-10.92	0.00	-2.54	-67.45
		Viento -Y exc.-	-0.00	0.00	-10.92	-0.00	-2.54	-55.19
		N 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cimentación

A la cimentación, además de las cargas propias del forjado interior que apoya sobre éste, se añade una carga lineal correspondiente al peso de las fachadas y que tiene un valor de 0,7 t/m<sup>2</sup> (KN/m<sup>2</sup> según tabla de pesos de materiales del CTE)

Para el cálculo de la cimentación tomaremos como tensión admisible en situaciones persistentes un valor de 2 kp/cm<sup>2</sup> en situaciones persistentes, y de 3 kp/cm<sup>2</sup> para situaciones accidentales.





## DIMENSIONADO

Como resultado del cálculo y de las comprobaciones pertinentes, se han obtenido las secciones y armados detallados en los apartados siguientes:

## Forjado Reticular de Cubierta

**Paño 1 (nervios del forjado reticular)****Alineaciones longitudinales:**

Armadura Base Inferior: No se dispone  
 Armadura Base Superior: No se dispone  
 Canto: 35

**Alineaciones transversales:**

Armadura Base Inferior: No se dispone  
 Armadura Base Superior: No se dispone  
 Canto: 35

No se dispone ninguna armadura base, se calcula la armadura necesaria para cumplir con los requisitos que el CTE establece en los Estados Límite como se muestra en los esquemas de armado que figuran en las páginas siguientes.

**Paños: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 (ábacos)****Alineaciones longitudinales:**

Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula cada  
 Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula cada  
 Canto: 35

**Alineaciones transversales:**

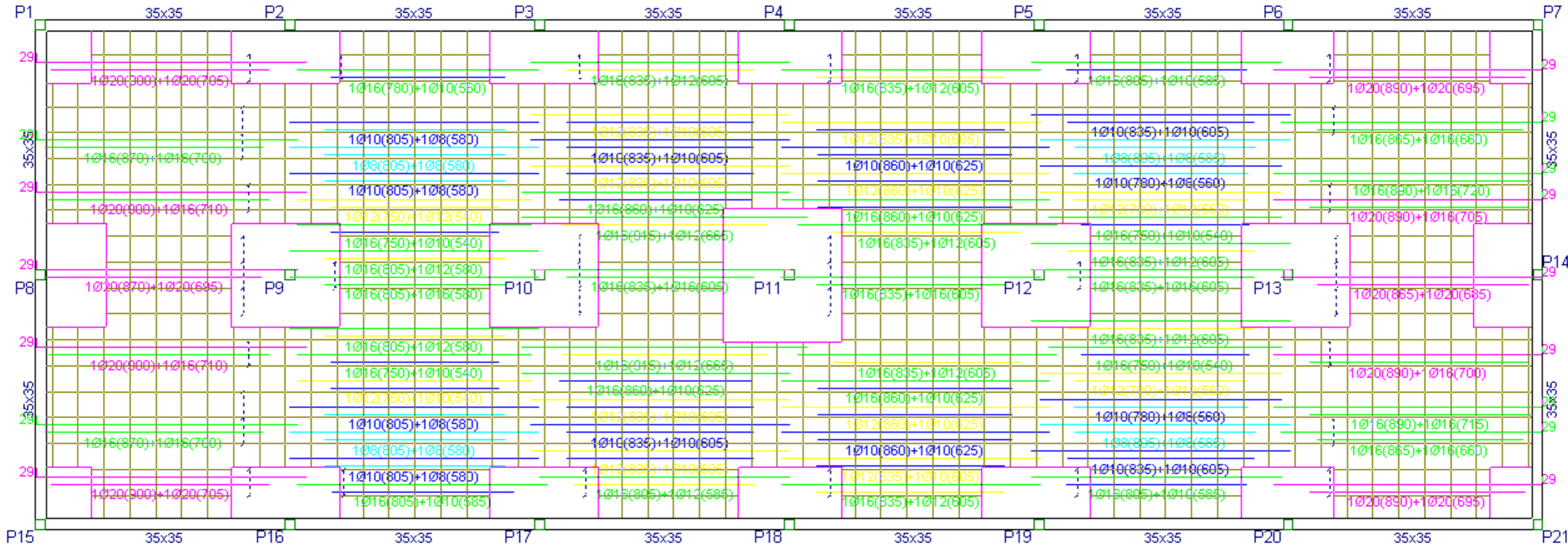
Armadura Base Inferior: 2Ø8/cuadrícula  
 Armadura Base Superior: 2Ø10/cuadrícula  
 Canto: 35

Además de la armadura base, los ábacos centrales (PAÑOS 10, 11, 12, 13, 14) requieren un refuerzo anti punzonamiento, en las dos direcciones, como podemos observar en los esquemas de armado.

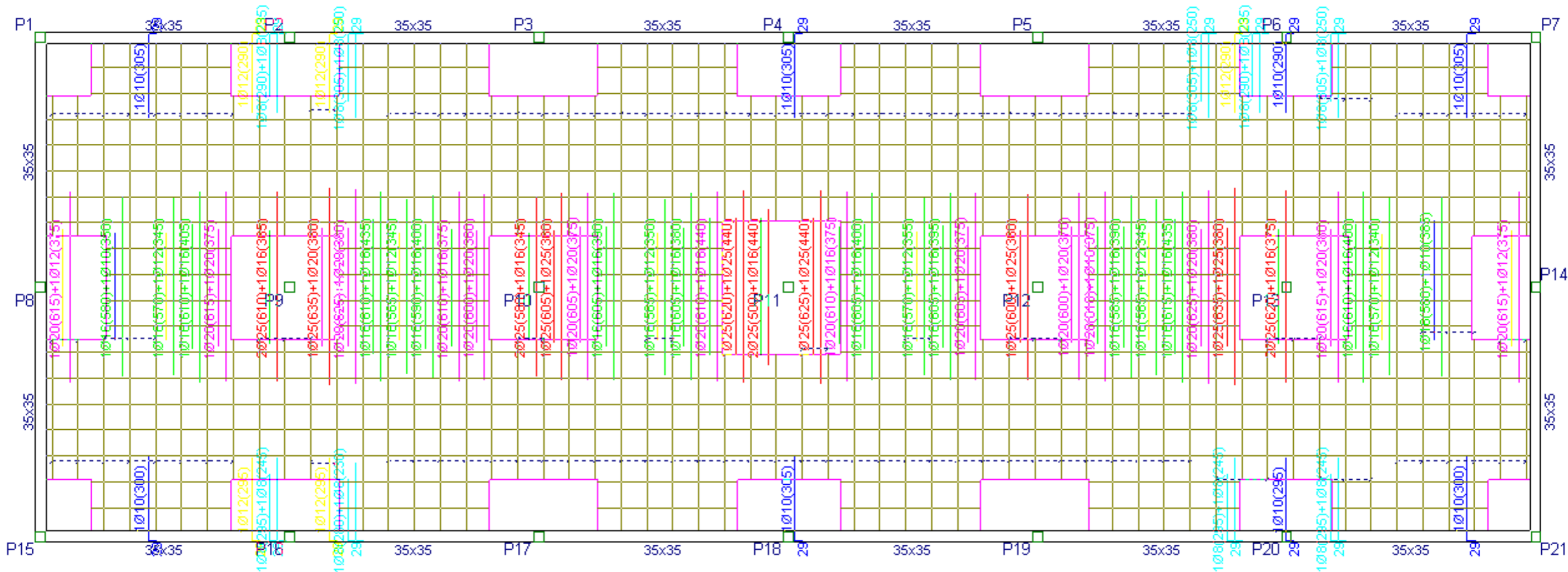




Esquema del forjado reticular: ARMADURA LONGITUDINAL INFERIOR

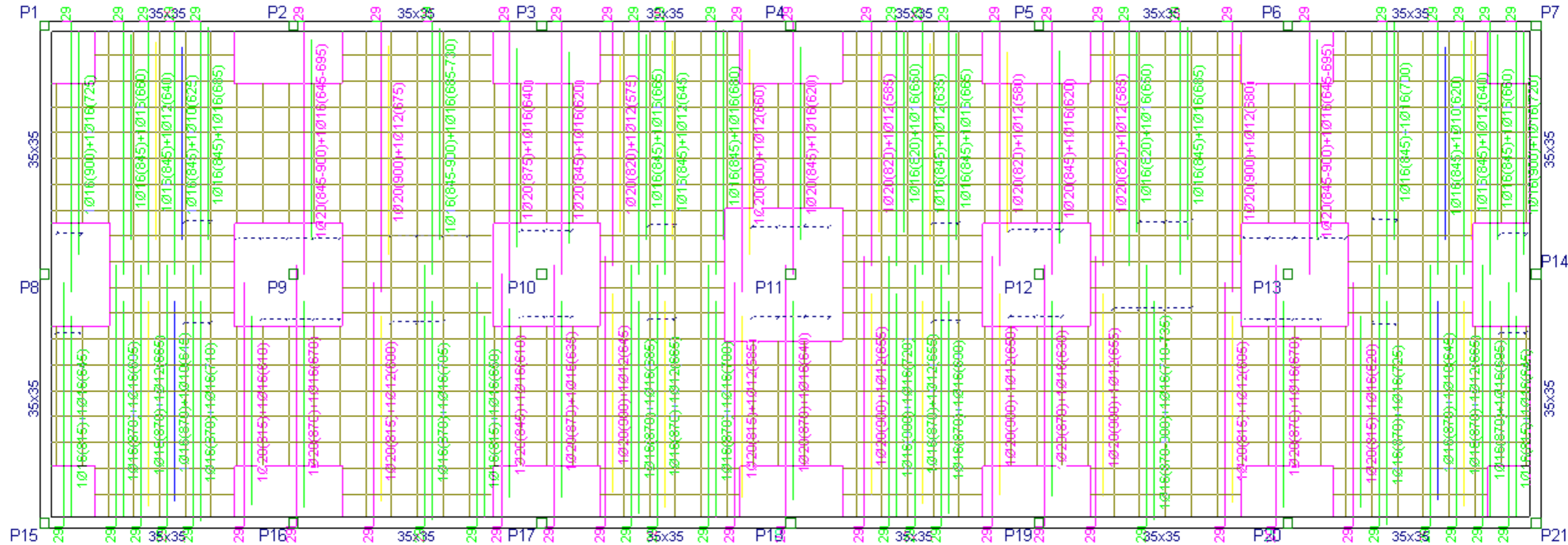


Esquema del forjado reticular: ARMADURA TRANSVERSAL SUPERIOR

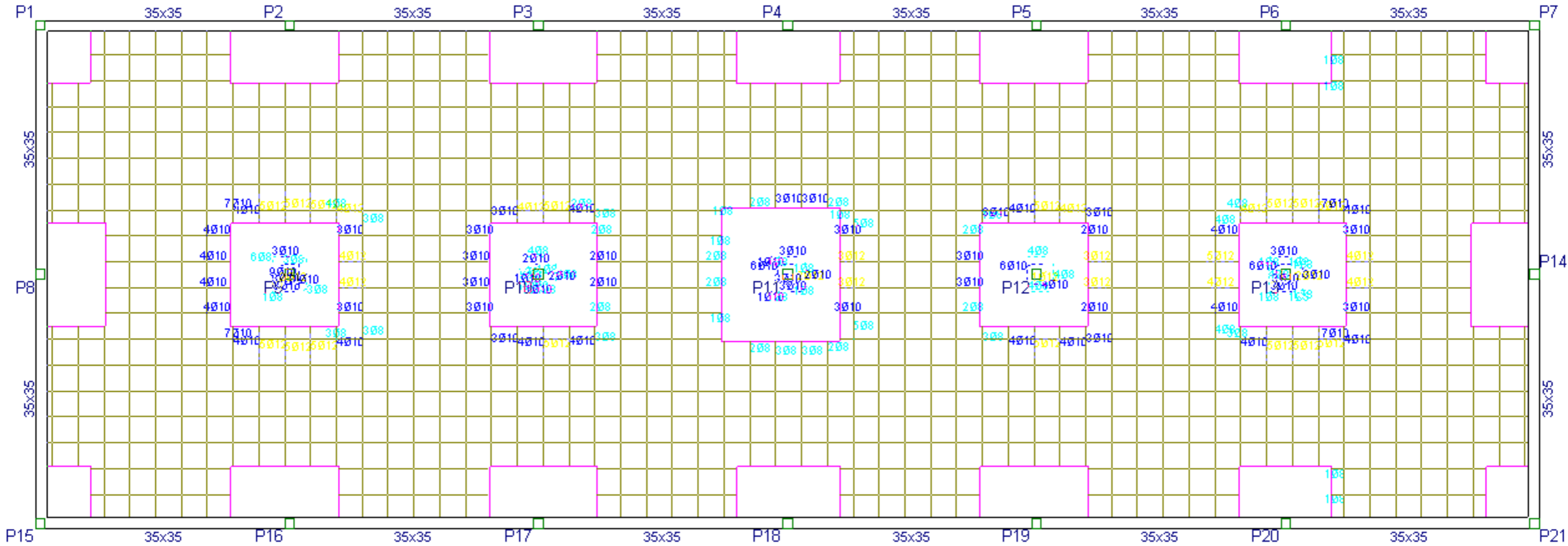




Esquema del forjado reticular: ARMADURA TRANSVERSAL INFERIOR

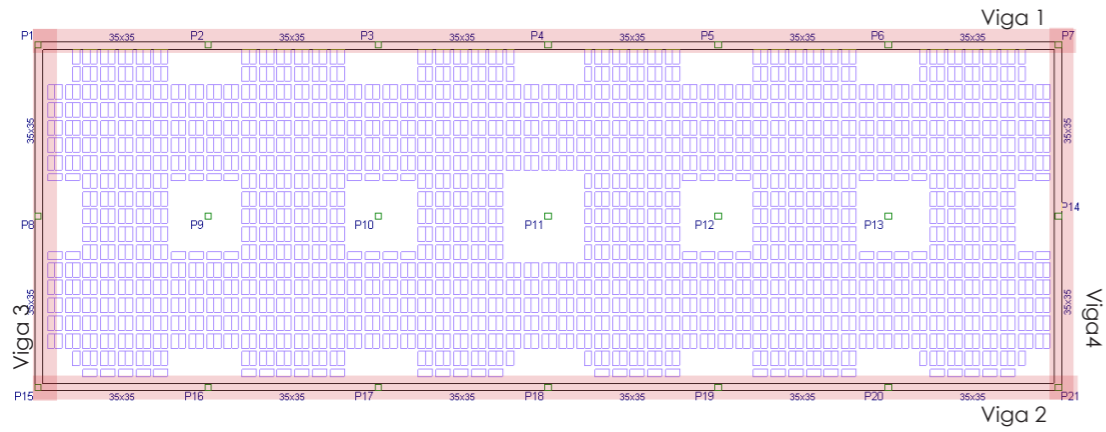


Esquema del forjado reticular: ARMADURA REFUERZO PUNZONAMIENTO

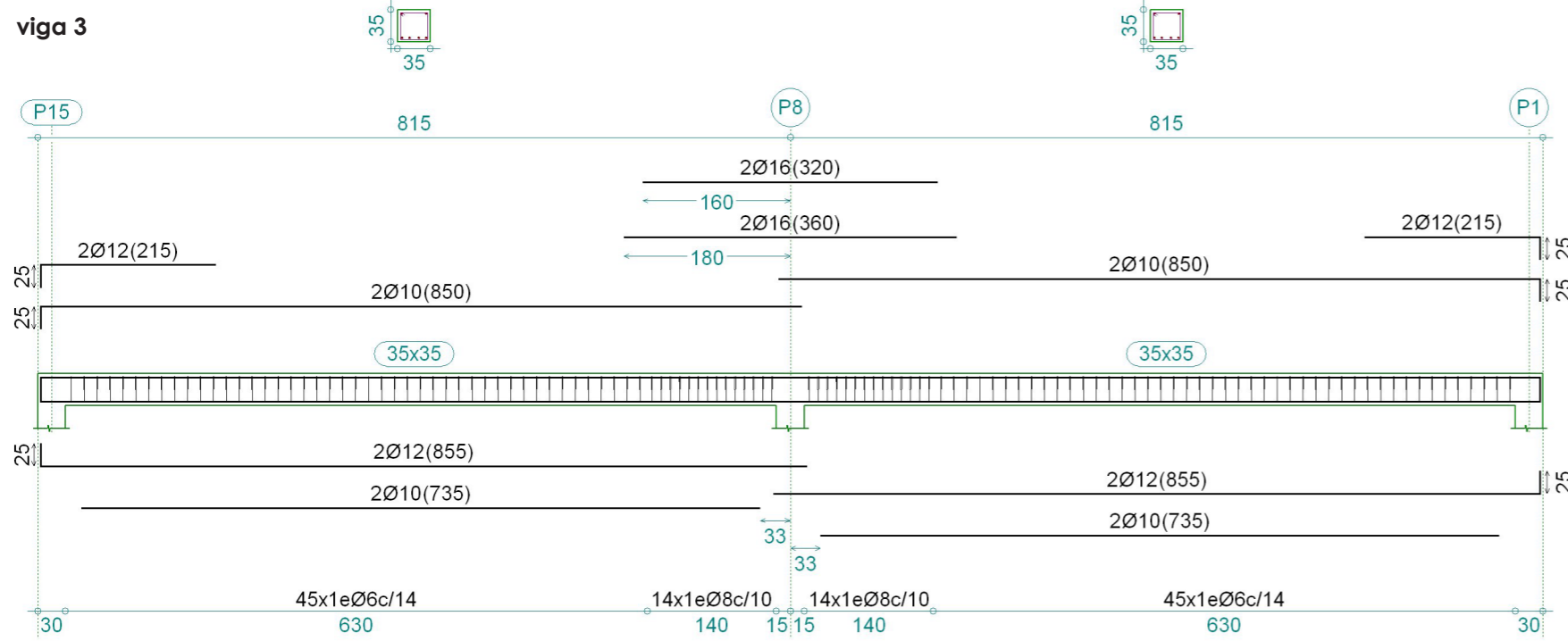




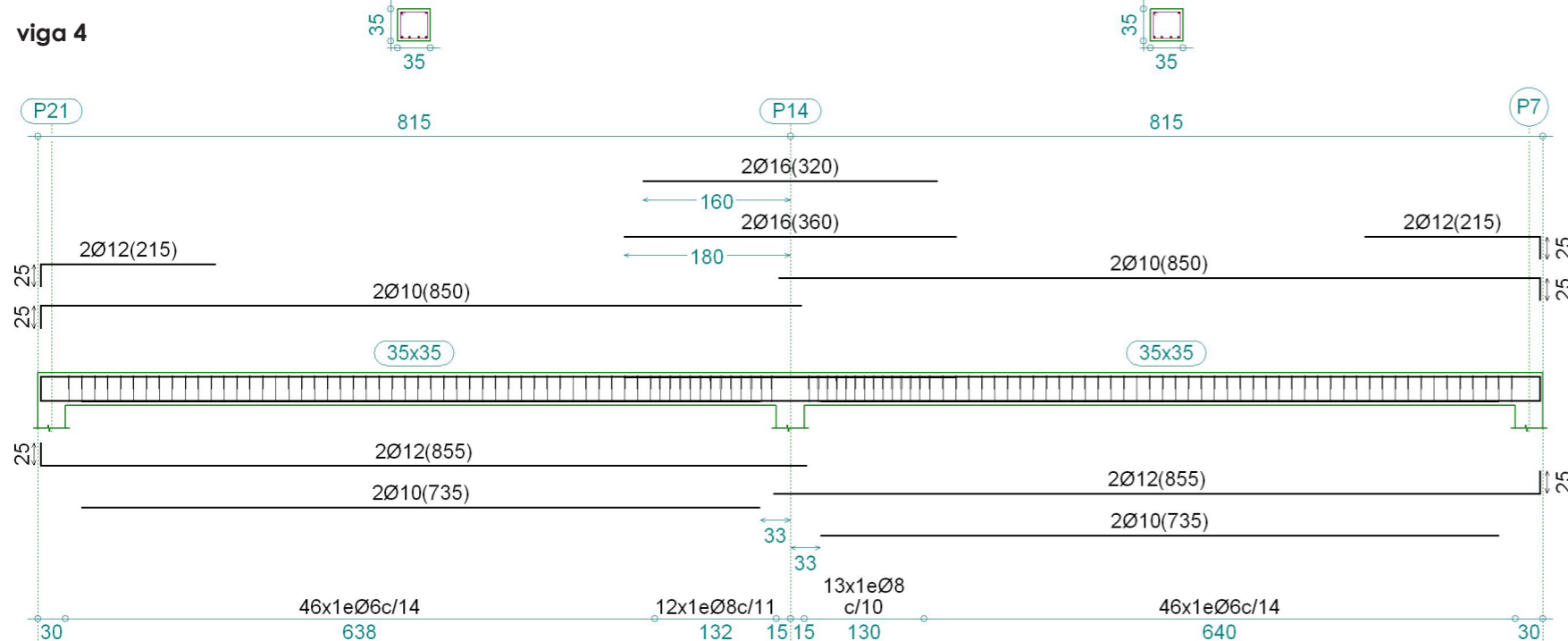
DESPIECE ARMADO VIGAS DE BORDE



viga 3

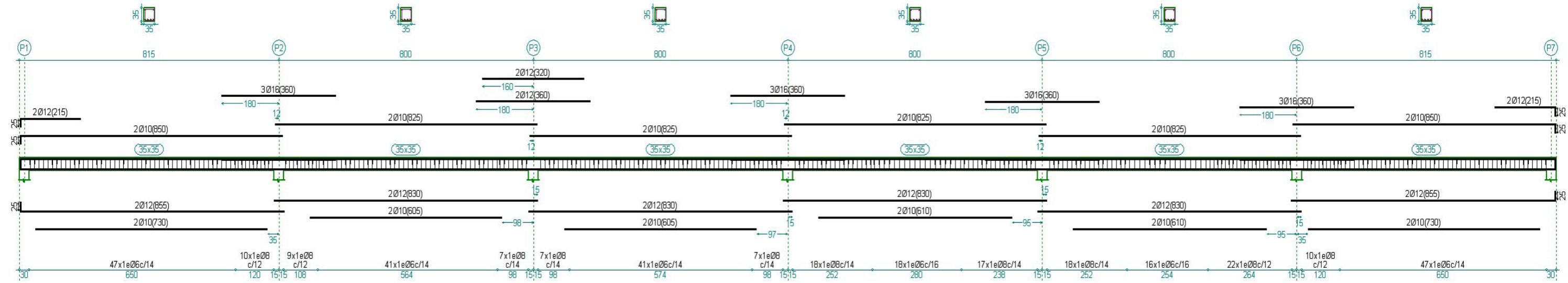


viga 4

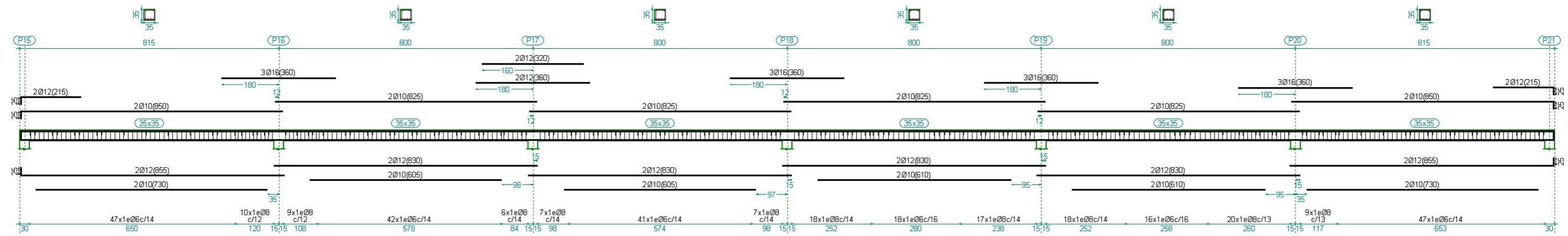


Elemento	Pos.	Diám.	Cant.	Long. (cm)
Viga 1 (P1 a P7)	1	Ø 12	8	830
	2	Ø 12	4	855
	3	Ø 10	4	730
	4	Ø 10	4	610
	5	Ø 10	4	605
	6	Ø 10	4	850
	7	Ø 10	8	825
	8	Ø 16	12	360
	9	Ø 12	2	360
	10	Ø 12	2	320
	11	Ø 12	4	215
	12	Ø 8	121	132
	13	Ø 8	211	128
Viga 2 (P15 a P21)	14	Ø 12	8	830
	15	Ø 12	4	855
	16	Ø 10	4	730
	17	Ø 10	4	610
	18	Ø 10	4	605
	19	Ø 10	4	850
	20	Ø 10	8	825
	21	Ø 16	12	360
	22	Ø 12	2	360
	23	Ø 12	2	320
	24	Ø 12	4	215
	25	Ø 8	125	132
	26	Ø 8	210	128
	Viga 3 (P1 a P15)	27	Ø 12	4
28		Ø 10	4	735
29		Ø 10	4	850
30		Ø 16	2	360
31		Ø 16	2	320
32		Ø 12	4	215
33		Ø 8	28	132
34		Ø 8	90	128
Viga 4 (P7 a P21)		35	Ø 12	4
	36	Ø 10	4	735
	37	Ø 10	4	850
	38	Ø 16	2	360
	39	Ø 16	2	320
	40	Ø 12	4	215
	41	Ø 8	25	132
	42	Ø 6	92	128

