

## EL LUGAR.

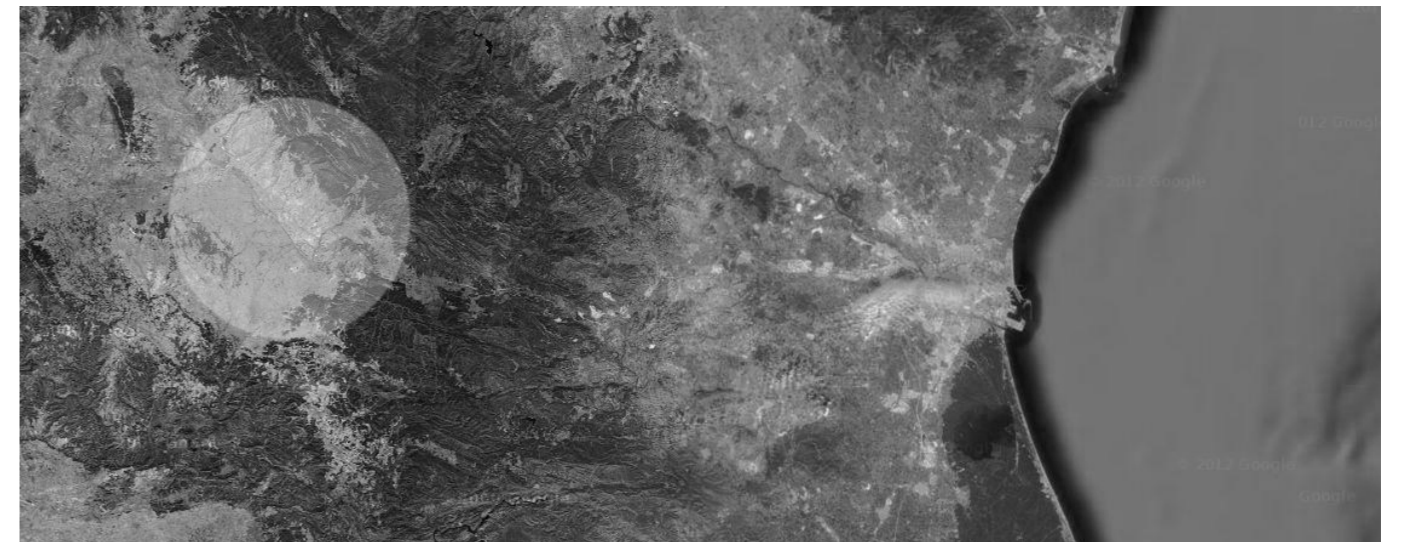
### A. LA COMARCA UTIEL-REQUENA.

Utiel-Requena es una comarca que en la actualidad pertenece administrativamente a Valencia, España. Es un altiplano castellano que estaba incluido en la provincia de Cuenca y fue incorporada a la provincia de Valencia en 1851.

Limita por el norte y oeste con Castilla-La Mancha (La Manchuela), al nordeste con la comarca de Los Serranos, al este con la Hoya de Buñol y al sur con la del Valle de Ayora, y geográficamente está delimitada por la Sierra del Remedio al norte, la Sierra de Mira al noroeste, Sierras del Tejo y Cabrillas al este, y el río Cabriel al sur y oeste. Surcada por el río Magro, que nace en Utiel de la unión del río Madre o de Caudete y la rambla de La Torre. Desde el punto de vista geográfico e histórico, la comarca de Requena-Utiel es en realidad parte de La Manchuela.

La comarca forma una meseta o altiplano relativamente llana, basculada de noroeste (900 m de altitud en Camporrobles) a sudeste (600 m en Campo Arcís) y con una altura media de 750 metros.

El clima es continental atenuado, con inviernos muy fríos y prolongados con heladas tardías, veranos calurosos con tormentas estivales y granizadas. El máximo de precipitaciones se produce en otoño y primavera.



## B. EL EMPLAZAMIENTO DEL CENTRO ENOLÓGICO. LA PORTERA.

El emplazamiento escogido es una pedanía a unos 12 km. del municipio de Requena (Comunidad Valenciana), que también da nombre a la pequeña aldea en la cual se va a situar el Centro Enológico, La Portera. El acceso a la misma se puede realizar por la N-330 (hacia el sur) y se tarda unos 8 minutos en llegar desde la desviación.