viga 1

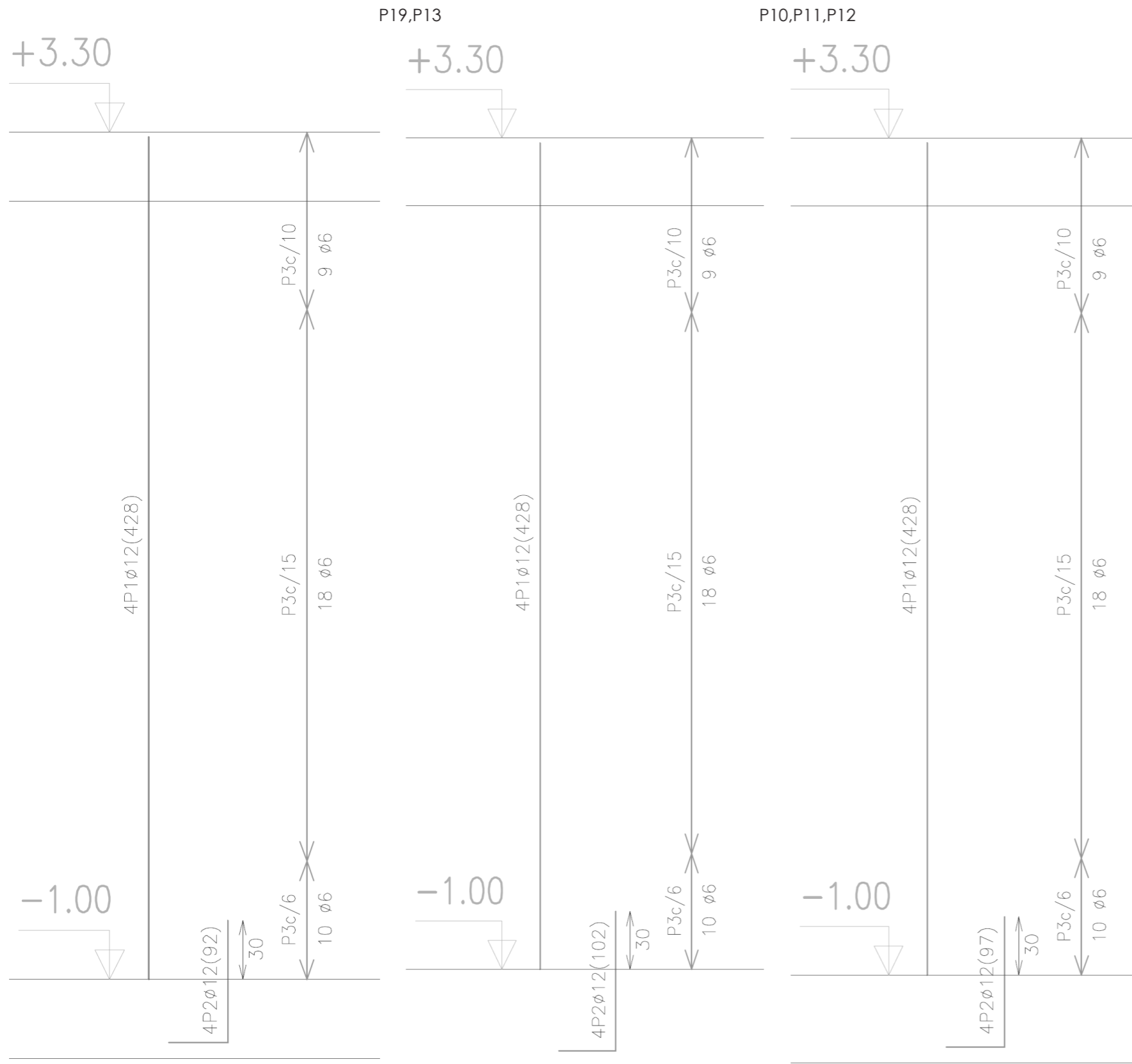


viga 2



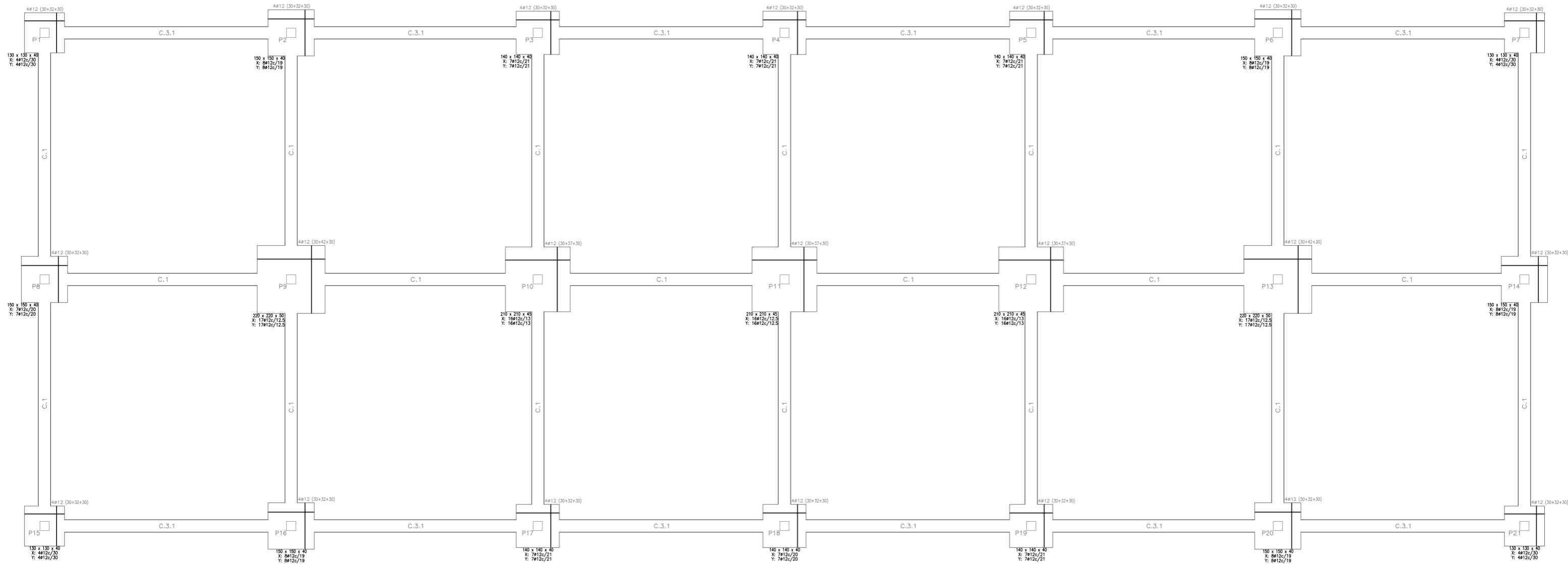


Pilares



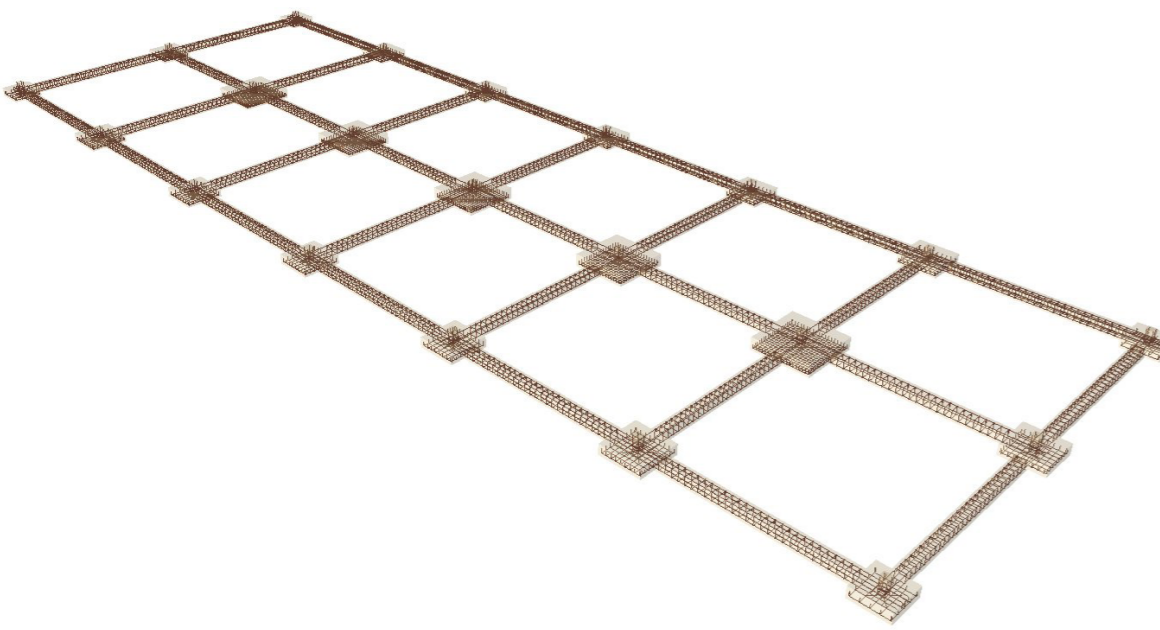
Referencia pilar	Pos.	Diám.	Cant.	Long. (cm)	Sección
P1,P2,P3,P4,P5,P6, P7,P8,P14,P15,P16, P17,P18,P19,P20,P21	1	Ø 12	4	428	 4P1Ø12(428) 24 4P2Ø12(92) 37P3Ø6(108)
	2	Ø 12	4	92	
	3	Ø 6	37	108	
P9,P13	1	Ø 12	4	428	 4P1Ø12(428) 24 4P2Ø12(102) 37P3Ø6(108)
	2	Ø 12	4	102	
	3	Ø 6	37	108	
P10,P11,P12	1	Ø 12	4	428	 4P1Ø12(428) 24 4P2Ø12(97) 37P3Ø6(108)
	2	Ø 12	4	97	
	3	Ø 6	37	108	

Cimentación



Vigas de atado					
Ref. de Viga	Dimensión (cm)	Arm. Sup	Arm. Inf.	Arm. Etrib.	Sección
C.1	40 x 40	2Ø12	2Ø12	1Ø18c/30	
C.3.1	40 x 40	2Ø20	2Ø20	1Ø18c/25	





Zapatas						
Ref. de Zapata	Dimensión (cm)	Canto (cm)	Arm. Inf. X	Arm. Inf. Y	Planta	Arranque de pilar
P1, P7, P15, P21	130 x 130	40	4Ø12c/30	4Ø12c/30		
P2, P6, P16, P20	150 x 150	40	8Ø12c/19	8Ø12c/19		
P3, P4, P5, P17, P19	140 x 140	40	7Ø12c/21	7Ø12c/21		
P8	150 x 150	40	7Ø12c/20	7Ø12c/20		
P9, P13	220 x 220	50	17Ø12c/12.5	17Ø12c/12.5		
P10, P12	210 x 210	45	16Ø12c/13	16Ø12c/13		
P11	210 x 210	45	16Ø12c/12.5	16Ø12c/12.5		
P14	150 x 150	40	8Ø12c/19	8Ø12c/19		
P18	140 x 140	40	7Ø12c/20	7Ø12c/20		

## DEFORMACIONES

Como resultado del cálculo se han obtenido las secciones y armados detallados en los apartados siguientes:

Forjado Reticular de Cubierta**Flecha en forjado reticular**

En el forjado de cubierta, el punto donde se produce la mayor deformación:

flecha instantánea	0,98 mm
flecha activa	2,94 mm (en reticulares, estimada en 3*flecha activa según programa de cálculo)

El CTE-DB -SE en su artículo 4.3.3.1 relativo a las flechas permisibles en la edificación la deformación será admisible, cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

Consideramos que la luz de la zona donde se está produciendo esa deformación máxima es igual a la diagonal del cuadrado que forman los pilares más próximos, lo que es igual a 11,31 metros. Con lo que:

$$\text{flecha admisible} = 11,31/300 = 0,0377 \text{ m} = 37,7 \text{ mm} > 2,94 \text{ mm}$$

con lo que tiene una **deformación admisible**

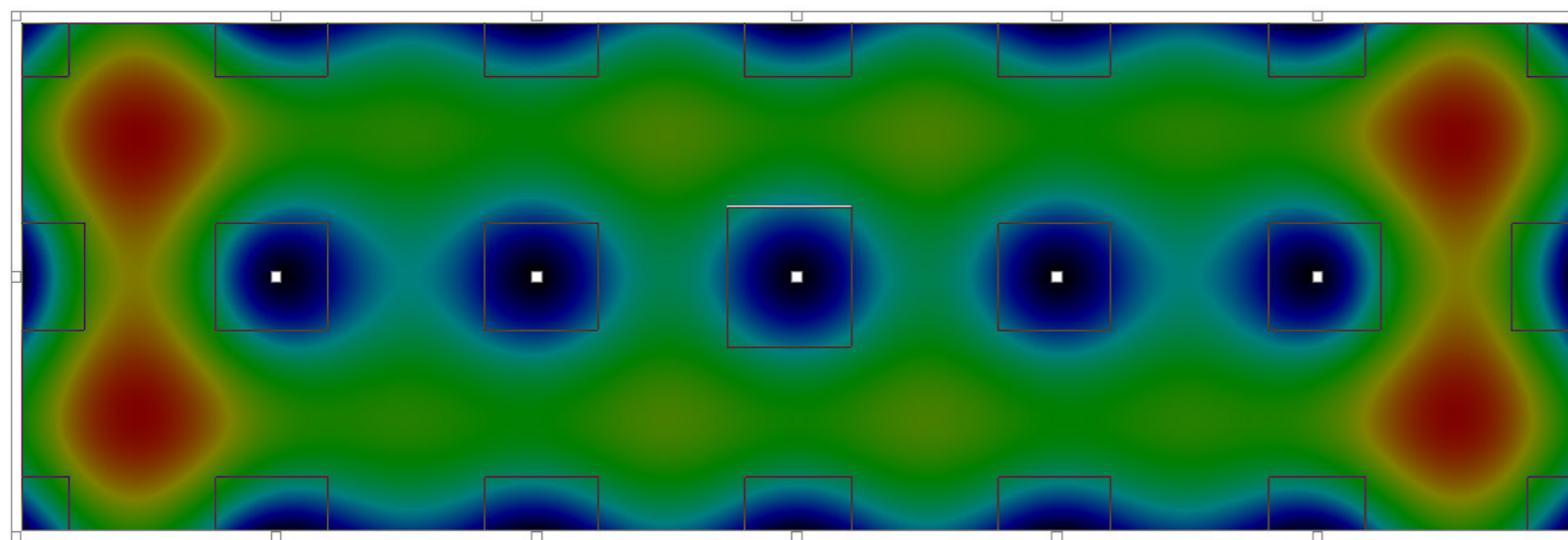
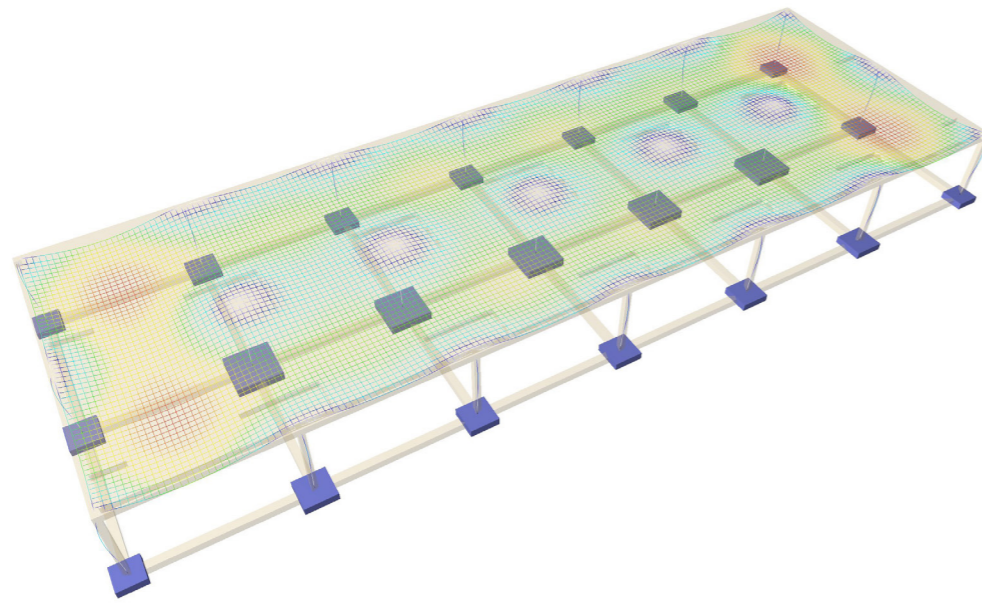
**Flecha en vigas de borde de forjado reticular**

Todas las vigas tienen una luz de 8m. Comprobamos la más deformada:

flecha instantánea	0,042 mm
flecha activa	0,623 mm

$$\text{flecha admisible} = 8/300 = 0,0267 \text{ m} = 26,7 \text{ mm} > 2,94 \text{ mm}$$

con lo que tiene una **deformación admisible**



-0.98 -0.89 -0.8 -0.7 -0.61 -0.52 -0.43 -0.33 -0.24 -0.15 -0.06 [mm]



Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
P1	Forjado 1	3.13	2.14	0.86	0.09
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P2	Forjado 1	3.13	2.14	0.82	0.22
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P3	Forjado 1	3.13	2.14	0.77	0.19
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P4	Forjado 1	3.13	2.14	0.72	0.20
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P5	Forjado 1	3.13	2.14	0.77	0.20
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P6	Forjado 1	3.13	2.14	0.82	0.22
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P7	Forjado 1	3.13	2.14	0.86	0.09
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P8	Forjado 1	3.13	2.09	0.86	0.26
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P9	Forjado 1	3.13	2.09	0.82	0.65
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P10	Forjado 1	3.13	2.09	0.77	0.57
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P11	Forjado 1	3.13	2.09	0.72	0.60
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P12	Forjado 1	3.13	2.09	0.77	0.57
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P13	Forjado 1	3.13	2.09	0.82	0.65
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P14	Forjado 1	3.13	2.09	0.86	0.26
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P15	Forjado 1	3.13	2.14	0.86	0.09
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P16	Forjado 1	3.13	2.14	0.82	0.22
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P17	Forjado 1	3.13	2.14	0.77	0.20
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P18	Forjado 1	3.13	2.14	0.72	0.20
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P19	Forjado 1	3.13	2.14	0.77	0.20
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P20	Forjado 1	3.13	2.14	0.82	0.22
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00
P21	Forjado 1	3.13	2.14	0.86	0.09
	Cimentación	-1.00	0.00	0.00	0.00

### Pilares

En la tabla anexa figuran los desplomes de los pilares de la estructura. En cuanto a los desplomes el CTE-DB-SE establece en su artículo 4.3.3.2 sobre los desplazamientos horizontales que:

“ 1. Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome (véase figura 4.1) es menor de:

- a) desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;
- b) desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

2. Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo (véase figura 4.1) es menor que 1/250.

3. En general es suficiente que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.”

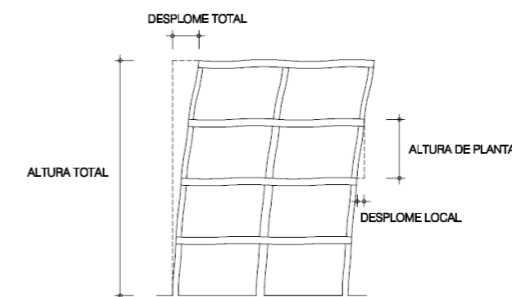


Figura 4.1 Desplomes

En el caso que estamos estudiando, el desplome total y parcial son coincidentes. Como todos los pilares tienen la misma altura comprobamos para los desplomes más desfavorable:

$$\text{Desplome admisible} = 4,3/250 = 0,0172 \text{ m} = 17,2 \text{ mm}$$

$$\text{Desplome en dirección X} = 2,14 \text{ mm} < \text{desplome admisible}$$

$$\text{Desplome en dirección Y} = 0,86 \text{ mm} < \text{desplome admisible}$$

### Cimentación

La cimentación presenta unos asentamientos mínimos que son despreciables.