En la obra Historia Crítica y Documentada de la Ciudad de Requena, Rafael Bernabeu López apunta que en 1650 una vieja casa de labor era propiedad de una religiosa del convento de San José de Requena, a la que se conocía con el sobrenombre de la portera. El núcleo primitivo de la aldea se halla localizado en lo alto de la colina donde se alza el pequeño edificio que en su día sirvió como ermita.

En 1870 tan sólo existían 20 casas repartidas entre la calle de la Iglesia y la Plaza de San José, y el camino de Requena a Cofrentes, que al ser sustituido a comienzos de este siglo por la carretera cederá a esta última su primacía como punto de atracción para las nuevas viviendas.

Setenta años después el número de casas se había multiplicado por más de cinco, hasta llegar a 110, mientras que el de habitantes había pasado de 142 en 1887, a 337 en 1920 y a 447 en 1950, año en que se alcanzó el máximo de población. La emigración reduciría notablemente estas cifras y en 1970 se registraban 342 habitantes, y tan sólo 195 en 1986. En la actualidad el censo a fecha de Agosto de 2003 registra 148 habitantes.

La Portera está rodeada de bosque y montaña por los cuatro costados, y ofrece multitud de posibilidades para pasear, ir en bicicleta o pasar una tarde de merienda al aire libre. Uno de los parajes más emblemáticos es Hórtola y su Fuente de la Carrasca, a medio camino entre La Portera y Los Pedrones.



## LA PRODUCCIÓN DEL VINO.

La producción del vino ha ido añadiendo cada vez más elementos tecnológicos a medida que el hombre ha ido experimentando y adquiriendo cada vez más conocimiento acerca de los procesos. El primer paso para la vinificación es la vendimia, o recolección de la uva, que resulta ser un proceso delicado ya que tiene que pasar el menor tiempo posible desde su recolección hasta su elaboración.

### 3.1. VENDIMIA.

El período de vendimia varía entre febrero y abril en el hemisferio sur, y julio y octubre en el hemisferio norte. Esto depende del grado de maduración de la uva que se desee, es decir, del momento en que la relación porcentual entre los azúcares y los ácidos en el grano de uva han alcanzado el valor óptimo para el tipo de vino que se desea producir.

Existen dos métodos de vendimia:

- MANUAL: es utilizada para la producción de vino de elevada calidad y de vinos espumosos, para lo cual es necesario elegir los racimos de modo más selectivo, lo que inevitablemente aumenta los costos de producción. De esta manera también es más difícil para el agricultor, puesto que debe estar de sol a sol levantándose y agachándose para recoger la uva y llevando el capazo lleno de uva al tractor.



- MECÁNICA: la vendimia mecánica es más económica que la manual. La falta de personal cualificado y el incremento de los costes de recogida de la uva están provocando que se implante de forma acelerada en algunas comarcas vitícolas, un hecho que afecta sobre todo a las grandes explotaciones, que necesitan de más mano de obra. Para realizar este tipo de vendimia, el cultivo debe estar formado en espaldera.

### 3.2. PRENSADO/ APLASTADO.

Se emplean prensas neumáticas herméticamente cerradas en las que la delicadeza del prensado permite una menor extracción de sustancias indeseadas y el máximo respeto por las cualidades intrínsecas de la uva. Se suele pasar por un proceso previo de limpieza quitando la vegetación y los raspones. Es de vital importancia que la mayor parte de las uvas salgan intactas para que no pongan en contacto con la atmósfera su zumo interior.

El proceso de aplastado suele ser el más empleado en los vinos blancos mientras que el prensado es más habitual en los tintos.



### 3.3. FERMENTACIÓN.

La fermentación es la parte principal del proceso de la elaboración del vino, el cual no puede elaborarse si no es pasando por este paso. Tiene como principal efecto la conversión de los azúcares del mosto en alcohol etílico. Se hace en cubas de acero inoxidable y pasa por cuatro fases (fase de demora, crecimiento exponencial, fase estacionaria y fase declinante)

FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA: En paralelo con la fermentación, se produce una reacción similar denominada fermentación maloláctica en la que actúan bacterias lácticas presentes de

forma natural en la uva para convertir el ácido málico en ácido láctico reduciendo la acidez del vino. Es completamente imprevisible, pero los viticultores procuran que ocurra al mismo tiempo que la fermentación alcohólica mediante levaduras y es de creencia generalizada que una fermentación maloláctica controlada aumenta la calidad de los vinos.