.MEMORIA DESCRIPTIVA  
.MEMORIA CONSTRUCTIVA  
.MEMORIA ESTRUCTURAL

.MEMORIA DE INSTALACIONES

Instalación de agua fría y agua caliente sanitaria

Descripción

Planos

Cálculo

Instalación de saneamiento

Descripción

Planos

Cálculo

Instalación de climatización

Descripción

Planos

Cálculo

Instalación eléctrica

Descripción

Planos

Cálculo

.MEMORIA JUSTIFICATIVA



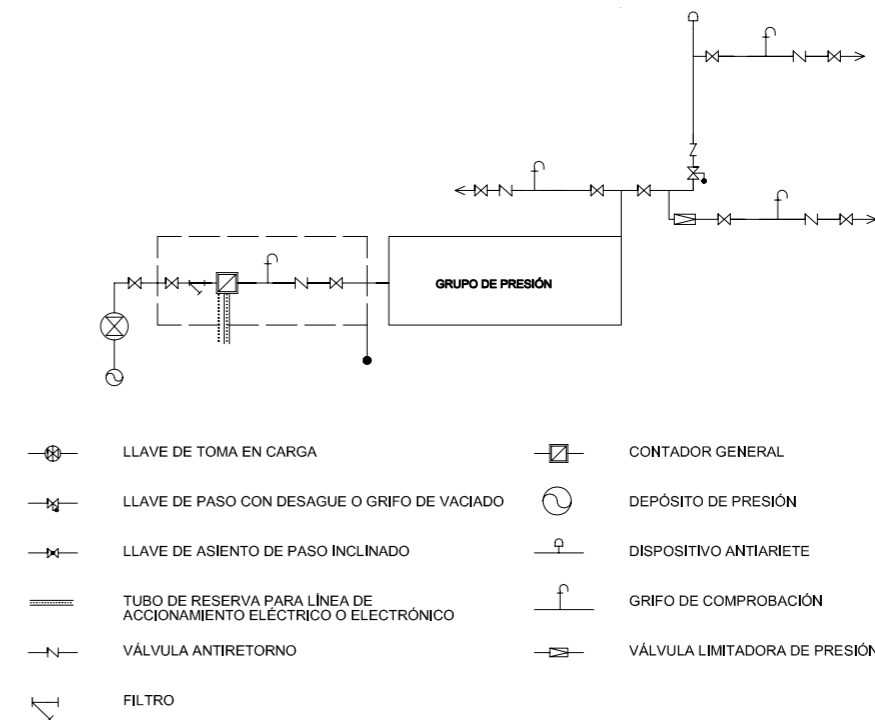
## INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA

## DESCRIPCIÓN

Según los planos que se facilitan desde el Ayuntamiento de Requena, la red de abastecimiento de agua potable pasa tanto por la Calle Amadeo Reynés (antigua nacional) hasta la bodega, como por la Calle Rincones (la primera calle desde la bodega, perpendicular a la anterior).

Así pues, el abastecimiento se produce desde la Calle Rincones, ubicando la llave general y el contador en arqueta accesible al instalador en el aparcamiento, y a partir de ese punto se distribuye en tres partes: la primera abastece el spa y las habitaciones del hotel; la segunda se ocupa del restaurante, cafetería, lavandería y zona administrativa y la tercera se utiliza para la ampliación de la bodega.

Las instalaciones propuestas seguirán el esquema propuesto en la figura 3.1 del DB-HS4:



**Figura 3.1 Esquema de red con contador general**

La instalación de agua fría constará de las siguientes partes:

La acometida es la tubería que enlaza la instalación general interior con la tubería de la red de distribución. La instalación de agua fría para abastecimiento del edificio se inicia en la acometida de agua procedente de la red de abastecimiento exterior. La acometida se realizará con tubería enterrada por zanja. Contará con una llave de toma y una llave de registro, situada en una arqueta justo antes del límite de propiedad.

La instalación general interior, que está compuesta por el tubo de alimentación, que es la tubería que enlaza la llave de paso del edificio con el contador general (la tubería queda visible en todo su recorrido para que sea fácilmente registrable), por la válvula de retención, que se sitúa para evitar retornos, antes de la bifurcación entre montantes alimentados por la presión de red y el grupo de presión; y por el contador general.

El contador general se situará lo más próximo posible a la llave de paso, evitando el tubo de alimentación. Se alojará en un armario.

La válvula de retención se situará al final del tubo de alimentación, después de la conexión con el contador general. Y tiene por finalidad proteger la red de distribución contra el retorno de aguas sospechosas.

En la entrada de cada local húmedo se instalará una llave de corte para la conducción de agua fría y agua caliente sanitaria. La red de desagües será de tubería de cobre con junta elástica en los conductores generales primarios (bajantes y colectores), y junta encolada en las redes superficiales secundarias (desagües hasta las piezas hasta bajantes), con sus correspondientes manguitos de dilatación en este segundo caso.

El depósito de acumulación se coloca para garantizar una reserva de agua mínima, en previsión de un suministro discontinuo o una avería en la red. El suministro discontinuo puede estar debido a cortes diarios por escasez de agua en el municipio. Se dispone este suministro mediante un sistema de hidropresión, que necesita de un depósito acumulador para realizar la aspiración, y se colocará en el cuarto técnico cercano a las bombas del grupo de presión.

El depósito de acumulación y reserva de agua dispondrá de una válvula de paso en la entrada para el llenado manual, una electroválvula para el llenado automático, un rebosadero, el registro para la limpieza, un juego de niveles y la alarma por mínima y por exceso de agua, con un nivel de protección para evitar el funcionamiento del grupo de presión sin agua acumulada.

El grupo de presión es un conjunto de elementos que tiene por misión aumentar la presión del agua en la red de distribución interior, y consta de uno o dos tanques unidos en paralelos; una o dos bombas también instaladas en paralelo; válvulas de retención y llaves de compuertas que se colocan antes de cada bomba y antes y después de cada tanque; y un manguito elástico colocado entre el tanque y la bomba y en la unión del grupo de presión con la red.

El tanque de presión está construido en acero galvanizado, herméticamente cerrado y capaz de resistir una presión hidráulica doble de la de servicio, siempre que ésta sea inferior a 6 atmósferas, e igual a la de servicio si ésta es mayor de 6 atmósferas. Irá provisto de válvula de seguridad, manómetro, indicador de nivel y grifo de purga.

El grupo de presión estará formado por dos bombas en paralelo, junto al acumulador en la sala de instalaciones. En la unión de las bombas con los tanques se situará una válvula de retención y una llave de compuerta. A la salida y a la entrada de cada bomba y cada tanque se dispondrán llaves de compuerta, para permitir su aislamiento sin detener el funcionamiento del grupo. En la unión del grupo de presión con la red, y entre los tanques y las bombas se instalarán manguitos elásticos que impidan la transmisión de las vibraciones.

Los materiales empleados serán polietileno, consideradas como tuberías de paredes lisas para la acometida y para el resto de la instalación acero galvanizado, consideradas como tuberías de paredes rugosas.

Los materiales empleados en las tuberías y griferías de las instalaciones interiores serán capaces de soportar una presión de trabajo de 15 mcda, así como los golpes de ariete producidos por el cierre de los grifos. Deberán ser resistentes, mantener inalteradas sus propiedades físicas y no alterar las características del agua.

El grupo de presión dispondrá de un cuadro eléctrico propio para la alimentación y el control de las bombas, incorporando presostatos, amperímetros individuales por bomba, voltímetros, pulsadores de paro y marcha manual individual por bomba, pilotos individuales, temporizador y contador de horas.

Debemos calcular la presión en cada una de las plantas (baja y sótano) en el punto más desfavorable, para ver si es necesario un grupo de hidropresión. De este modo veremos también si, en caso de necesitar el grupo de hidropresión, necesitamos también válvulas reductoras de presión en las plantas donde no necesitemos grupo de presión.

La instalación interior, que va desde el tubo de alimentación general y se deriva a cada habitación y a cada sector de la instalación, discurriendo sobre el falso techo, bajo el primer forjado. Llegado el recorrido horizontal hasta la estancia en cuestión, el sistema seguido es el de pasar el tubo por la tabiquería y distribuir el agua a los diferentes aparatos a través de tuberías que descienden hasta el punto deseado. Para evitar retornos indeseados, se colocarán válvulas antirretorno.

Para la instalación de agua caliente sanitaria, se escogerá un sistema centralizado tanto para la zona de la bodega como para la zona del hotel.

Para calentar el agua se utilizarán calderas mixtas de ACS y CF, y además se utilizarán captadores solares, ubicados en la cubierta de la ampliación de la bodega.



## CÁLCULO AGUA FRÍA

Para el cálculo se ha optado por dimensionar una de las tres partes de las que se compone la instalación. Se va a calcular la zona del spa y las habitaciones, que se abastecen con el mismo grupo de presión, ubicado en el cuarto de instalaciones bajo el spa.

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 de DB-HS-4:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser de 100 KPa para grifos comunes y 150 KPa para fluxores y calentadores; y en ningún caso superar los 500 KPa. La alimentación de piscinas se lleva a cabo antes del grupo de presión y con presión directa de red.

Los puntos de consumo los podemos dividir en varios bloques conceptuales:

- Los aparatos domésticos como lavabos, inodoros... cuyos consumos serán los previstos en el apartado DB-HS4.
- Renovaciones de agua en las piscinas del spa. Según la legislación vigente, se deberá aportar agua nueva, como mínimo en un 5% del volumen del agua contenida en los vasos, siendo necesario una vez al año realizar el vaciado total para efectuar la limpieza y desinfección oportunas. Para controlar el caudal utilizado para este fin, se colocará un contador de agua específico en la línea de llenado de cada piscina.
- Alimentación - llenado de las instalaciones de climatización. La alimentación se hará por medio de un dispositivo capaz de crear una solución de continuidad en el caso de caída de presión en la red de alimentación. Antes del dispositivo de reposición se dispondrá de una válvula de retención y un contador, precedidos por un filtro de malla metálica.

La instalación del spa y habitaciones se compone de:

Vestuario hombres: 4 lavamanos AF, 5 duchas y 2 inodoros con cisterna

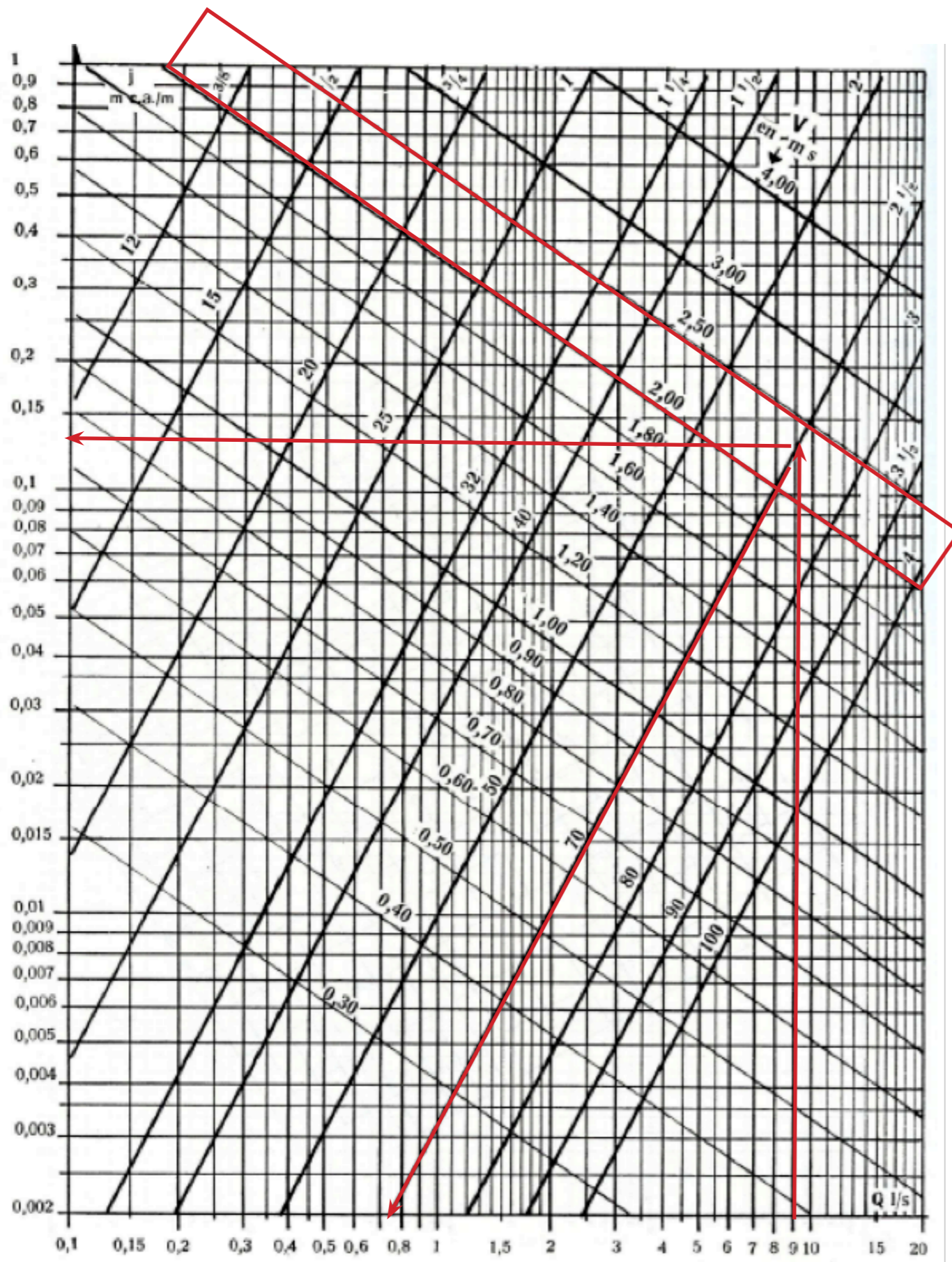
Vestuario Mujeres: 4 lavamanos AF, 5 duchas y 2 inodoros con cisterna

Habitaciones hotel: 10 lavamanos AF y ACS, 10 duchas, 10 inodoros con cisterna, 10 bañeras hidromasaje

Cálculo del caudal instantáneo:

El caudal total simultáneo de la instalación ( $Q_{tot}$ ) de un tramo se obtiene de la suma de caudales instantáneos ( $Q_i$ ) de los puntos de consumo situados aguas abajo, siendo  $n_i$  el número de aparatos del tipo  $i$  aguas abajo.

$$Q_{tot} = \sum(Q_i \times n_i)$$



Ábaco universal de agua fría (de R. Delbecq, «Les installations sanitaires», París 1970).

$$Q_{tot} = 18 \times 0,05 + 20 \times 0,2 + 14 \times 0,1 + 10 \times 0,3 = 9,3 \text{ l/s}$$

Cálculo del caudal simultáneo:

Para el cálculo del caudal simultáneo a considerar en cada tramo se haya a partir del caudal instantáneo del tramo y un coeficiente de simultaneidad obtenido con la siguiente expresión y donde n es el número de aparatos:

$$K = 1 / \sqrt{(n-1)}$$

Una vez obtenido el coeficiente de simultaneidad, obtendremos el caudal de cálculo simultáneo previsible mediante la fórmula:

$$Q_c = K \times (nQ_i)$$

$$K = 1 / \sqrt{(62-1)} = 0,13$$

Para más de 24 grifos, es norma técnica habitual que el coeficiente de simultaneidad nunca descienda de K=0,2, por lo que se adoptará este valor, añadiéndole los coeficientes de mayoración en función del uso del edificio.

$$Q_c = 0,2 \times 9,3 = 1,86$$

En función del caudal instalado, los distintos suministros quedan clasificados de la siguiente manera:

- Tipo A:  $Q_c < 0,6 \text{ l/s}$
  - Tipo B:  $0,6 \text{ l/s} < Q_c < 1,0 \text{ l/s}$
  - Tipo C:  $1 \text{ l/s} < Q_c < 1,5 \text{ l/s}$
  - Tipo D:  $1,5 \text{ l/s} < Q_c < 2,0 \text{ l/s}$
  - Tipo E:  $2,0 \text{ l/s} < Q_c < 3,0 \text{ l/s}$
- Nuestro caso es del tipo D.

Cálculo de la acometida y del tubo de alimentación:

En la acometida circula todo el caudal necesario para todo el edificio. En nuestro caso tenemos tres distintas, calcularemos la perteneciente a la parte de spa y habitaciones.

Entraremos en el ábaco de Delebecque para cada uno de los caudales totales y obtendremos el diámetro, la velocidad y la pérdida de carga de cada tramo. Predimensionaremos por ajuste de velocidad, para pequeños caudales la velocidad será de entre 0,5 m/s y 1,5 m/s. Para la parte baja de la instalación (acometida y tubos de instalación) estará entre 2 y 2,5 m/s, mientras que en los montantes deberá estar comprendida entre 1 y 1,5 m/s. En las derivaciones a habitaciones estará entre 0,5 y 1 m/s.

Tramo de acometida para la zona de cálculo a derivaciones interiores:

$$Q_{tot} = 9,3 \text{ l/s} \quad \varnothing = 2 \frac{1}{2}'' = 70\text{mm} \quad j = 0,14 \text{ m.c.a./m} \quad v = 2,3 \text{ m/s}$$

La longitud equivalente de los accesorios para el diámetro utilizado será de:

$$\text{Longitud real} = 10,6\text{m} \quad \text{Válvula antirretorno} = 2,65\text{m} \quad \text{Codo } 90^\circ = 1,48\text{m} \quad \text{Llave paso} = 5,51\text{m}$$

La longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_t = L + L_e = 10,6 + 2,65 + 1,48 + 5,51 = 20,24$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_t \times j = 20,24 \times 0,14 = 2,83 \text{ m.c.a.}$$

La presión inicial en este tramo es la presión que se suministra desde la red, 20 m.c.a. según se indica. Para la presión residual, se consideran además de las pérdidas de carga, la diferencia de altura que sufre la instalación al descender al cuarto de instalaciones (2m) y al suministrar la planta superior a la misma (5m).

$$\text{Presión} = 20 + 2 - 5 - 2,83 = 14,17 \text{ m.c.a.}$$



Ahora se calculará el tramo de derivación para los vestuarios, para uno de ellos, ya que la situación es casi idéntica para el otro:

$$Q_{\text{tot}} = 4 \times 0,05 + 4 \times 0,2 + 2 \times 0,1 = 1,2 \text{ l/s} \quad \varnothing = 1 \frac{1}{4}'' = 32\text{mm} \quad j = 0,08 \text{ mcda/m} \quad v = 1,15 \text{ m/s}$$

La longitud equivalente de los accesorios para el diámetro utilizado será de:

$$\text{Longitud real} = 2,2\text{m} \quad \text{Llave de paso} = 2,89\text{m}$$

La longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_1 = L + L_e = 2,2 + 2,89 = 5,09$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_1 \times j = 5,09 \times 0,08 = 0,41 \text{ mcda}$$

La presión inicial en este tramo es la presión residual del anterior. Para la presión residual de este tramo se consideran la presión inicial del mismo menos las pérdidas de carga, ya que no hay diferencias de altura.

$$\text{Presión} = 14,17 - 0,41 = 13,76 \text{ mcda}$$

Es el turno de calcular el tramo desde el montante hasta la derivación a la primera habitación:

$$Q_{\text{tot}} = 10 \times 0,05 + 10 \times 0,2 + 10 \times 0,1 + 10 \times 0,3 = 6,5 \text{ l/s} \quad \varnothing = 3'' = 80\text{mm} \quad j = 0,033 \text{ mcda/m} \quad v = 1,2 \text{ m/s}$$

La longitud equivalente de los accesorios para el diámetro utilizado será de:

$$\text{Longitud real} = 22,5\text{m} \quad \text{Codos de } 90^\circ = 1,54 \times 2 = 3,08 \quad \text{Llaves de paso} = 6,69 \times 2 = 13,38$$

$$\text{"T" derivación} = 6,2$$

La longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_1 = L + L_e = 22,5 + 3,08 + 13,38 + 6,2 = 45,16$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_1 \times j = 45,16 \times 0,033 = 1,49 \text{ mcda}$$

La presión inicial en este tramo es la presión residual del anterior. Para la presión residual de este tramo se consideran la presión inicial del mismo menos las pérdidas de carga, ya que no hay diferencias de altura.

$$\text{Presión} = 14,17 - 1,49 = 12,68 \text{ mcda}$$

Con vistas a calcular la presión en el punto más desfavorable, calcularemos el último tramo de derivación, de manera que con el caudal de una sola habitación, su velocidad no sea mayor de 1m/s:

$$Q_{\text{tot}} = 0,05 + 0,2 + 0,1 + 0,3 = 0,65 \text{ l/s} \quad \varnothing = 1 \frac{1}{4}'' = 32\text{mm} \quad j = 0,03 \text{ mcda/m} \quad v = 0,64 \text{ m/s}$$

La longitud equivalente de los accesorios para el diámetro utilizado será de:

$$\text{Longitud real} = 37,5\text{m} \quad \text{Codo de } 90^\circ = 0,84 \quad \text{Llave de paso} = 2,89 \quad \text{"T" derivación} = 9 \times 0,4 = 3,6$$

La longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_1 = L + L_e = 37,5 + 0,84 + 2,89 + 3,6 = 44,83$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_1 \times j = 44,83 \times 0,03 = 1,34 \text{ mcda}$$

La presión inicial a la entrada de la última habitación será pues la que había antes de derivarse a la primera habitación menos las pérdidas de carga de cada uno de estos tramos de derivación, donde el diámetro de tubo y los accesorios son los mismos que para ésta última, de manera que:

$$\text{Presión} = 12,68 - 1,34 = 11,34 \text{ mcda}$$

La presión en aparato más desfavorable deberá ser superior a 10 mcda. En el interior de las habitaciones la pérdida de carga es:

$$Q_{\text{tot}} = 0,05 + 0,2 + 0,1 + 0,3 = 0,65 \text{ l/s} \quad \varnothing = 1 \frac{1}{4}'' = 32\text{mm} \quad j = 0,03 \text{ mcda/m} \quad v = 0,64 \text{ m/s}$$

La longitud equivalente de los accesorios para el diámetro utilizado será de:

$$\text{Longitud real} = 13,5\text{m} \quad \text{Codo de } 90^\circ = 3 \times 0,84 = 2,52 \quad \text{"T" derivación} = 3 \times 0,4 = 1,2$$

La longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_t = L + L_e = 13,5 + 2,52 + 1,2 = 17,22$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_t \times j = 17,22 \times 0,03 = 0,52 \text{ mcda}$$

Así pues, la presión en el aparato más desfavorable será de:

$$\text{Presión} = 11,34 - 0,52 = 10,84 > 10 \text{ mcda}$$

#### CÁLCULO AGUA CALIENTE SANITARIA

El proceso de cálculo de la instalación de ACS es análogo al de agua fría, pero considerando los caudales instantáneos de ACS. La temperatura de acumulación es de 60°.

La producción de agua caliente sanitaria está constituida por diferentes elementos los cuales la aumentan de temperatura hasta el nivel deseado.

El calentamiento del agua se lleva a cabo por un lado a partir del circuito de energía solar y el circuito de recuperación de la enfriadora y por otro a partir del sistema de energía de apoyo proveniente de la central de producción de calor. En nuestro caso, la producción de calor a partir de energía solar quedará destinada únicamente al circuito de distribución de la zona de la bodega, puesto que los paneles solares se situarán en la cubierta de la misma, dejando libres las demás. Así pues, el cálculo se centrará en la producción de calor mediante caldera.

Cálculo del caudal instantáneo:

El caudal total simultáneo de la instalación ( $Q_{\text{tot}}$ ) de un tramo se obtiene de la suma de caudales instantáneos ( $Q_i$ ) de los puntos de consumo situados aguas abajo, siendo  $n_i$  el número de aparatos del tipo  $i$  aguas abajo.

$$Q_{\text{tot}} = \sum(Q_i \times n_i)$$

$$Q_{\text{tot}} = 10 \times 0,03 + 20 \times 0,1 + 10 \times 0,2 = 4,3 \text{ l/s}$$

Cálculo del caudal simultáneo:

Para el cálculo del caudal simultáneo a considerar en cada tramo se haya a partir del caudal instantáneo del tramo y un coeficiente de simultaneidad obtenido con la siguiente expresión y donde  $n$  es el número de aparatos:

$$K = 1 / \sqrt{(n-1)}$$

Una vez obtenido el coeficiente de simultaneidad, obtendremos el caudal de cálculo simultáneo previsible mediante la fórmula:

$$Q_c = K \times (nQ_i)$$

$$K = 1 / \sqrt{(40-1)} = 0,16$$



Para más de 24 grifos, es norma técnica habitual que el coeficiente de simultaneidad nunca descienda de  $K=0,2$ , por lo que se adoptará este valor, añadiéndole los coeficientes de mayoración en función del uso del edificio.

$$Q_c = 0,2 \times 4,3 = 0,86$$

Cálculo de la acometida y del tubo de alimentación:

En la acometida circula todo el caudal necesario para todo el edificio. En nuestro caso tenemos tres distintas, calcularemos la perteneciente a la parte de spa y habitaciones.

Entraremos en el ábaco de Delebeque para cada uno de los caudales totales y obtendremos el diámetro, la velocidad y la pérdida de carga de cada tramo. Predimensionaremos por ajuste de velocidad, para pequeños caudales la velocidad será de entre 0,5 m/s y 1,5 m/s. Para la parte baja de la instalación (acometida y tubos de instalación) estará entre 2 y 2,5 m/s, mientras que en los montantes deberá estar comprendida entre 1 y 1,5 m/s. En las derivaciones a habitaciones estará entre 0,5 y 1 m/s.

Tramo de acometida para la zona de cálculo a derivaciones interiores:

$$Q_{tot} = 4,3 \quad \varnothing = 2'' = 50\text{mm} \quad j = 0,115 \text{ mcda/m} \quad v = 1,8 \text{ m/s}$$

La longitud equivalente de los accesorios para el diámetro utilizado será de:

$$\text{Longitud real} = 10,6\text{m} \quad \text{Válvula antirretorno} = 1,9\text{m} \quad \text{Codo } 90^\circ = 1,27\text{m} \quad \text{Llave de paso} = 4,53\text{m}$$

La longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_1 = L + L_e = 10,6 + 1,9 + 1,27 + 4,53 = 18,3$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_1 \times j = 18,3 \times 0,115 = 2,1 \text{ mcda}$$

La presión inicial en este tramo es la presión que se suministra desde la red, 20 mcda según se indica. Para la presión residual, se consideran además de las pérdidas de carga, la diferencia de altura que sufre la instalación al descender al cuarto de instalaciones (2m) y al suministrar la planta superior a la misma (5m).

$$\text{Presión} = 20 + 2 - 5 - 2,1 = 14,9 \text{ mcda}$$

Ahora se calculará el tramo de derivación para los vestuarios, para uno de ellos, ya que la situación es casi idéntica para el otro:

$$Q_{tot} = 5 \times 0,1 = 0,5 \quad \varnothing = 3/4'' = 20\text{mm} \quad j = 0,2 \text{ mcda/m} \quad v = 1,33 \text{ m/s}$$

La longitud equivalente de los accesorios para el diámetro utilizado será de:

$$\text{Longitud real} = 2,2\text{m} \quad \text{Llave de paso} = 1,74$$

La longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_1 = L + L_e = 2,2 + 1,74 = 3,94$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_1 \times j = 3,94 \times 0,2 = 0,79 \text{ mcda}$$

La presión inicial en este tramo es la presión residual del anterior. Para la presión residual de este tramo se consideran la presión inicial del mismo menos las pérdidas de carga, ya que no hay diferencias de altura.

$$\text{Presión} = 14,9 - 0,79 = 14,11 \text{ mcda}$$

Es el turno de calcular el tramo desde el montante hasta la derivación a la primera habitación:

$$Q_{\text{tot}} = 10 \times 0,03 + 10 \times 0,1 + 10 \times 0,2 = 3,3 \quad \varnothing = 2" = 50\text{mm} \quad j = 0,075 \text{ mcda/m} \quad v = 1,4 \text{ m/s}$$

La longitud equivalente de los accesorios para el diámetro utilizado será de:

$$\begin{aligned} \text{Longitud real} &= 22,5\text{m} & \text{Codos de } 90^\circ &= 1,27 \times 2 = 2,54 & \text{Llaves de paso} &= 5,51 \times 2 = 11,02 \\ \text{"T" derivación} &= 5 \end{aligned}$$

La longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_t = L + L_e = 22,5 + 2,54 + 11,02 + 5 = 41,06$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_t \times j = 41,06 \times 0,075 = 3,08 \text{ mcda}$$

La presión inicial en este tramo es la presión residual del anterior. Para la presión residual de este tramo se consideran la presión inicial del mismo menos las pérdidas de carga, ya que no hay diferencias de altura.

$$\text{Presión} = 14,9 - 3,08 = 11,82$$

Con vistas a calcular la presión en el punto más desfavorable, calcularemos el último tramo de derivación, de manera que con el caudal de una sola habitación, su velocidad no sea mayor de 1m/s:

$$Q_{\text{tot}} = 0,03 + 0,1 + 0,2 = 0,33 \quad \varnothing = 1" = 25\text{mm} \quad j = 0,032 \text{ mcda/m} \quad v = 0,55 \text{ m/s}$$

La longitud equivalente de los accesorios para el diámetro utilizado será de:

$$\text{Longitud real} = 37,5\text{m} \quad \text{Codo de } 90^\circ = 0,6 \quad \text{Llave de paso} = 2,28 \quad \text{"T" derivación} = 9 \times 0,3 = 2,7$$

La longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_t = L + L_e = 37,5 + 0,6 + 2,28 + 2,7 = 43,08$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_t \times j = 43,08 \times 0,032 = 1,38 \text{ mcda}$$

La presión inicial a la entrada de la última habitación será pues la que había antes de derivarse a la primera habitación menos las pérdidas de carga de cada uno de estos tramos de derivación, donde el diámetro de tubo y los accesorios son los mismos que para ésta última, de manera que:

$$\text{Presión} = 11,82 - 1,38 = 10,44$$

La presión en aparato más desfavorable deberá ser superior a 10 mcda. En el interior de las habitaciones la pérdida de carga es:

$$Q_{\text{tot}} = 0,03 + 0,1 + 0,2 = 0,33 \quad \varnothing = 1" = 25\text{mm} \quad j = 0,032 \text{ mcda/m} \quad v = 0,55 \text{ m/s}$$

$$\text{Longitud real} = 13,5\text{m} \quad \text{Codo de } 90^\circ = 3 \times 0,6 = 1,8 \quad \text{"T" derivación} = 3 \times 0,3 = 0,9$$

a longitud total será la suma de la longitud del tramo mas la longitud equivalente de accesorios, por lo que tendremos:

$$L_t = L + L_e = 13,5 + 1,8 + 0,9 = 16,2$$

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal, obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo.

$$J = L_t \times j = 16,2 \times 0,032 = 0,31$$



Así pues, la presión en el aparato más desfavorable será de:

$$\text{Presión} = 10,44 - 0,31 = 10,13 \text{ mcda}$$

La red de retorno es un componente no existente en las redes de agua fría, es la tubería que desde la parte más alta de la montante baja hasta el acumulador y a la que debemos proveer de bomba impulsora (recirculador) siempre que la longitud de la red sea superior a 12 m.

El caudal que debe mover la bomba debe compensar las pérdidas caloríficas del circuito, en el que se considera una caída de temperatura máxima de 20°C. Y la presión sería la necesaria para compensar la pérdida de carga del circuito de ida y retorno.

Consideraremos que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. Por eso el caudal de la bomba será esa misma fracción del caudal total de ida de la red de agua caliente.

Cálculo del acumulador y la caldera:

El procedimiento consiste en limitar la temperatura de acumulación a 60°C y suponiendo el consumo a 40°C y aplicar la fórmula de las mezclas. Para ellos consideramos que la temperatura de entrada del agua fría en el acumulador es de 10°C y llamando V al volumen del acumulador y C al consumo máximo de ACS en todos los aparatos de uso individual. Tendremos:

$$V = (30/50) \times \text{Caudal} = (30/50) \times 4,3 = 2,58 \text{ l}$$

$$P = (50/2) \times \text{Volumen} + 0,15 \times (50/2) \times \text{Volumen} = 64,5 + 9,68 = 74,18 \text{ kcal/h}$$

El caudal necesario es muy pequeño, por lo que tomaremos el modelo con capacidad para 750 lts y una potencia de 80 kcal/h

## INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

### AGUAS PLUVIALES

#### DESCRIPCIÓN

Puesto que en la zona no se dispone de una red separativa para aguas pluviales y residuales, se va a optar por diseñar una red de saneamiento unitaria.

La instalación de evacuación de aguas pluviales consistirá en sumideros sifónicos distribuidos en las cubiertas de los edificios, en función de la superficie y de la zona pluviométrica. Éstos estarán conectados con las bajantes de pluviales, que discurren por las cámaras entre las hojas de los muros de mayor grosor, hasta llegar a la solera aligerada mediante cáviti. A partir de aquí comenzará toda una red de colectores que irán recogiendo el proveniente de las bajantes, cuyo trazado se intenta economizar para realizar toda la recogida con el menor número de metros construidos.

Con el fin de facilitar el paso de las bajantes a través de los muros sin tener que añadir falseados al efecto, se ha aumentado el número de éstas, reduciendo así la superficie a la cuál sirven.

Se ubicará un sifón para la prevención de olores de la red de alcantarillado público a la red del edificio. Los materiales utilizados para la instalación serán de tubo de polipropileno del tipo multicapa para las bajantes y colectores con accesorios de unión mediante junta elástica del mismo material.

Se dispondrán arquetas a pie de bajante y de registro, de 40x40cm mínimo, integradas en el pavimento correspondiente.

CÁLCULO

Se va a calcular uno de los colectores tras el sumidero y su bajante correspondiente, para una zona representativa como son las habitaciones. Éste es además el valor de superficie recogida por el sumidero que más va a predominar en el proyecto, puesto que constituye un módulo constructivo completo.

El cálculo del diámetro de las bajantes se obtiene directamente de unas tablas a partir de las superficies que cubren cada una de las bajantes, y de la zona pluviométrica donde se sitúa el edificio, extraída de la tabla B.1 del DB-HS5:



Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

**Tabla B.1**  
**Intensidad Pluviométrica i (mm/h)**

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Requena se sitúa dentro de la Zona B, isoyeta 70, de manera que:

$$i = 150 \text{ mm/h}$$

El diámetro de los colectores se calcula a partir de la tabla 4.9 del DB-HS4, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Se ha escogido una pendiente del 1%, y tenemos una superficie de 60m<sup>2</sup>.



Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	Pendiente del colector		
	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

De esta manera, sólo necesitamos un colector de 90mm de diámetro.

Para calcular el diámetro de la bajante que viene a continuación utilizamos la tabla 4.8 del DB-HS4:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

De esta manera, sólo necesitamos una bajante de 50mm de diámetro.

A partir de este punto, el colector se une con el sistema de aguas residuales de la zona a calcular (una habitación), de manera que pasaremos al cálculo de la misma.

#### AGUAS RESIDUALES

##### DESCRIPCIÓN

La instalación está compuestas por desagües individuales de aparatos y elementos o equipos con necesidad de evacuación, bajantes y colectores verticales y horizontales de evacuación general. Todos los aparatos sanitarios de esta instalación dispondrán de sifón individual para evitar la transmisión de olores desde la red de saneamiento.

La instalación de bajantes de aguas fecales dispondrá de un sistema de ventilación primaria ya que el edificio no excede de las diez plantas. Y estará formado por la prolongación de la propia bajante hasta la cubierta del edificio y una paralela y conectada a ésta. Hay que prestar especial importancia a su trazado, para evitar que al atravesar el forjado coincidan con algún elemento estructural. La unión de esta clase de elementos se sellan con cola sintética impermeable de gran adherencia, dejando una holgura de 5 mm en el fondo de la copa. El paso de las bajantes a través del forjado se protegerá con una envoltura de papel de 2 mm de espesor. La sujeción de la bajante se realizará por medio de abrazaderas con un mínimo de dos por cada módulo de tubo, situada una bajo el ensanchamiento o copa y la otra a una distancia no superior a 1,50 m. En cuanto a la red horizontal colgada, los desagües desde los aparatos sanitarios hasta los colectores o bajantes se realizarán con tubo de PVC sanitario clase C, con accesorios encolados del mismo material. Los desplazamientos de las bajantes y la red horizontal de colectores colgados de saneamiento se realizará con tubería de PVC con accesorios encolados del mismo material.

El sistema utilizado para la red de albañales enterrada será mediante arquetas y colectores enterrados. Se colocarán arquetas a pie de bajantes verticales y en las zonas donde se hayan previsto locales húmedos. También se realizarán arquetas para el encuentro de colectores o en medio de tramos excesivamente largos. Las canalizaciones de desagüe de los aparatos sanitarios están formadas por tubos de PVC, resistentes a golpes y a la corrosión, de diferentes diámetros que unen el orificio de desagüe de cada elemento con el bote sifónico o con la bajante, según el aparato considerado.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100

Los diámetros que se indican en esta tabla son válidos siempre que la longitud de los ramales no sea superior a 1,5 metros. Se considera el uso privado ya que estamos calculando el interior de una habitación. Para calcular estos diámetros a partir de las UD's, se utiliza la tabla 4.3 de la misma instrucción:

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Se empleará una pendiente del 2%.

Para el cálculo de los tramos, deberemos ir sumando el caudal que se añade en cada uno. No obstante, con sólo 10 UD's en total, las derivaciones individuales de los aparatos no suponen un aumento del diámetro del colector que viene de la bajante de cubierta, hasta que se une con la siguiente, después de la habitación. Tramos a calcular:

- De bajante 1 a bajante 2: Se añaden 10 UD's por los aparatos, lo que no supone un aumento de la sección.
- De bajante 2 a derivación T: Se añade la superficie de la segunda bajante, igual a la primera.
- De derivación T a arqueta: Se añaden 10 UD's de una segunda habitación, lo que no supone un aumento de sección.

Llegamos aquí a una arqueta de registro, por la que pasa también el colector general del edificio.

## INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

### DESCRIPCIÓN

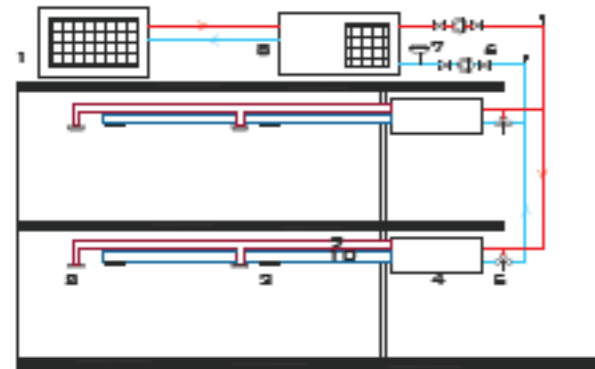
La instalación de climatización tiene como objetivo mantener la temperatura, humedad y calidad del aire dentro de los límites aplicables en cada caso. El diseño de la instalación debe cumplir las disposiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE). Teniendo en cuenta las dimensiones del edificio se procede a la sectorización con el fin de evitar al final de la instalación diámetros excesivos que dificultarían la colocación de los mismos, sobretodo si se quiere dejar oculta la instalación.

El estudio de la climatización de un recinto de piscinas cubiertas es diferente respecto a la de cualquier otro, básicamente por el alto nivel de evaporación existente, evaporación de la lámina de las piscinas, evaporación de las playas mojadas, evaporación de la piel de los bañistas al salir de la piscina, etc. Dado que con la evaporación aportamos vapor de agua al ambiente, la humedad absoluta del recinto será alta, así pues, el objeto principal será por un lado deshumectar y por otro distribuir y renovar el aire de manera adecuada por el recinto.

Para refrigeración emplearemos un sistema por conductos de acero galvanizado ocultos por el falso techo, con circuito de retorno para recircular el aire.

Para calefacción el sistema seguido será el de suelo radiante, mediante circuitos cerrados, distribuidos desde colectores de alimentación en cada zona.





- 1- TORRE DE REFRIGERACIÓN
- 2- DIFUSOR DE IMPULSIÓN
- 3- REJILLA DE RETORNO
- 4- CLIMATIZADOR
- 5- VÁLVULA 2 VÍAS
- 6- RECIRCULADOR
- 7- VÁLVULA DE EXPANSIÓN NEUMÁTICA
- 8- CENTRAL DE PRODUCCIÓN FRÍO-CALOR
- 9- CONDUCTO DE IMPULSIÓN
- 10- CONDUCTO DE RETORNO

CÁLCULO

Nos centraremos en el diseño y cálculo de uno de los sectores de la instalación de climatización, empezando por la de refrigeración a través de conductos en falso techo.

Deberemos obtener la cantidad de potencia que debe suministrar a los recintos el condensador, y además el caudal de aire que deberemos recircular por el circuito de retorno.

Debemos comenzar haciendo un balance térmico de cada local a calefactar. Tomaremos locales tipo para el cálculo de la climatización, en nuestro caso las habitaciones.

Para la determinación del balance térmico de cada local, empleamos la expresión, según la ley de Fourier, para transmisiones a través de placas con superficies paralelas planas.

$$Q_t = S \times K \times \Delta T$$

Para la determinación de las pérdidas por infiltraciones se emplean o el método de infiltración por rendijas o el de superficies de carpintería exterior. No obstante, considerando un cierto volumen de aire de renovación a la hora, como concepto exigencial de ventilación en función del volumen del local en estudio, la siguiente expresión determina la cantidad de energía calorífica a la hora (potencia) que se necesita para caldear, desde la temperatura exterior a la interior de confort, ese volumen de aire exterior de ventilación a introducir en el local para garantizar su salubridad.

$$Q_v = V \times C_e \times P_e \times \eta \times \Delta T$$

El balance de calor cedido para cada local en estudio será igual al calor cedido por transmisión más el calor cedido para caldear el correspondiente aire de ventilación. Este sumatorio estará modificado por un coeficiente, resultante de la suma de los suplementos que deban contemplarse según sea el local y según se prevea el régimen de funcionamiento de la instalación de calefacción. A este balance de calor cedido habrá que sustraerle, según casos, las posibles ganancias de energía calorífica procedentes de focos de calor, principalmente del interior del local en estudio, como instalación de alumbrado, máquinas y motores, hogares y hornos, etc.

$$Q = [(Q_t + Q_v) \times (1 + \Sigma f)] - \Sigma Q_i$$

Utilizaremos un programa para este cálculo, basado en el método de la norma NTE-ICI, el cuál nos dará los resultados del total de carga frigorífica a emplear para el local, así como el volumen de aire a recircular por hora. Los datos iniciales a introducir son los siguientes:

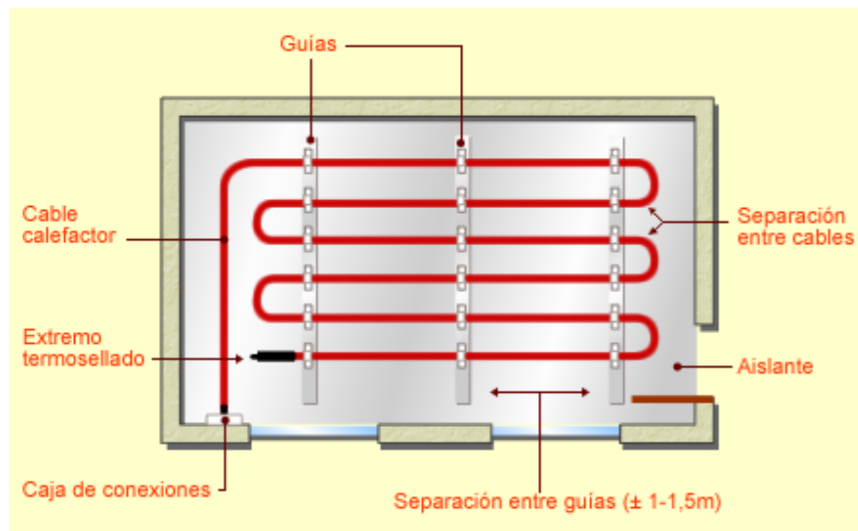
- Superficie de carpinterías: 10,13m<sup>2</sup>, orientación sureste.
- Superficie de cubierta: 40m<sup>2</sup>, color claro y con aislamiento.
- Volumen de aire: 107,83m<sup>3</sup>, actividad sedentaria y densidad de ocupación 0,10 personas/m<sup>2</sup>.

Con esto obtenemos que, para una habitación, necesitamos:

- 3.580 W calor sensible
- 1.200 W calor latente
- 4.870 W de carga frigorífica
- 1,43 m<sup>3</sup>/h de aire a recircular

Teniendo en cuenta que en la zona de calculo disponemos de 10 habitaciones y áreas comunes equivalentes en superficie a otras 3 habitaciones, interpolamos los resultados obtenidos anteriormente para saber la capacidad total de la instalación para este sector.

- 46.540 W calor sensible
- 15.600 W calor latente
- 63.310 W de carga frigorífica
- 18,59 m<sup>3</sup>/h de aire a recircular



## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

## DESCRIPCIÓN

Al tratarse de un edificio público, deben atenderse las condiciones establecidas en las siguientes instrucciones:

- ITC BT 28: instalaciones en locales de pública concurrencia.
- ITC BT 29: prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.

## Elementos principales de la instalación

## Acometida:

La acometida eléctrica al edificio se produce de forma subterránea, conectando con un ramal de la red de distribución general. La acometida precisa la colocación de tubos de fibrocemento o PVC de 12 cm de diámetro cada uno, desde la red general hasta el centro de transformación para que puedan llegar los conductores aislados. No será necesaria la instalación de un centro de transformación propio, al no alcanzar los 50KW de demanda energética.

## Caja General de Protección (CGP):

Al tratarse de un sólo usuario, no existe línea general de alimentación, de manera que se ubicará en un mismo elemento la caja de protección y el equipo de medida (caja de protección y medida), de acuerdo con la MT-2.03.20. De esta manera, el fusible de seguridad ubicado antes del contador, coincide con el fusible que incluye el CGP.

## Derivaciones individuales:

Llevar el suministro desde la caja general a las distintas partes del edificio. La derivación estará formada por un conductor de fase, uno neutro y uno de protección. Esta parte de la instalación esta regulada por la ITC-BT-15.

## Cuadro de mando y protección:

Es el lugar donde se alojan los elementos de protección, mando y maniobra de las líneas interiores y consta de:

- Un interruptor diferencial para la protección de contactos indirectos impidiendo el paso de corrientes que puedan ser perjudiciales.

- Un interruptor magnetotérmico general automático de corte omipolar y que permita su acondicionamiento manual para cortocircuitos y sobrecorrientes.

- Interruptor magnetotérmico de protección, bipolar para cada uno de los circuitos eléctricos interiores, que protege también contra cortocircuitos y sobrecorrientes.

Se realiza una división de los edificios por zonas de tal manera que cada zona dispondrá de un cuadro general de distribución que contará con un interruptor diferencial magnetotérmico general y magnetotérmico de protección para cada circuito.