### 3.4. CRIANZA.

La Crianza del Vino es el proceso por el cual el vino evoluciona hasta alcanzar el punto óptimo de las cualidades que lo identifican y lo definen. Usualmente este proceso se realiza en barricas de roble de procedencia Española, Francesa o Americana y busca alcanzar un equilibrio deseado la armonía máxima del vino.

El proceso de crianza podemos dividirlo en dos etapas:

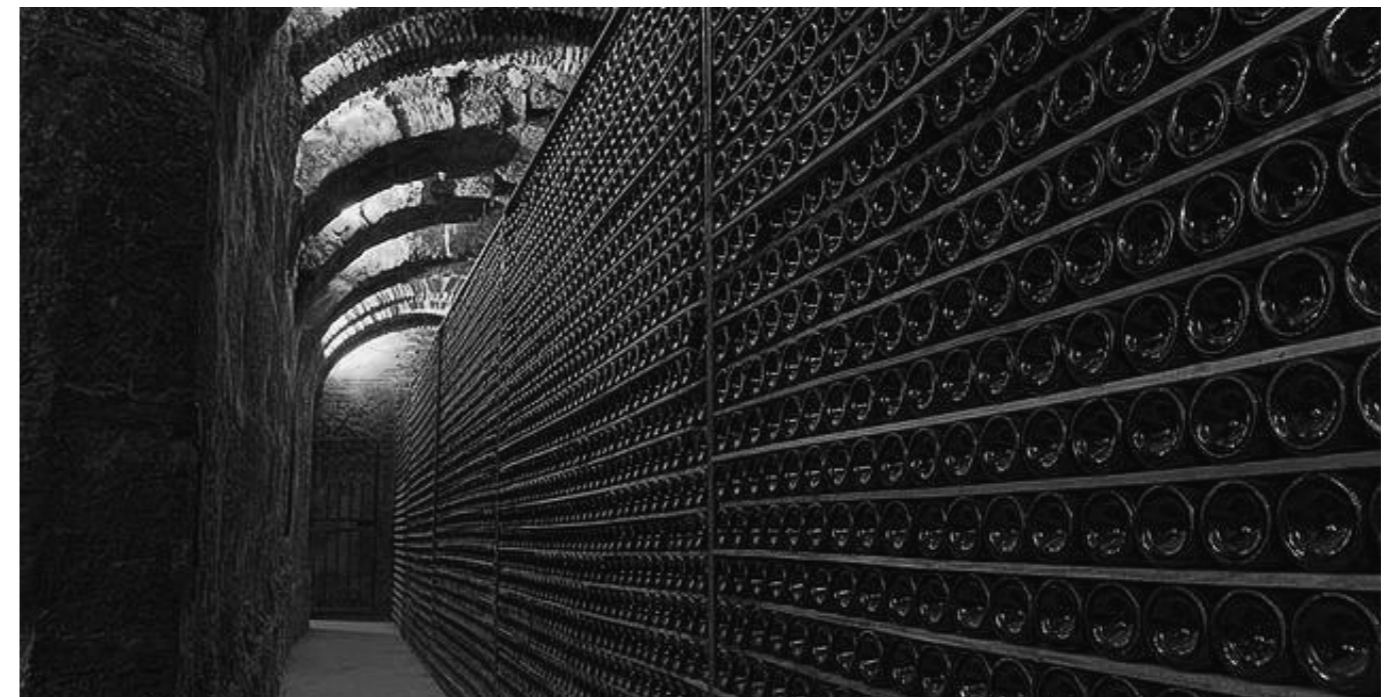
- Crianza del vino en barricas de roble
- Envejecimiento en botella con corcho

Básicamente la interacción del vino en la barrica de roble hace que el vino adquiera sustancias y reacciones a consecuencia del roble que ayudarán a mejorar la estructura del vino y perfumar con aromas muy característicos y particulares. Llevará un mínimo de seis meses.

Una vez finalizada la crianza en barricas se procederá al embotellado. Este proceso con la ayuda de la inexistente presencia de oxígeno hace que el vino alcance mayor complejidad y elegancia. La botella debe ser almacenada en posición, de tal manera que el corcho pueda absorber la humedad del vino para así mantenerse hidratado evitando el ingreso de oxígeno.

Los vinos que no pasan por estos procesos son los llamados vinos jóvenes y van directamente

del cultivo y la producción al consumo. Los vinos que sí pasan por el embotellado son los llamados vinos de Crianza, Reserva y Gran Reserva.