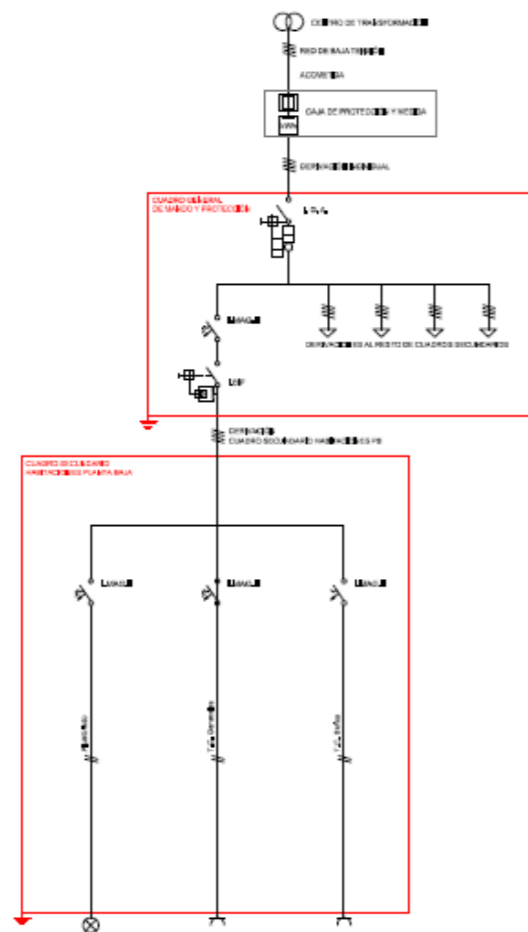
Cada una de estas zonas estará alimentada por una línea eléctrica independiente, que partirán del cuadro general del edificio donde será posible su manipulación de forma autónoma. Cada una de estas líneas eléctricas tiene como final un cuadro general de distribución del que parten diversos circuitos, en función de las necesidades de cada zona. De esta forma se podrá localizar y detectar una posible avería de una forma más rápida y eficaz.

## Puesta a tierra:

La puesta a tierra es la unión conductora de determinados elementos o partes de una instalación con el potencial de tierra, protegiendo así los contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación. Para ello se canaliza la corriente de fuga o derivación ocurridos fortuitamente en las líneas, receptores, carcasas, partes conductores próximas a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios de los receptores eléctricos. Al iniciarse la construcción del edificio, se pondrá en el fondo de la zanja de cimentación a una profundidad no inferior a 80 cm, un cable rígido de cobre, desnudo, con sección mínima de 35 mm<sup>2</sup>, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio. A este anillo se conectarán electrodos verticalmente alineados, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

## Cajas de empalme y derivación.

Están destinados a facilitar la sustitución de los conductores así como permitir sus ramificaciones. Deben asegurar la continuidad de la protección mecánica, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones, permitiendo su verificación en caso necesario. La tapa será desmontable y se construirá con material aislante, estarán previstos para una tensión de utilización de 750 voltios, La parte superior de la caja se sitúa a una distancia del techo igual a 20 cm.





## CÁLCULO

Pasamos a calcular la demanda energética para cada habitación. La derivación individual de cada una de ellas cuenta con 2 circuitos diferenciados:

-C1: Alumbrado

-C2: Tomas de corriente

Calculamos la intensidad según el número de tomas o receptores, aplicando un factor de simultaneidad y de utilización. Por tanto vamos obteniendo las intensidades en cada circuito eléctrico:

$$I = n \times I_o \times F_s \times F_u$$

Para C1:

$$I = 11 \times 200 \times 0,75 \times 0,5 = 825 \text{ W}$$

$$I_c = P / (V \cos \varphi) = 825 / 230 \times 1 = 3,6 \text{ A}$$

Para cables de cobre multiconductores e tubos en montaje superficial o empotrados en obra:

$$2\text{PVC} \quad I_c = 3,6 \text{ A} \quad I_a = 13,5 \text{ A} \quad \varnothing = 1,5 \text{ mm}^2$$

Se permite una caída de tensión del 3% en alumbrado, así que comprobamos q cumplimos:

$$e\% = (2PL / cSV^2) \times 100$$

Donde: P = intensidad de cálculo

L = longitud del cable

c = conductividad, en nuestro caso, del cobre = 48

S = diámetro del conductor

V = 230 V

$$e\% = (2 \times 825 \times 15,2 / 48 \times 1,5 \times 230^2) \times 100 = 0,66\% \quad \text{Cumple}$$

Utilizaremos un interruptor automático de 4 A.

Para C2:

$$I = 9 \times 3450 \times 0,2 \times 0,25 = 1.552,5 \text{ W}$$

$$I_c = P / (V \cos \varphi) = 1552,5 / 230 \times 1 = 6,75 \text{ A}$$

Para cables de cobre multiconductores e tubos en montaje superficial o empotrados en obra:

$$2\text{PVC} \quad I_c = 6,75 \text{ A} \quad I_a = 17,5 \text{ A} \quad \varnothing = 2,5 \text{ mm}^2$$

Se permite una caída de tensión del 5% en alumbrado, así que comprobamos q cumplimos:

$$e\% = (2PL / cSV^2) \times 100$$

Donde: P = intensidad de cálculo

L = longitud del cable

c = conductividad, en nuestro caso, del cobre = 48

S = diámetro del conductor

V = 230 A

$$e\% = (2 \times 1552,5 \times 9,7 / 48 \times 2,5 \times 230^2) \times 100 = 0,47\% \quad \text{Cumple}$$

Utilizaremos un interruptor automático de 10 A.

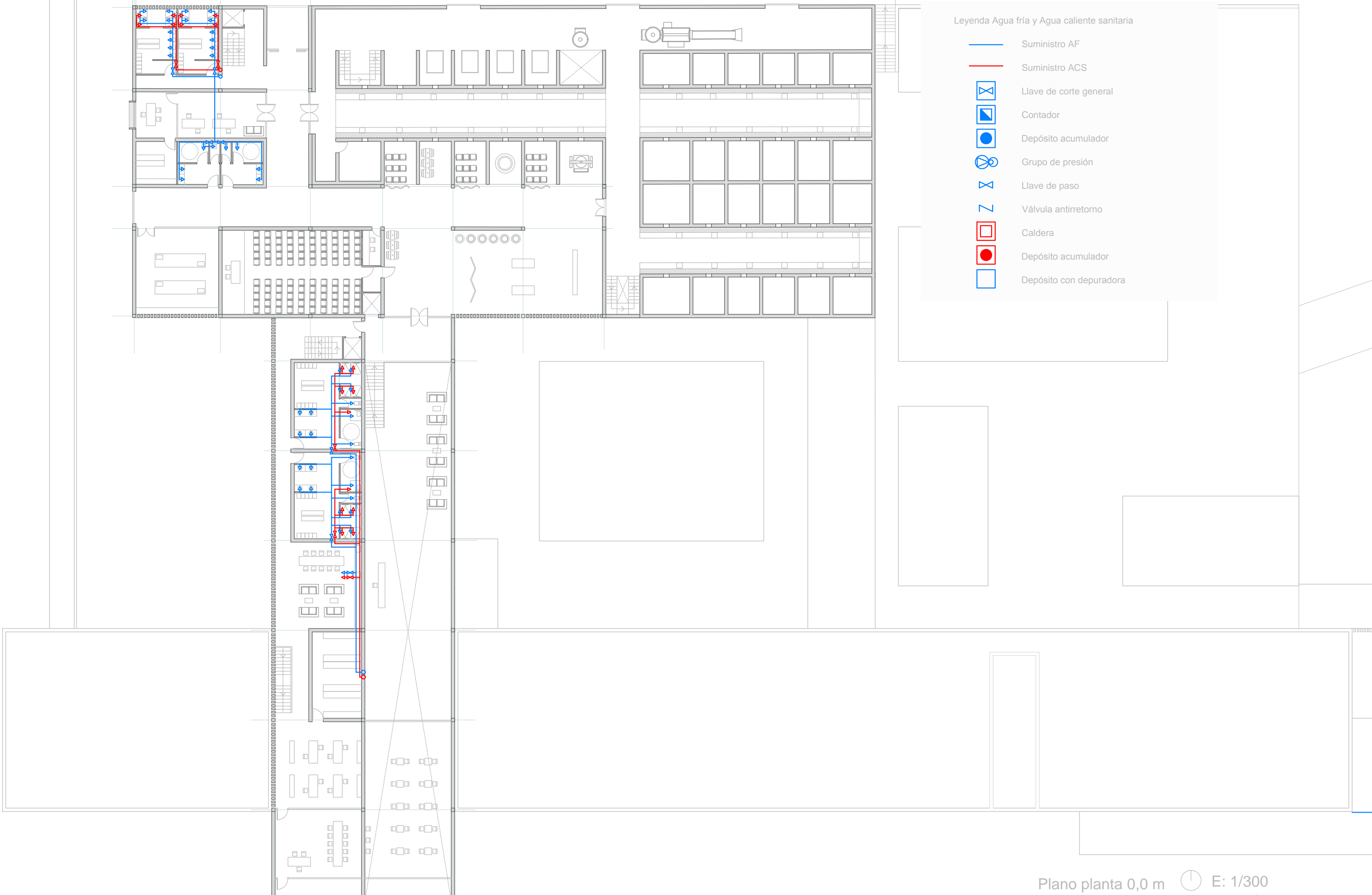
Leyenda Agua fría y Agua caliente sanitaria

-  Suministro AF
-  Suministro ACS
-  Llave de corte general
-  Contador
-  Depósito acumulador
-  Grupo de presión
-  Llave de paso
-  Válvula antirretorno
-  Caldera
-  Depósito acumulador
-  Depósito con depuradora

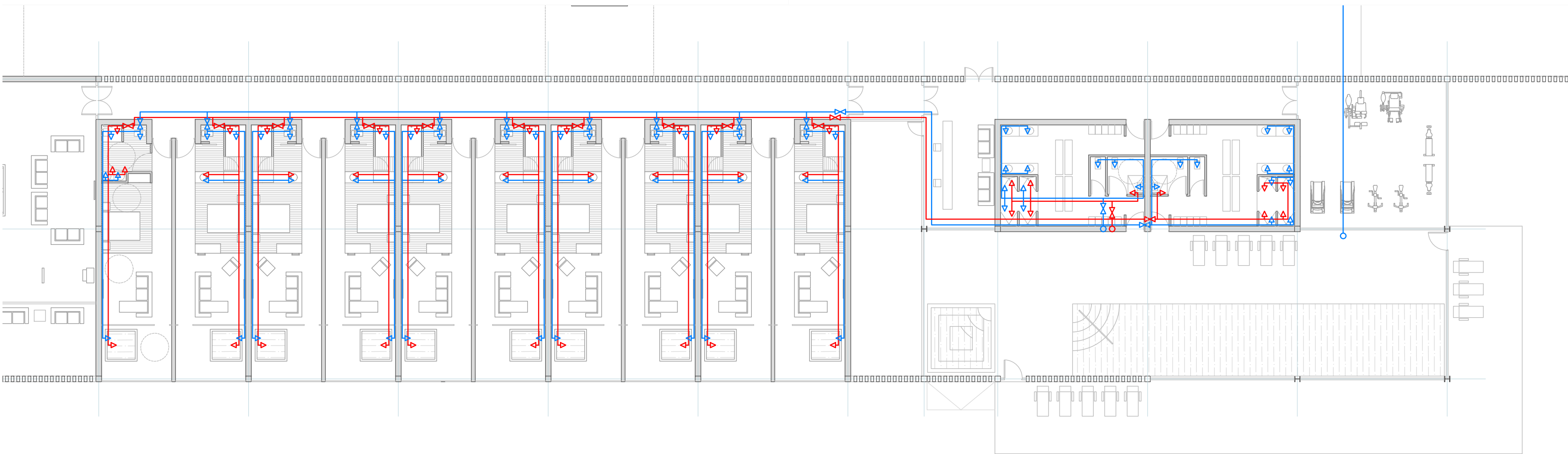
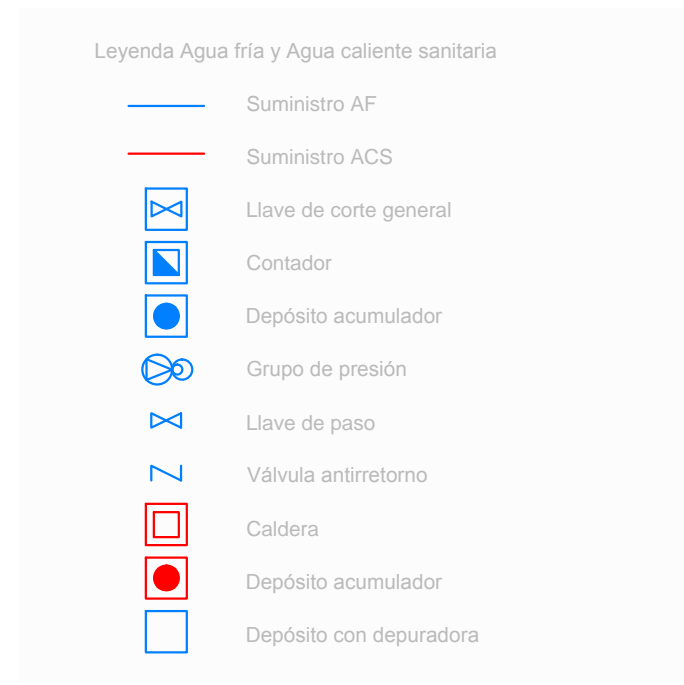
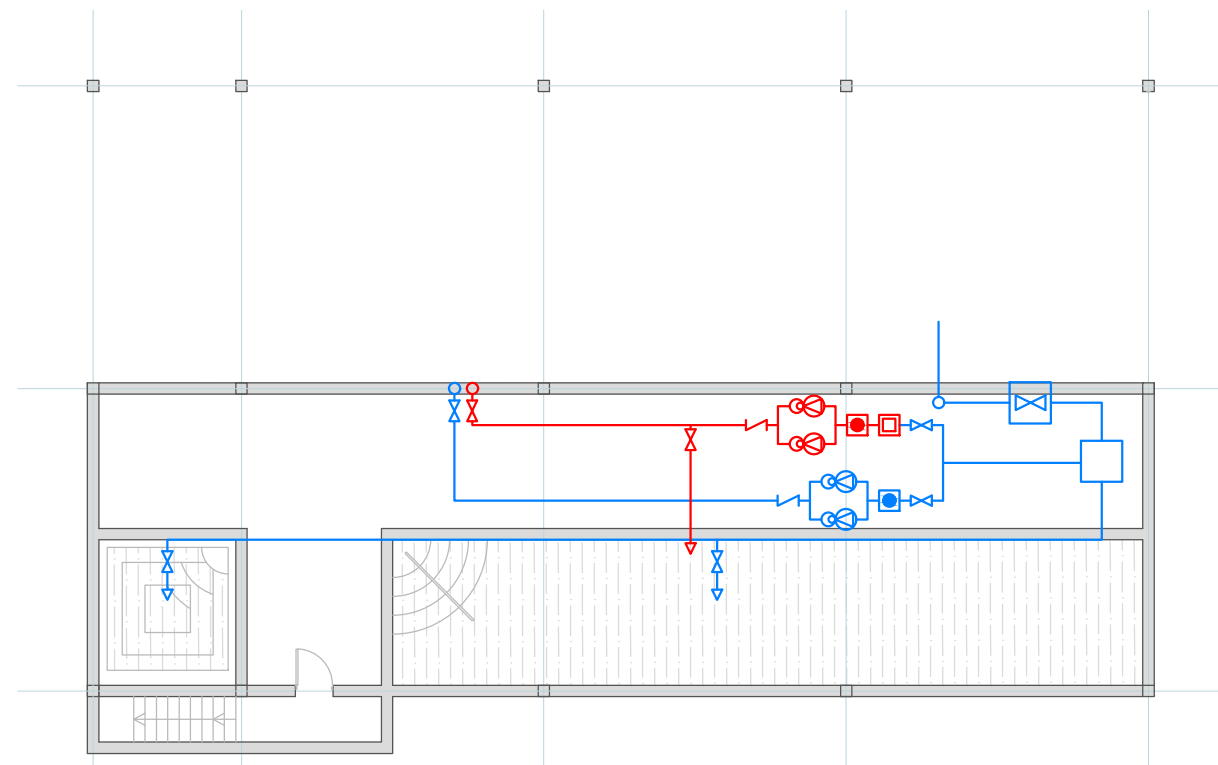


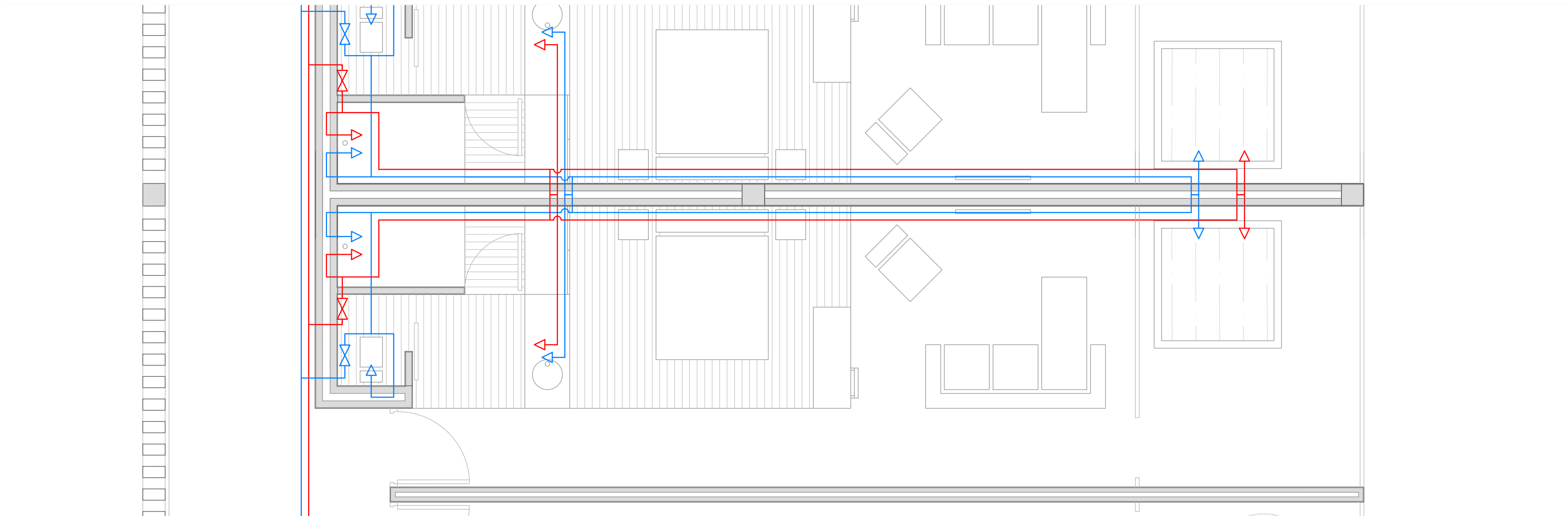
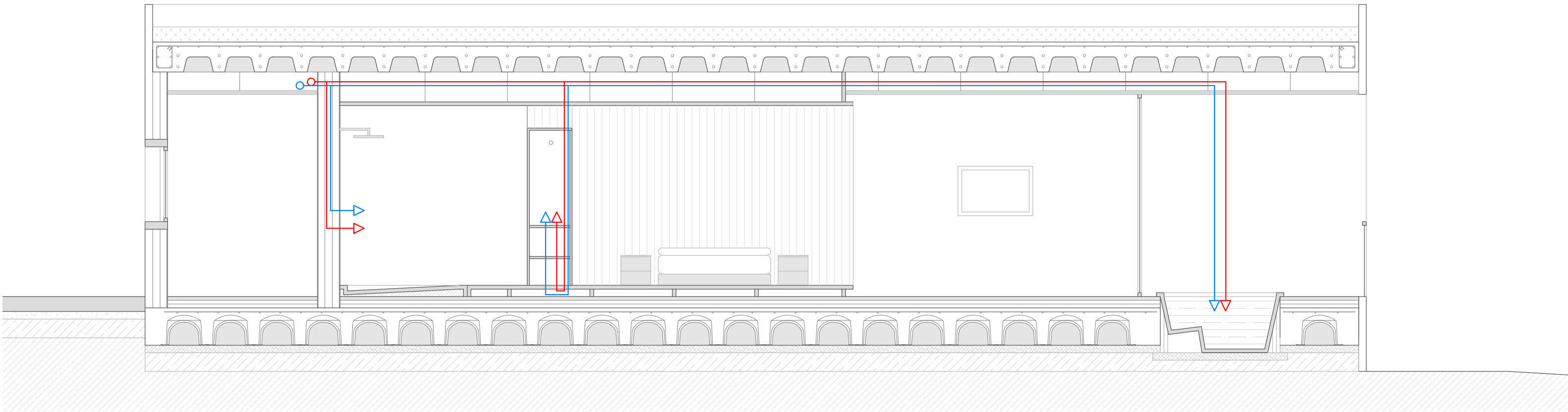
Leyenda Agua fría y Agua caliente sanitaria

-  Suministro AF
-  Suministro ACS
-  Llave de corte general
-  Contador
-  Depósito acumulador
-  Grupo de presión
-  Llave de paso
-  Válvula antirretorno
-  Caldera
-  Depósito acumulador
-  Depósito con depuradora

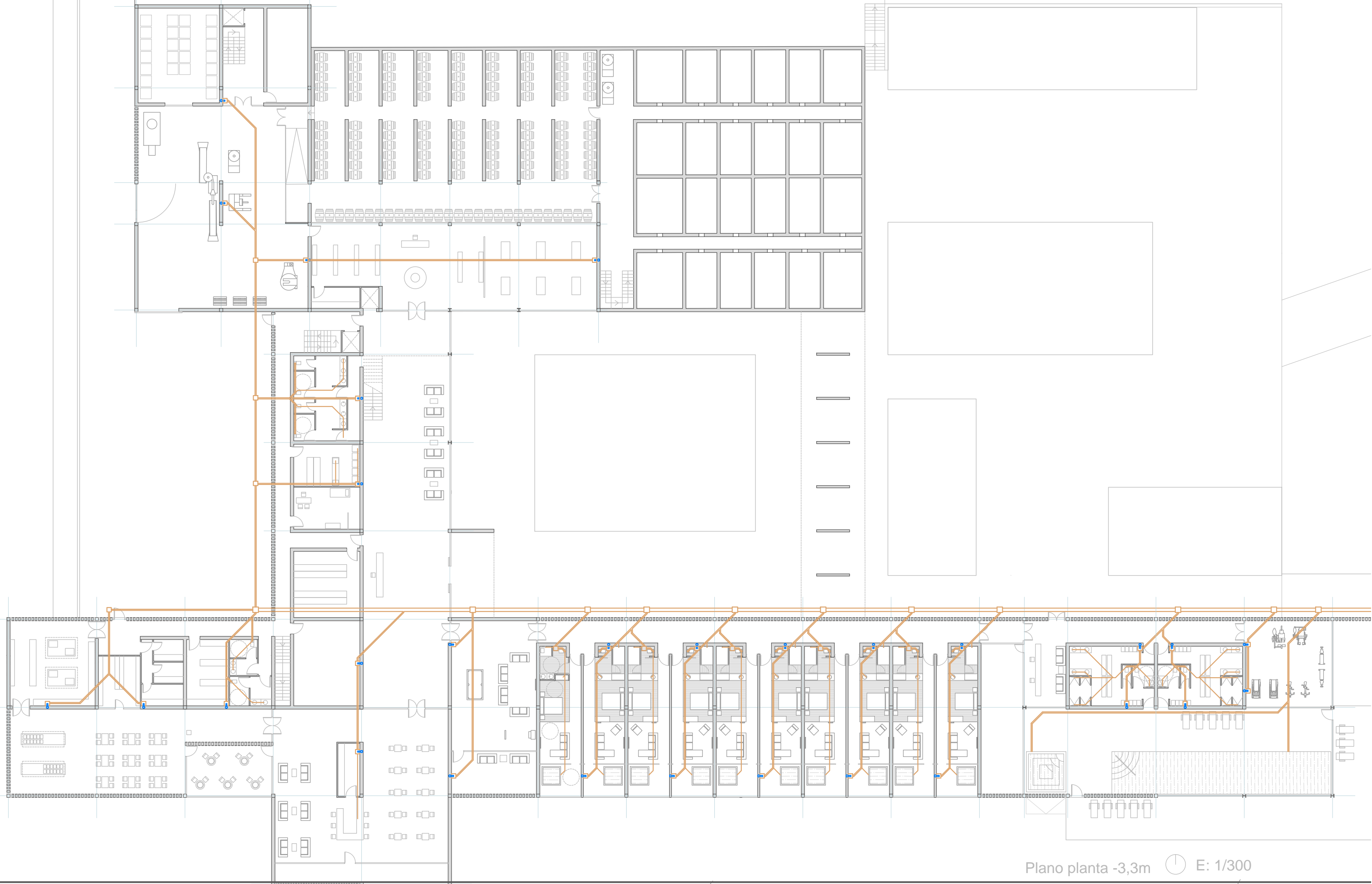




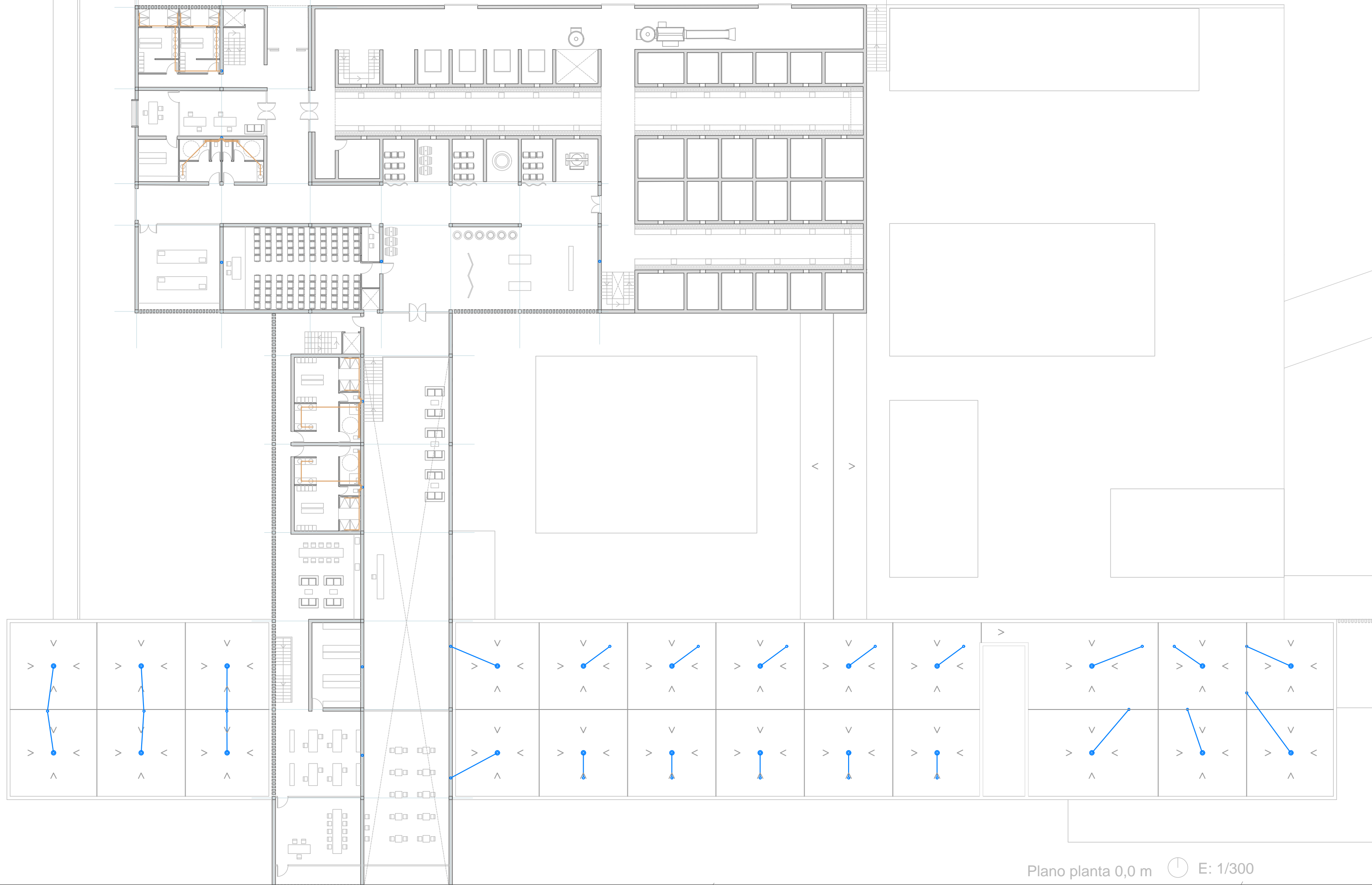


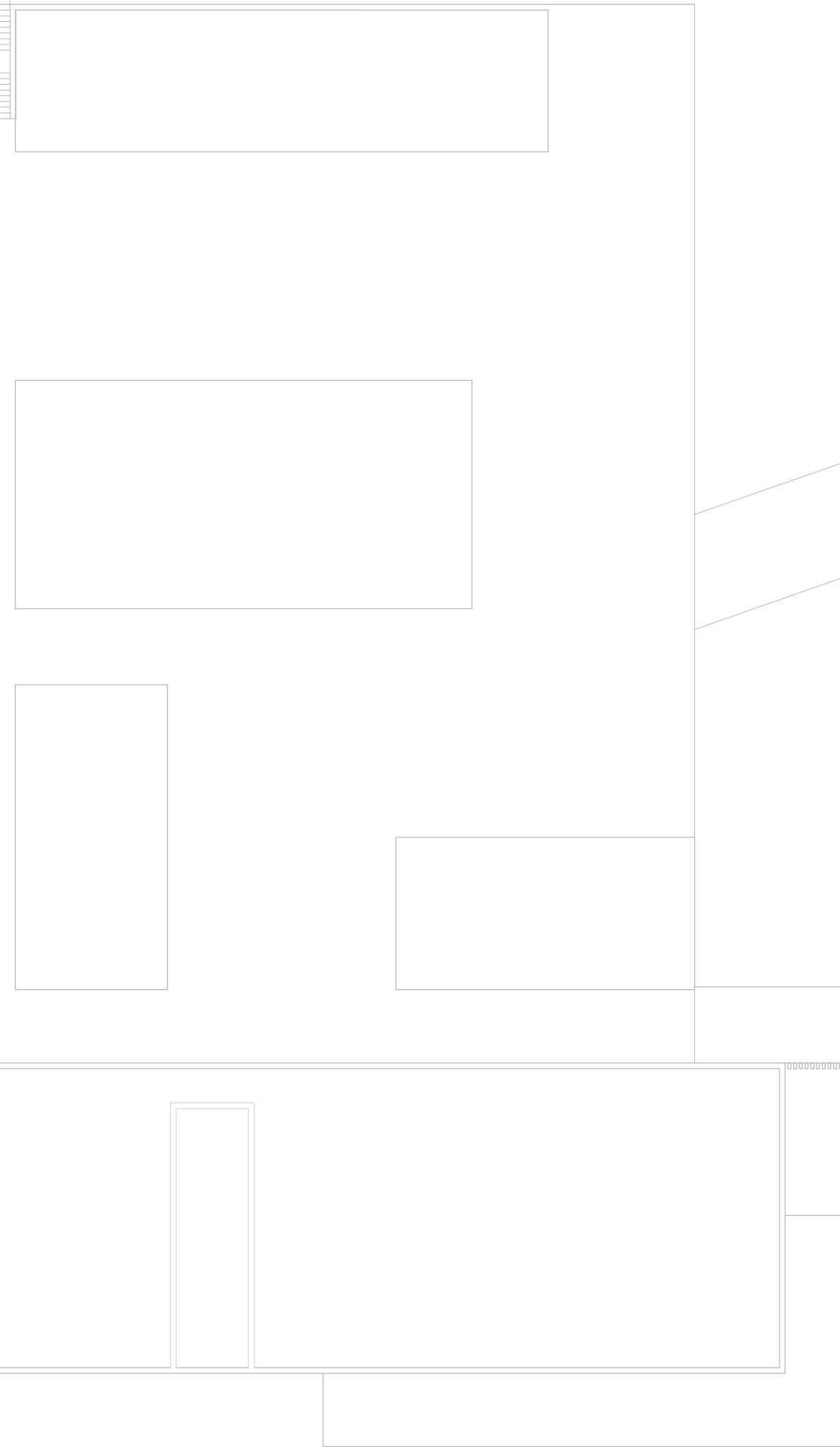
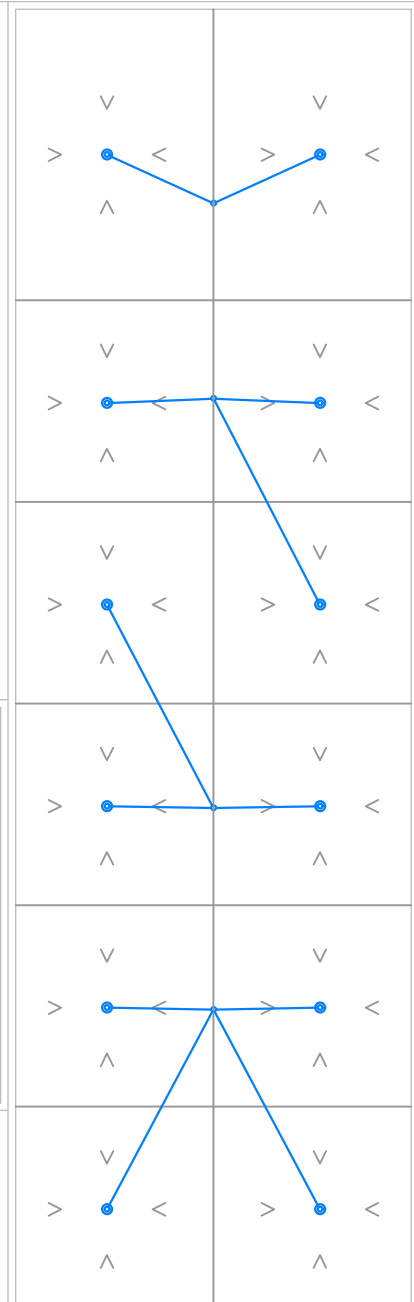
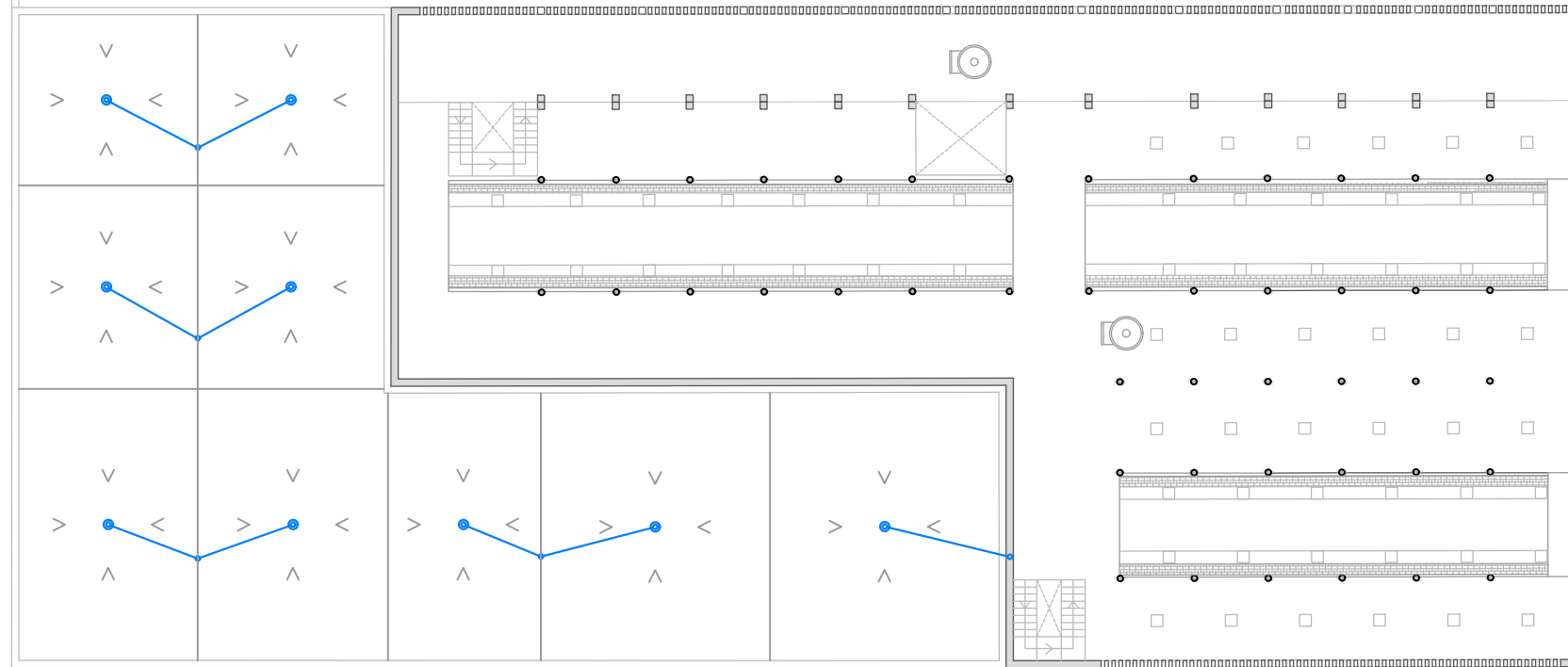


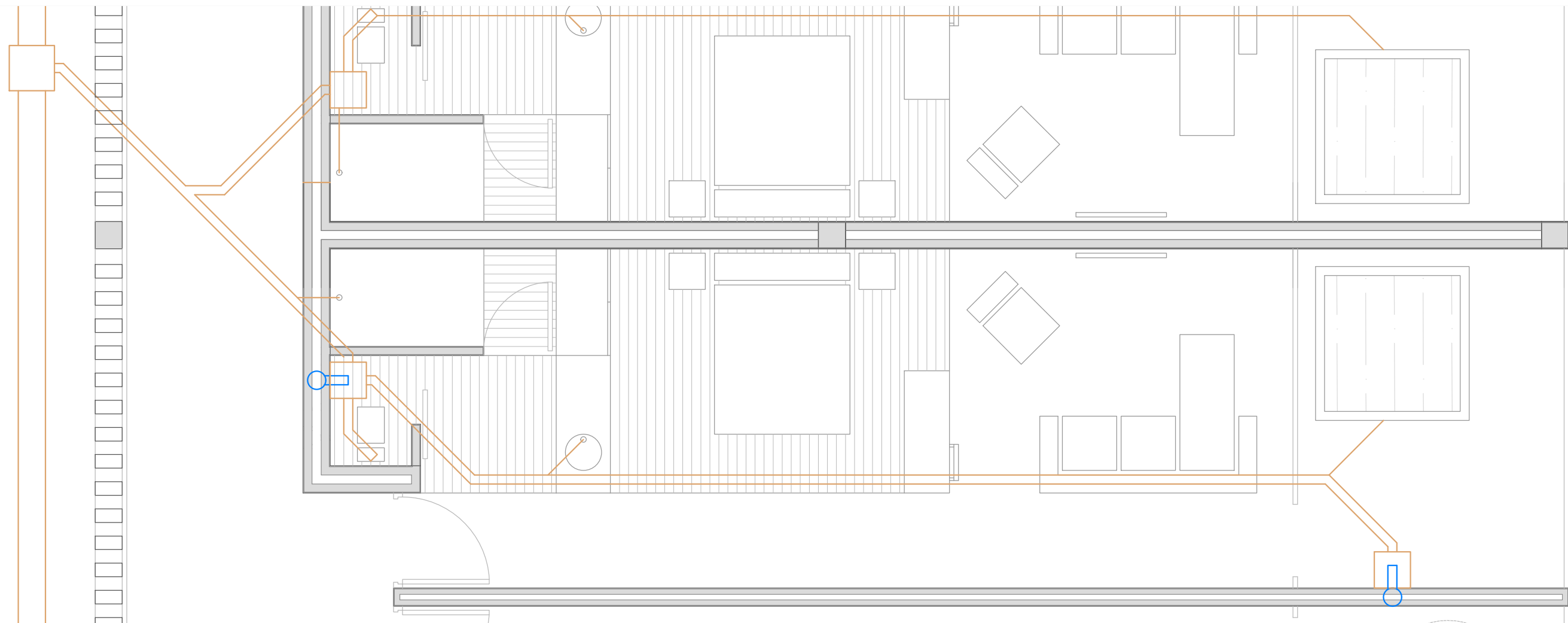
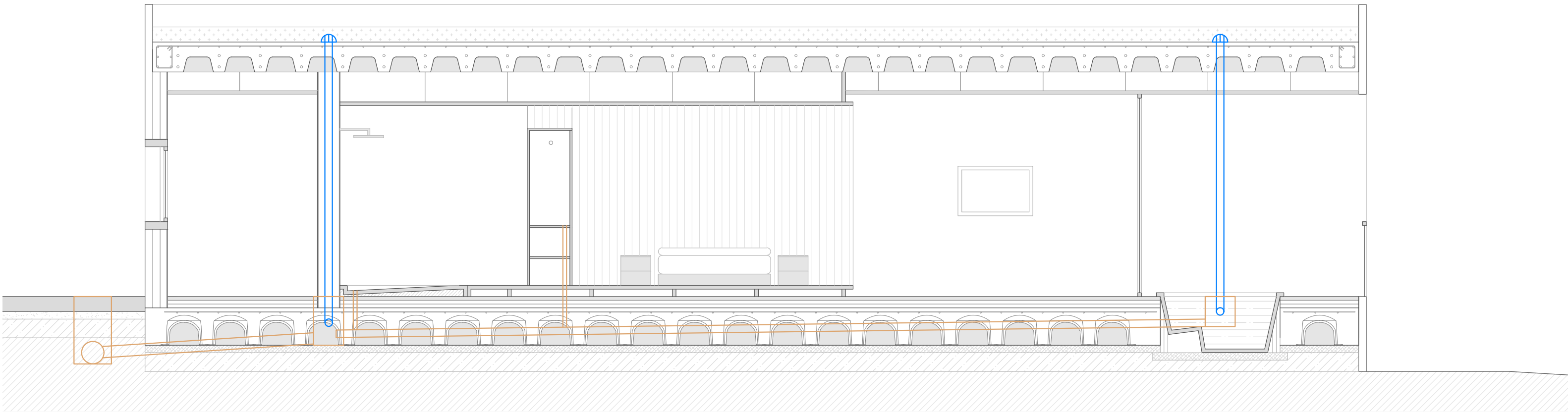
Planta y sección habitación tipo ⌚ E: 1/50





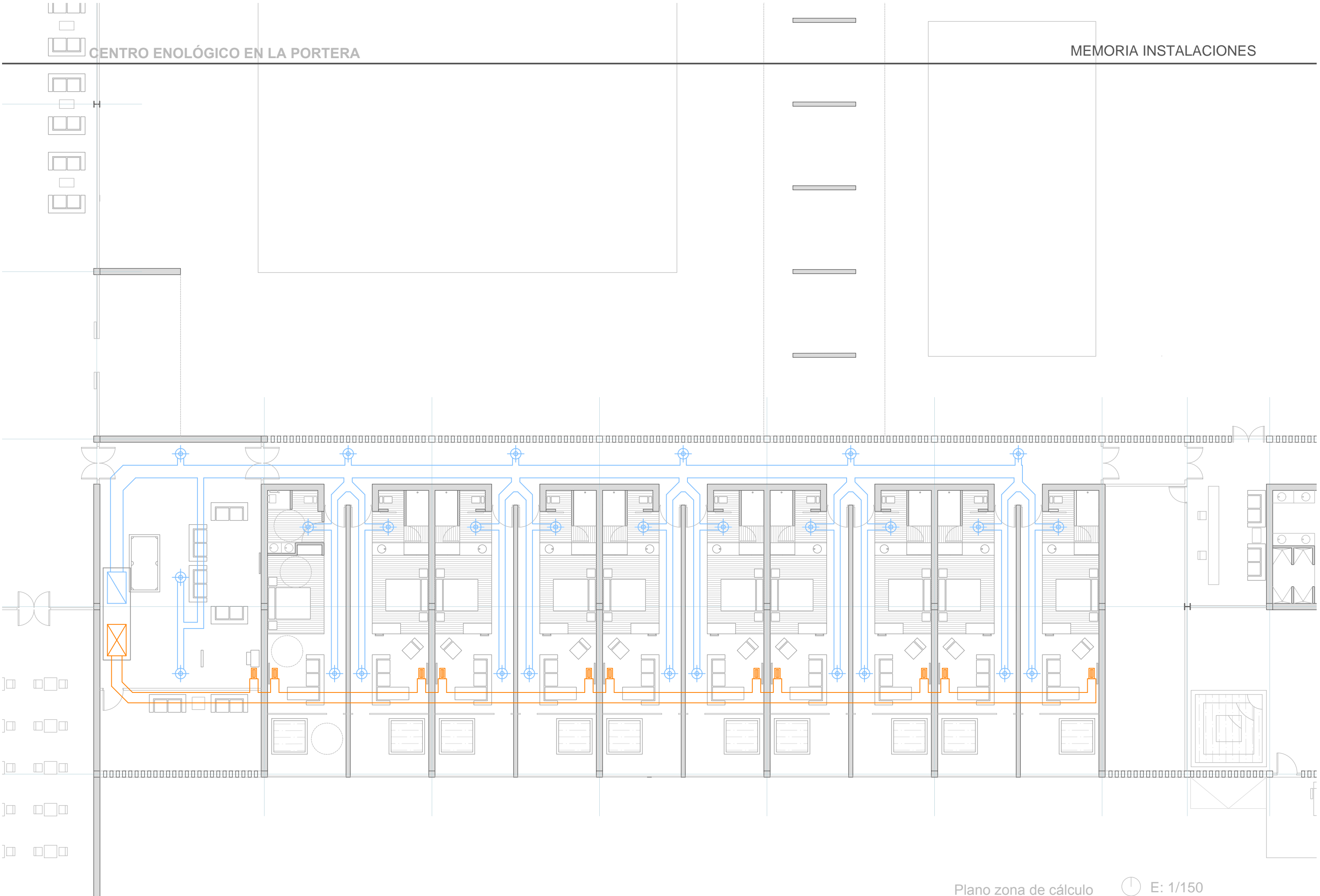


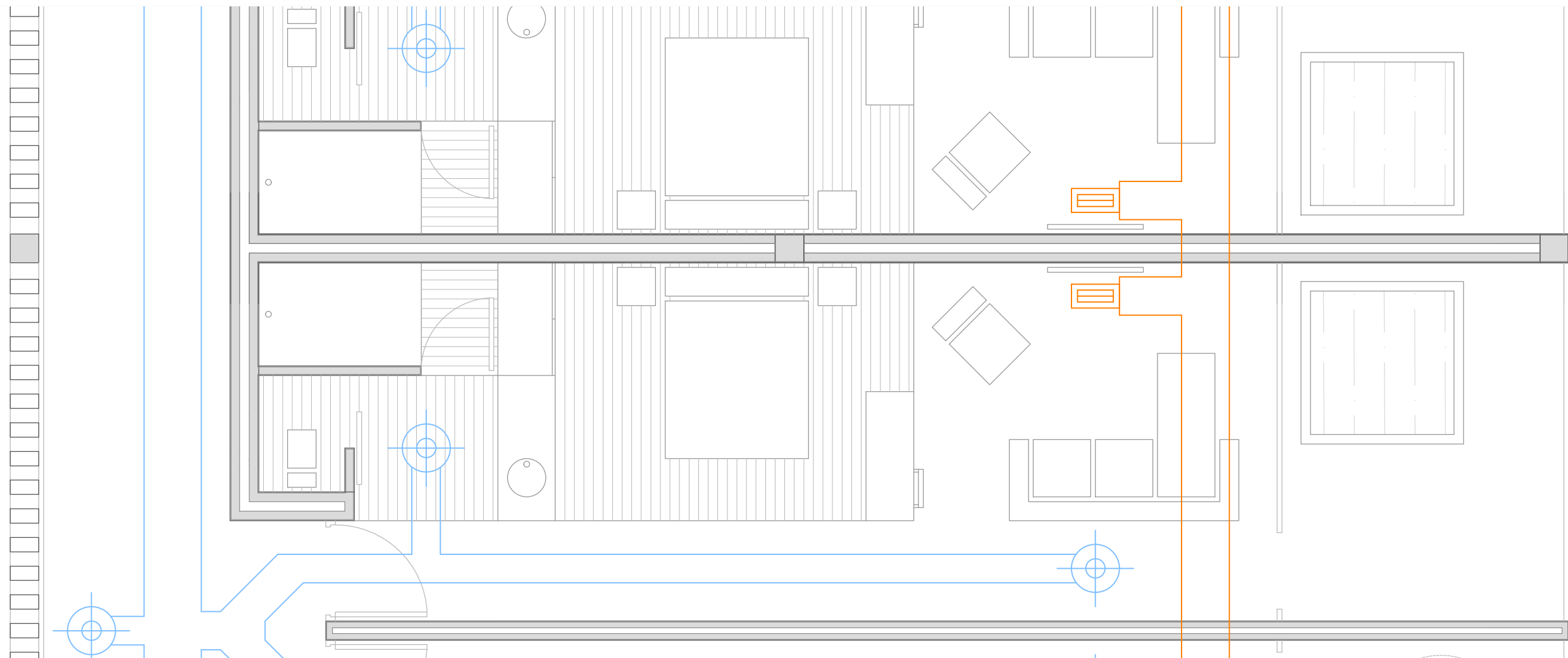
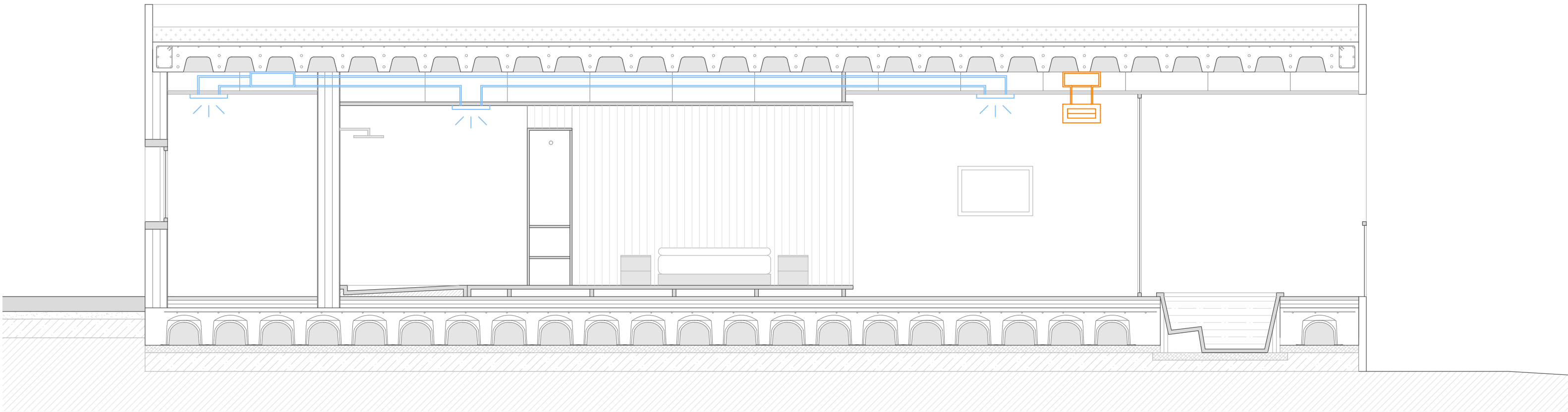




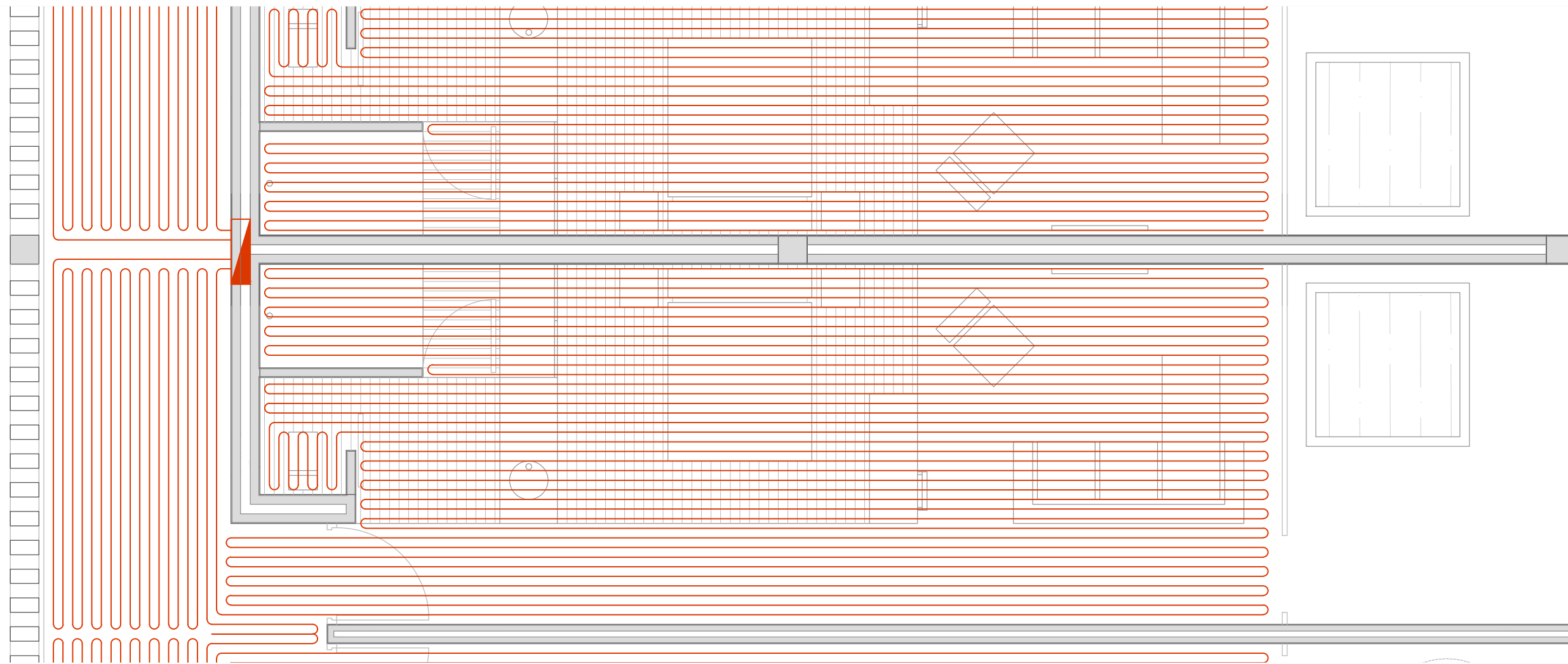
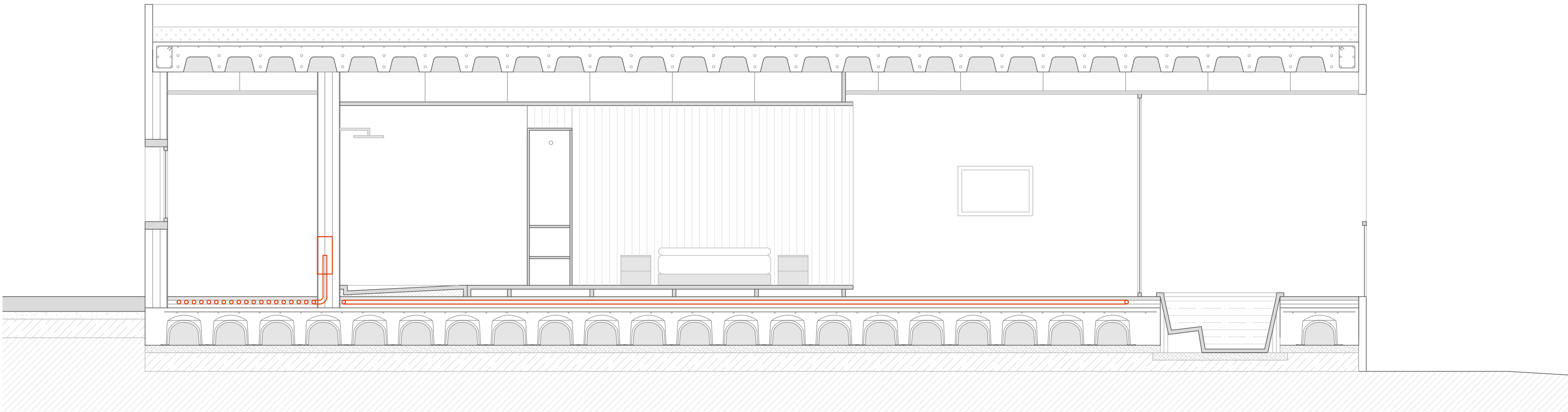
Planta y sección habitación tipo ⌚ E: 1/50














Planta y sección habitación tipo ⌚ E: 1/50



Planta y sección habitación tipo ⌚ E: 1/50











Leyenda electricidad

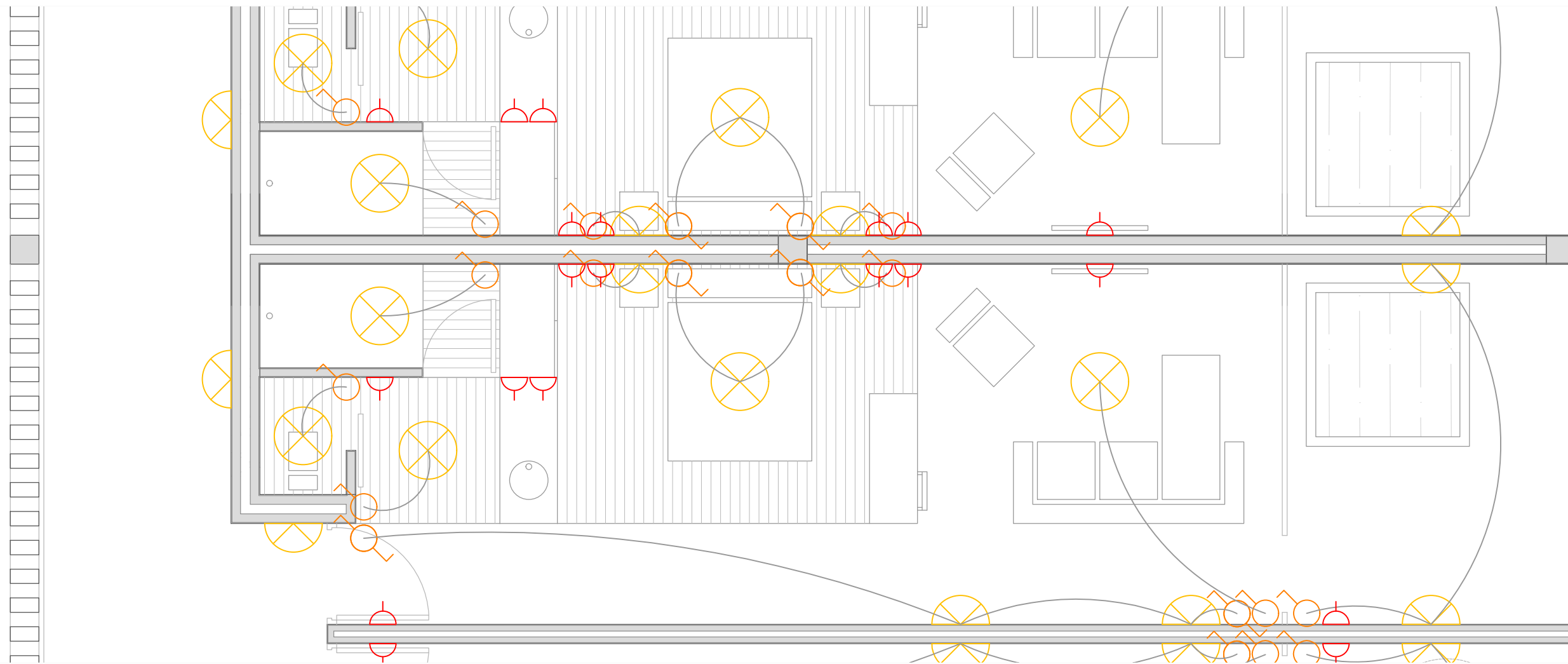
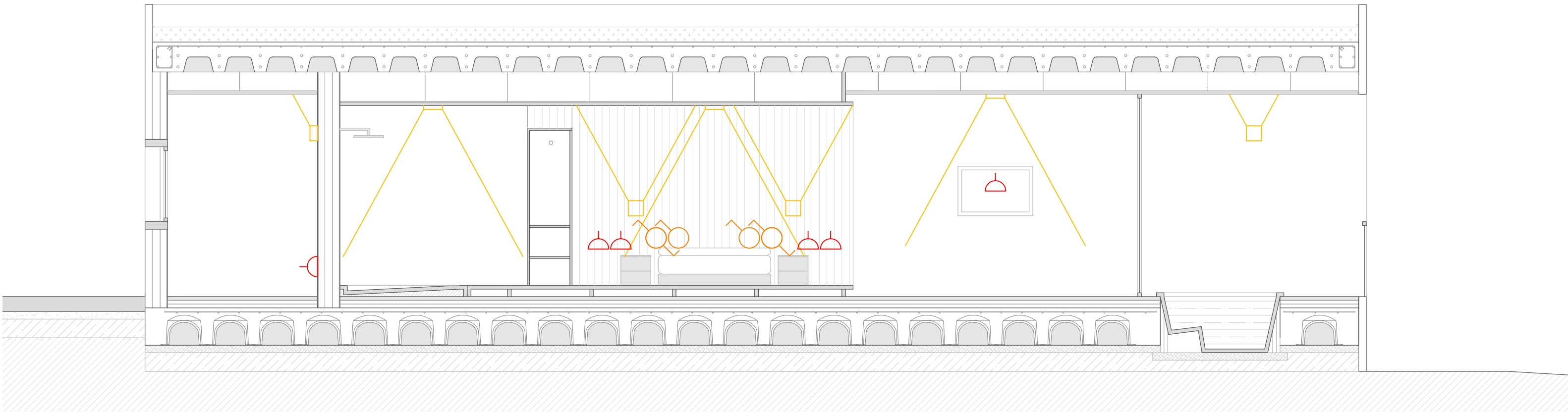
- CGP Caja general de protección y medida
- CMP Cuadro de mando y protección
-  Downlight
-  Uplight
-  Aplique pared
-  Luz pendular
-  Interruptor
-  Conmutador
-  Toma de corriente





Leyenda electricidad

-  Caja general de protección y medida
-  Cuadro de mando y protección
-  Downlight
-  Uplight
-  Aplique pared
-  Luz pendular
-  Interruptor
-  Conmutador
-  Toma de corriente



Planta y sección habitación tipo ⌚ E: 1/50



.MEMORIA DESCRIPTIVA  
.MEMORIA CONSTRUCTIVA  
.MEMORIA ESTRUCTURAL  
.MEMORIA DE INSTALACIONES

.MEMORIA JUSTIFICATIVA

Cumplimiento del DB-SI. Seguridad en caso de incendio

Propagación interior

Propagación exterior

Evacuación de ocupantes

Instalaciones de protección contra incendios

Intervención de los bomberos

Resistencia al fuego de la estructura

Cumplimiento del DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad

Riesgo de caídas

Riesgo de impacto o atrapamiento

Riesgo de aprisionamiento

Riesgo causado por iluminación inadecuada

Riesgo de ahogamiento

Cumplimiento del DB-HS. Salubridad

Protección frente a la humedad

Recogida y evacuación de residuos

Calidad del aire interior

Suministro de aguas

Evacuación de aguas

Cumplimiento del DB-HE. Ahorro de energía

Limitación de demanda energética

Rendimiento de las instalaciones térmicas

Eficiencia de las instalaciones de iluminación

Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Planos

## CUMPLIMIENTO DEL DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Tal y como se describe en el DB SI "el objetivo del requisito básico "seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico DB SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación."

Para garantizar los objetivos del Documento Básico DB SI se deben cumplir determinadas secciones. "La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio.""

## PROPAGACIÓN INTERIOR

Deberemos compartimentar el edificio en sectores con áreas máximas según indica la tabla 1.1 del DB-SI:

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

<b>Uso previsto del edificio o establecimiento</b>	<b>Condiciones</b>
En general	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo <i>establecimiento</i> 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 <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> <li>Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso.</li> <li>Zona de alojamiento<sup>(1)</sup> o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>.</li> <li>Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas.</li> <li>Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup> <sup>(2)</sup>.</li> <li>Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>.</li> </ul> </li> <li>- Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho</li> </ul>
<i>Administrativo</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
<i>Comercial</i> <sup>(3)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) 2.500 m<sup>2</sup>, en general;</li> <li>ii) 10.000 m<sup>2</sup> en los <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio íntegramente protegido con una instalación automática de extinción y cuya <i>altura de evacuación</i> no exceda de 10 m. <sup>(4)</sup></li> </ul> </li> <li>- En <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio exento íntegramente protegido con una instalación automática de extinción, las zonas destinadas al público pueden constituir un único <i>sector de incendio</i> cuando en ellas la <i>altura de evacuación</i> descendente no exceda de 10 m ni la ascendente exceda de 4 m y cada planta tenga la evacuación de todos sus ocupantes resuelta mediante <i>salidas de edificio</i> situadas en la propia planta y <i>salidas de planta</i> que den acceso a <i>escaleras protegidas</i> o a <i>pasillos protegidos</i> que conduzcan directamente al espacio exterior seguro. <sup>(4)</sup></li> </ul>

Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> 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 <i>sector de incendio</i> de superficie construida mayor de 2.500 m<sup>2</sup> siempre que:             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;</li> <li>b) tengan resuelta la evacuación mediante <i>salidas de planta</i> que comuniquen con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestíbulos de independencia</i>, o bien mediante <i>salidas de edificio</i>;</li> <li>c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B<sub>FL</sub>-s1 en suelos;</li> <li>d) la <i>densidad de la carga de fuego</i> debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m<sup>2</sup> y</li> </ul> </li> </ul>
----------------------	---

De esta manera, establecemos los siguientes sectores de incendio:

-Hall, administración, cafetería y otros: 1.257,6 m<sup>2</sup>

-Habitaciones y área común: 763,4 m<sup>2</sup>

-Restaurante, cocina y almacenes: 375,2 m<sup>2</sup>

-Spa y gimnasio: 451,5 m<sup>2</sup>

-Ampliación bodega: 1.248,6 m<sup>2</sup>

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 de esta sección:

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

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	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 <i>uso previsto</i> : <sup>(4)</sup>				
- <i>Sector de riesgo mínimo</i> en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- <i>Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo</i>	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- <i>Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario</i>	EI 120 <sup>(5)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
- <i>Aparcamiento</i> <sup>(6)</sup>	EI 120 <sup>(7)</sup>	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre <i>sectores de incendio</i>	EI <sub>2</sub> t-C5 siendo t la mitad del tiempo de <i>resistencia al fuego</i> requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

En nuestro caso, los ascensores no comunican diferentes sectores, ni se encuentran en zonas de alto riesgo, no obstante, dispondrán en cada acceso de puertas E 30.

A partir de la tabla 2.1 del DB-SI, estableceremos si en nuestro edificio existe algún sector con alto riesgo de incendio, debiendo cumplir estas zonas con lo establecido en la tabla 2.2 de la misma instrucción.



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

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
<b>En cualquier edificio o establecimiento:</b>			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, 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 refrigerante halogenado	P≤400 kW S≤3 m <sup>2</sup>	En todo caso P>400 kW S>3 m <sup>2</sup>	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	En todo caso		
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación	En todo caso		
- 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		
<b>Residencial Vivienda</b>			
- Trasteros <sup>(4)</sup>	50<S≤100 m <sup>2</sup>	100<S≤500 m <sup>2</sup>	S>500 m <sup>2</sup>
<b>Hospitalario</b>			
- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos	100<V≤200 m <sup>3</sup>	200<V≤400 m <sup>3</sup>	V>400 m <sup>3</sup>
- Esterilización y almacenes anejos			En todo caso
- Laboratorios clínicos	V≤350 m <sup>3</sup>	350<V≤500 m <sup>3</sup>	V>500 m <sup>3</sup>
<b>Administrativo</b>			
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.	100<V≤200 m <sup>3</sup>	200<V≤500 m <sup>3</sup>	V>500 m <sup>3</sup>
<b>Residencial Público</b>			
- Roperos y locales para la custodia de equipajes	S≤20 m <sup>2</sup>	20<S≤100 m <sup>2</sup>	S>100 m <sup>2</sup>
<b>Comercial</b>			
- Almacenes en los que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q <sub>s</sub> ) aportada por los productos almacenados sea <sup>(5)</sup>	425<Q <sub>s</sub> ≤850 MJ/m <sup>2</sup>	850<Q <sub>s</sub> ≤3.400 MJ/m <sup>2</sup>	Q <sub>s</sub> >3.400 MJ/m <sup>2</sup>
La superficie construida de los locales así clasificados no debe exceder de la siguiente:			
- en recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	S<2.000 m <sup>2</sup>	S<600 m <sup>2</sup>	S<25 m <sup>2</sup> y altura de evacuación <15 m
sin instalación automática de extinción	S<1.000 m <sup>2</sup>	S<300 m <sup>2</sup>	no se admite
- en recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	<800 m <sup>2</sup>	no se admite	no se admite
sin instalación automática de extinción	<400 m <sup>2</sup>	no se admite	no se admite
<b>Pública concurrencia</b>			
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		100<V≤200 m <sup>3</sup>	V>200 m <sup>3</sup>

**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>(2)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
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>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

Puesto que nuestros cuartos de instalaciones, almacenes, laboratorio y vestuarios no superan las dimensiones especificadas en la norma, no encontramos locales con riesgo de incendio alto dentro de nuestro edificio.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc. salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Ya que se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) y en las que no existan elementos cuya clase de reacción al fuego sea B s3, d2, BL s3, d2 o mejor, se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB SI.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elementos atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática.

PROPAGACIÓN EXTERIOR

Se limita el riesgo de propagación cumpliendo los requisitos que se establecen en el DB SI según la tabla sobre el riesgo de propagación horizontal a través de fachadas entre dos sectores de incendio.

Como existen puntos similares al que especifica la figura 1.4, con riesgo de propagación de incendios, deberemos asegurar que estos cerramientos cumplen con lo establecido en la norma y tienen un IE 60 al menos.

No existe riesgo de propagación entre sectores en vertical, puesto que aquellas zonas donde hay mas de una altura construida se consideran un mismo sector de incendios.

Se limitará el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, porque esta tendrá una resistencia al fuego EI 60 como mínimo, en una franja de 0,5 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,6 m por encima del acabado de la cubierta.

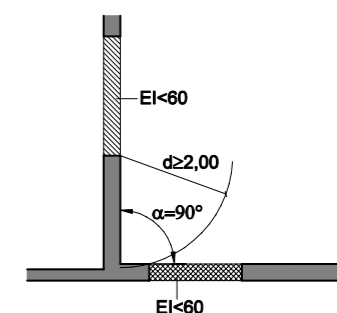


Figura 1.4. Fachadas a 90°

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. Aseos de planta	Ocupación nula 3
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas Vestíbulos generales y zonas de uso público	10 2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. Aulas (excepto de escuelas infantiles) Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	10 5 1,5 2
Hospitalario	Salas de espera Zonas de hospitalización Servicios ambulatorios y de diagnóstico Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	2 15 10 20
Comercial	En establecimientos comerciales: áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores En zonas comunes de centros comerciales: mercados y galerías de alimentación plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior plantas diferentes de las anteriores En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	2 3 2 3 5 5
Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados: con asientos definidos en el proyecto sin asientos definidos en el proyecto Zonas de espectadores de pie Zonas de público en discotecas Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc. Zonas de público en gimnasios: con aparatos sin aparatos Piscinas públicas zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas) zonas de estancia de público en piscinas descubiertas vestuarios Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc. Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...) Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc. Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión Zonas de público en terminales de transporte Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	1pers/asiento 0,5 0,25 0,5 1 5 1,5 2 4 3 1 1,2 1,5 2 2 2 10 10
Archivos, almacenes		40

## EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Tal y como establece la sección SI 3 del DB SI, para calcular la ocupación, deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables. A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

En función de esta tabla, la ocupación prevista será la siguiente:

## -Hotel:

Vestíbulo: 279 m<sup>2</sup>, 140 personas  
Lavandería: 23 m<sup>2</sup>, 1 persona  
Instalaciones: 46 m<sup>2</sup>, nulo  
Vestuarios: 94 m<sup>2</sup>, 47 personas

Cafetería: 218 m<sup>2</sup>, 38 personas  
Enfermería: 23 m<sup>2</sup>, 3 personas  
Oficinas: 107 m<sup>2</sup>, 11 personas

Aseos: 46 m<sup>2</sup>, 16 personas  
Almacén: 36 m<sup>2</sup>, 1 persona  
Zona empleados: 59 m<sup>2</sup>, 30 personas

## -Restaurante:

Comedor: 182 m<sup>2</sup>, 46 personas  
Aseos: 23 m<sup>2</sup>, 8 personas

Cocina: 59 m<sup>2</sup>, 6 personas

Cámaras alimentos: 46 m<sup>2</sup>, 2 personas

## -Habitaciones:

Zona común: 121 m<sup>2</sup>, 60 personas

Habitación: 38 m<sup>2</sup>, 4 personas, 40 total

## -Spa:

Piscinas: 76 m<sup>2</sup>, 38 personas  
Recepción: 28 m<sup>2</sup>, 14 personas

Vestuarios: 84 m<sup>2</sup>, 41 personas

Gimnasio: 60 m<sup>2</sup>, 12 personas

## -Ampliación bodega:

Tienda: 104 m<sup>2</sup>, 52 personas  
Instalaciones: 32 m<sup>2</sup>, nulo  
Laboratorio: 55 m<sup>2</sup>, 11 personas  
Oficinas: 47 m<sup>2</sup>, 5 personas

Catas: 76 m<sup>2</sup>, 38 personas  
S. expo: 218 m<sup>2</sup>, 109 personas  
Aseos: 30 m<sup>2</sup>, 10 personas  
Vestuarios: 42 m<sup>2</sup>, 21 personas

Sala maq: 282 m<sup>2</sup>, 8 personas  
S. conf: 103 m<sup>2</sup>, 102 personas  
Almacén: 14 m<sup>2</sup>, 1 persona

La tabla 3.1 del DB-SI indica el número de salidas mínimas en cada caso, así como la longitud máxima del recorrido de evacuación. El proyecto consta de planta baja, que es la de evacuación, y planta primera, estableciendo un recorrido de evacuación descendente. Los recorridos de evacuación de las habitaciones del hotel comienzan en la puerta de acceso a las mismas. En este proyecto no existe una altura de evacuación mayor que 28m ni evacuación en sentido ascendente.

En ningún caso se superan las distancias establecidas por la norma para una correcta evacuación del edificio.

**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	<p>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>.</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <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> <p>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:</p> <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> <p>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>(2)</sup>, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente <sup>(3)</sup>	<p>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:</p> <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> <p>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.</p> <p>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.</p>

Dimensionado de los elementos de evacuación:

Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160A 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 160A.

**Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación**

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>
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. <sup>(6)</sup>	<p>En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, <math>A \geq 30</math> cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos.</p> <p>En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, <math>A \geq 30</math> cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: <math>A \geq 50</math> cm. <sup>(7)</sup></p> <p>Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.</p>
Escaleras no protegidas <sup>(8)</sup>	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ <sup>(9)</sup>
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ <sup>(9)</sup>
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_S$ <sup>(9)</sup>
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ <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>

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Se proyectan escaleras no protegidas para evacuación descendente, uso de pública concurrencia, con una altura de evacuación menor de 10 metros, lo que según esta tabla es admisible.

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, 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.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizadas con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE-EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.

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

a) prevista para el paso de más de 200 personas en uso residencial vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien,

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta sección.



Las puertas de apertura automática dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que cumplan las condiciones indicadas en el párrafo anterior.

#### INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo de suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) 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 de 10 m.
- 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594x594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallos en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 4:2003.

#### INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de la sección SI 5 del DB SI, cumplirán las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre 3,5m
- Altura mínima libre o gálibo 4,5 m
- Capacidad portante del vial 20 kN/m

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

El edificio dispone de un espacio de maniobra para los bomberos que cumple 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 20 m.
- Altura libre la del edificio.
- Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio:
  - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
  - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m - edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m.
- Distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar a todas sus zonas 30m.
- Pendiente máxima 10%
- Resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN

La condición referida al punzonamiento se cumple en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en los espacios de maniobra, cuando sus dimensiones son mayores que 0,15 m x 0,15 m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE EN 124:1995.

El espacio de maniobra se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones y 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. No es necesario cumplir condiciones de aproximación y entorno pues la altura de evacuación descendente es menor de 9 m. No es necesario disponer de espacio para maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo.

Las fachadas en las que estén situados los accesos principales y aquellas donde se prevea el acceso disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios y que cumplen 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.
- 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.
- 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.

#### RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB SI:

- 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.
- En este DB se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales. Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.
- Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos, tales como los que se contemplan en la norma UNE EN 1991 1 2:2004. En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.
- En las normas UNE EN 1992 1 1:1996, UNE EN 1993 1 2:1996, UNE EN 1991 2:1996, UNE EN 1995 1 2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.
- Los modelos de incendio citados son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiere un estudio más ajustado a la situación de incendio real.
- En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.
- Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

De igual manera y como se expone en el segundo punto de la sección SI 6 del DB SI:

- 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 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.

#### CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SU 1 a SU 8. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "seguridad de utilización". No es objeto de este Documento Básico la regulación de las condiciones de accesibilidad no relacionadas con la seguridad de utilización que deben cumplir los edificios. Dichas condiciones se regulan en la normativa de accesibilidad que sea de aplicación.

#### RIESGO DE CAÍDAS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso sanitario, docente, comercial, administrativo, aparcamiento y pública concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

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

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad. La tabla siguiente indica la clase que tendrán los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

<b>Localización y características del suelo</b>	<b>Clase</b>
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.	
- 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



**Discontinuidades en el pavimento:**

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes: - No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm. - Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%. - En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

**Desniveles:**

Protección de los desniveles: No es necesario disponer de barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, pues en estos casos se trata de una disposición constructiva que hace muy improbable la caída o bien de una barrera sea incompatible con el uso previsto. En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

**Características de las barreras de protección:**

Altura. Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, como mínimo. La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

Resistencia. Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE AE, en función de la zona en que se encuentren.

Características constructivas. Las barreras de protección están diseñadas de forma que no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 150 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm.

**Escaleras y rampas:****Escaleras de uso restringido:**

- La anchura de cada tramo será de 800 mm, como mínimo.

- La contrahuella será de 200 mm, como máximo, y la huella de 220 mm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 100 mm y a 500 mm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 50 mm, como mínimo, en el lado más estrecho y 440 mm, como máximo, en el lado más ancho.

- La contrahuella será de 200 mm, como máximo, y la huella de 220 mm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1000 mm y a 500 mm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 50 mm, como mínimo, en el lado más estrecho y 440 mm, como máximo, en el lado más ancho.

**Escaleras de uso general:**

Peldaños. En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$540 \text{ mm} < 2C + H < 700 \text{ mm}$$

La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

**Escaleras de uso general: Tramos. En estos casos:**

- Zonas de uso restringido

- Zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda

- Accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc

- Salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia

- Acceso a un estrado o escenario.

**No será necesario cumplir estas condiciones:**

- Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo. - La máxima altura que puede salvar un tramo es de 2,50 m en uso sanitario y 2,10 en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos. En el resto de los casos cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo. Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos. En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas. La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la sección SI 3 del DB SI y será como mínimo 1200 mm en uso comercial y 1000 en uso de vivienda. La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

Escaleras de uso general: Mesetas. Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1000 mm, como mínimo. En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo. En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha altura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

Limpieza de los acristalamientos exteriores:

Tal y como se establece en el apartado 5.1 de la sección 1 del DB SU, los acristalamientos de los edificios cumplirán las condiciones que se indican a continuación o cuando sean fácilmente desmontables, en este caso entonces y ya que los acristalamientos son fácilmente desmontables no es necesario cumplir ninguna condición más.

#### RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

Impacto:

Impacto con elementos fijos. La altura de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.

Impacto con elementos practicables. Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.

Impacto con elementos frágiles. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto: - En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta. - En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm. Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto según se indica en el punto 2 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU cumplirán las condiciones que les sean aplicables de entre las siguientes: - Si la diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada está comprendida entre 0,55 m y 1,20 m, ésta resistirá sin romper un impacto de nivel 2 según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003. - Si la diferencia de cota es igual o superior a 12 m, la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 1 según la norma UNE EN 12600:2003. - En el resto de los casos la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 o tendrá rotura de forma segura según la norma UNE EN 12600:2003.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles. No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB SU.

Atrapamiento. Incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo. Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

#### RIESGO DE APRISIONAMIENTO

Existen puertas de un recinto que tendrán dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo. En esas puertas existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto y excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. Se cumple así el apartado 1 de la sección 3 del DB SU. Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos en espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismo de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas. Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SU. La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo. Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB-SU.

#### RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

En cada zona se dispondrá una instalación 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.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Alumbrado de emergencia:

Dotación. En cumplimiento del apartado 2.1 de la sección 4 del DB SU el edificio dispondrá 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 de los equipos y medios de protección existentes.

Posición y características de las luminarias. En cumplimiento del apartado 2.2 de la sección 4 del DB SU 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 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:
- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación
- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación indirecta
- En cualquier otro cambio de nivel
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación. En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la sección 4 del DB SU la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar 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 como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

Iluminación de las señales de seguridad. En cumplimiento del apartado 2.4 de la sección 4 del DB SU, 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 de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

- La luminancia 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.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia L<sub>blanca</sub> y la luminancia L<sub>color</sub> >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1
- 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.



## RIESGO DE AHOGAMIENTO

## Piscinas:

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle. Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica. No es aplicable al proyecto, puesto que las piscinas proyectadas son de tratamiento de hidroterapia y tratamiendo medicinales y relajantes.

## Pozos y depósitos:

No existen pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

## CUMPLIMIENTO DEL DB-HS. SALUBRIDAD

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

## PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

## Diseño

1 Muros

## -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

- a) baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- b) 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;
- c) alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

En el caso de nuestro proyecto consideramos que el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros es 1.

- Condiciones de las soluciones constructivas

**Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros**

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

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.

En el caso de este proyecto consideramos grado de impermeabilidad=1 :

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

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.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

## 2 Suelos

-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	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
<b>Alta</b>	5	4
<b>Media</b>	4	3
<b>Baja</b>	2	1

-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. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

## 3 Fachadas

-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:

a) la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4

b) 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.

Este proyecto se encuentra situado en Requena, por tanto;

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

Zona eólica E0

Grado de exposición del viento V2

Por tanto grado de impermeabilización 3

-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. En nuestro caso, en que la fachada es de una sola hoja debemos utilizar C2.

Arranque de la fachada desde la cimentación:

1 Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

2 Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

4 Cubiertas

-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.

Condiciones de las soluciones constructivas aplicadas en el proyecto:

-un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana

-un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";

-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 solapo de las piezas de la protección sea insuficiente

-Condiciones de los puntos singulares

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.

En cubiertas planas deben respetarse los condicionantes que establece el CTE, a continuación se resumen algunos de estos condicionantes relativos a puntos singulares.

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 45º 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:

a) coincidiendo con las juntas de la cubierta;

b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;

c) 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.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

1 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).

2 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.

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.

Según la tabla los tubos de drenaje serán de 150mm ya que se trata de drenes en el perímetro del muro.



#### Canaletas de recogida

Para las condiciones de nuestro proyecto y cumpliendo con este documento, el diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Habrá un sumidero cada 25m<sup>2</sup> de muro. (Tabla 3.3)

#### RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

#### Situación

1 El almacén y el espacio de reserva, en el caso de que estén fuera del edificio, deben estar situados a una distancia del acceso del mismo menor que 25 m.

Existirá una zona habilitada para el almacén de residuos para la bodega y otra en la zona de servicio del hotel, de forma que su recogida se hará siempre por las zonas de servicio.

#### Características

El almacén de contenedores debe tener las siguientes características:

- a) su emplazamiento y su diseño deben ser tales que la temperatura interior no supere 30o;
- b) el revestimiento de las paredes y el suelo debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados;
- c) debe contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un sumidero sifónico antimúridos en el suelo;
- d) debe disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994;
- e) satisfará las condiciones de protección contra incendios que se establecen para los almacenes de residuos en el apartado 2 de la Sección SI-1 del DB-SI Seguridad en caso de incendio;
- f) en el caso de traslado de residuos por bajante, si se dispone una tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a los contenedores, ésta debe ir provista de una compuerta para su vaciado y limpieza, así como de un punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva.

#### CALIDAD EL AIRE INTERIOR

##### Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

1 Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2 Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

#### Medios de ventilación natural

Cuando el almacén se ventile a través de aberturas mixtas, éstas deben disponerse al menos en dos partes opuestas del cerramiento, de tal forma que ningún punto de la zona diste más de 15 m de la abertura más próxima.

En el caso del proyecto, tanto el aparcamiento cubierto como las zonas de servicio e instalaciones cumplen el anterior apéndice, existiendo aperturas de ventilación en dos lados opuesto de cada habitación. Todos los espacios tendrán ventilación natural cruzada. Además en los baños y en las cocinas se dispondrá ventilación por shunt debidamente explicado en el apartado de instalaciones de electricidad.

#### SUMINISTRO DE AGUA

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

El diseño de ésta instalación está desarrollado en el apartado de AF y ACS de la memoria de instalaciones.

#### EVACUACIÓN DE AGUA

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Ésta instalación está desarrollada en el apartado Saneamiento de la memoria de instalaciones.

#### CUMPLIMIENTO DEL DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

#### LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Éste apartado solo es de aplicación en el hotel, ya que las zonas industriales quedan excluidas. Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

#### Demanda energética

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

Tomando como capital de provincia Valencia y con un desnivel entre Valencia y Requena de 634m, la zona climática D1.

**D.2.13 ZONA CLIMÁTICA D1**

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	<b>U<sub>Mlim</sub>: 0,66 W/m<sup>2</sup> K</b>
Transmitancia límite de suelos	<b>U<sub>Slim</sub>: 0,49 W/m<sup>2</sup> K</b>
Transmitancia límite de cubiertas	<b>U<sub>Clim</sub>: 0,38 W/m<sup>2</sup> K</b>
Factor solar modificado límite de lucernarios	<b>F<sub>Llim</sub>: 0,36</b>

% de huecos	Transmitancia límite de huecos U <sub>Hlim</sub> W/m <sup>2</sup> K				Factor solar modificado límite de huecos F <sub>Hlim</sub>					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5	2,9	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2	2,6	3,4	3,4	-	-	-	0,54	-	0,58
de 41 a 50	2,1	2,5	3,2	3,2	-	-	-	0,45	-	0,49
de 51 a 60	1,9	2,3	3,0	3,0	-	-	-	0,40	0,57	0,44

**RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS**

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

**EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

**Valor de Eficiencia Energética de la Instalación**

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

En el caso del hotel, según esta tabla el VEEL=12

**CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.



## CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

## Sistema generador fotovoltaico

1 Todos los módulos deben satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215:1997 para módulos de silicio cristalino o UNE-EN 61646:1997 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio acreditado por las entidades nacionales de acreditación reconocidas por la Red Europea de Acreditación (EA) o por el Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, demostrado mediante la presentación del certificado correspondiente.

2 En el caso excepcional en el cual no se disponga de módulos cualificados por un laboratorio según lo indicado en el apartado anterior, se deben someter éstos a las pruebas y ensayos necesarios de acuerdo a la aplicación específica según el uso y condiciones de montaje en las que se vayan a utilizar, realizándose las pruebas que a criterio de alguno de los laboratorios antes indicados sean necesarias, otorgándose el certificado específico correspondiente.

3 El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre ó logotipo del fabricante, potencia pico, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

4 Los módulos serán Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.





5 Las exigencias del Código Técnico de la Edificación relativas a seguridad estructural serán de aplicación a la estructura soporte de módulos.

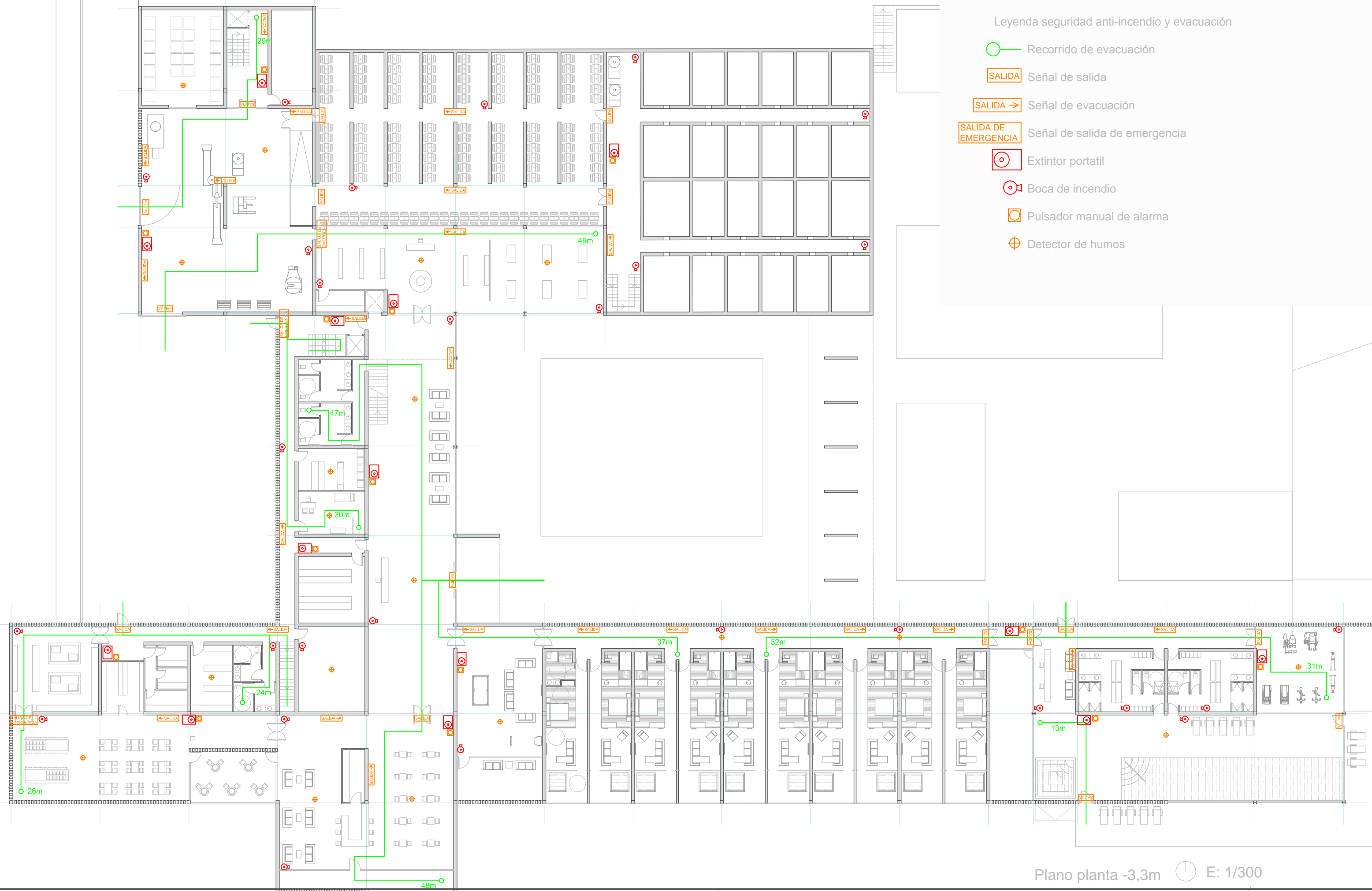
6 El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos permitirá las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. La estructura se realizará teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

7 La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.

8 En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre módulos se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

Leyenda seguridad anti-incendio y evacuación

-  Recorrido de evacuación
-  Señal de salida
-  Señal de evacuación
-  Señal de salida de emergencia
-  Extintor portátil
-  Boca de incendio
-  Pulsador manual de alarma
-  Detector de humos



Leyenda seguridad anti-incendio y evacuación

 Recorrido de evacuación

 Señal de salida

 Señal de evacuación

 Señal de salida de emergencia

 Extintor portátil

 Boca de incendio

 Pulsador manual de alarma

 Detector de humos