## EL PROYECTO.

### A. LA PREEXISTENCIA.

El elemento preexistente: **Cooperativa Agrícola La Unión.**

La Cooperativa destinada para la actuación se sitúa en una amplia explanada en las afueras del pueblo, un lugar ideal para una construcción de estas características que necesita de un amplio espacio para las maniobras de pesa y descargar la uva.

Esta Cooperativa forma parte en la actualidad de la Cooperativa de segundo grado Coviñas, donde se dedican a la crianza, envejecimiento y embotellado de vinos de gamas altas. En La Unión se embotella en muy pocas ocasiones, sólo se ha hecho en tres, y actualmente se dedica a vinos de calidad media-baja.

A lo largo de los años la cooperativa ha sufrido diversas modificaciones. Cuatro ampliaciones se han llevado a cabo en obras y tres en depósitos de acero inoxidable, con lo que la capacidad total ha ascendido hasta los 4.5 millones de litros.

Las uvas que aportan sus asociados están cultivadas en producción integrada, una innovadora técnica que aporta un gran nivel de calidad y es altamente respetuosa con el medio ambiente. De esta manera, todos los caldos elaborados en La Unión son vinos que siguen estas normas de elaboración y salen al mercado bajo la garantía de producto de calidad que aporta este tipo de producción.

El edificio se encuentra exento a las afueras y separado del pueblo por una parcela con unas pocas construcciones, y en bastante grado de deterioro. El acceso principal se encuentra en la cara NO y se realiza por la explanada a la cual se llega desde la calle principal del pueblo. La traza de un camino que pasa entre la parcela que separa la preexistencia y el pueblo, y el área deportiva, va a parar a la explanada de acceso rodeando el edificio por su cara SE.



## B. EL PROGRAMA.

El proyecto consta de los siguientes puntos:

### 1. Producción de vino:

- Espacios para la elaboración: prensado, fermentación, crianza, embotellado, etc.
- Espacios para la investigación y control: laboratorio.

### 2. Interpretación:

- Sala de exposiciones.
- Sala seminario / Conferencias.
- Sala de catas.
- Tienda.

### 3. Ocio - Alojamiento:

- 12 habitaciones.
- Cafetería - restaurante.
- Espacios de ocio: spa, vinoterapia, piscina, gimnasio, etc.

### 4. Gestión - Administración.

5. Tratamientos del entorno: aparcamientos, accesos, recorridos, espacios de relación, áreas de descanso y miradores, etc.

## C. EL EMPLAZAMIENTO DE LOS DISTINTOS PUNTOS DEL PROGRAMA Y LA IDEACIÓN.

El proyecto busca crear una relación directa entre el pueblo y la preexistencia sin edificar todo el espacio. La idea es la de jugar con los recorridos y el emplazamiento estratégico de los diferentes volúmenes del programa para relacionarlos entre sí, y con el pueblo.

Partimos de un emplazamiento que está modificado por la mano humana, pero en el que en algún momento debía haber una masa boscosa que unía el arbolado que se encuentra encima del talud que corta la calle principal con el arbolado de la zona deportiva, el del montículo al NO de la preexistencia, e incluso el que está más al sur cruzando los cultivos. Se hace el intento de crear un proyecto disperso y totalmente integrado con la naturaleza, y por ello buscamos la unión de esos elementos verdes mediante el juego con vegetación alta y baja, y los recorridos principales del mismo.



Siendo un emplazamiento claramente rural se ha entendido que no es lógico crear espacios verdes tales como parques o jardines porque el visitante preferirá siempre adentrarse directamente en el terreno natural antes que en el artificial. Teniendo en cuenta, además, que la superficie a construir es bastante elevada y que el tema del proyecto tiene una vinculación inmediata con los viñedos, va a llevarse a cabo una labor de acercar las propias viñas al pueblo, a modo de jardines contemplativos. Estas viñas pueden servir de soporte a la experimentación (recordemos que se encuentran muy cerca de la bodega), algo muy beneficioso para una bodega que pretende producir un vino de bastante calidad, como la que se propone.

El acceso debe estar en un lugar al que se pueda llegar de manera fácil con los vehículos, y en un punto más o menos céntrico del proyecto. El punto desde el cual se entra actualmente a la explanada de la preexistencia parece el lugar más sensato. Se dispone a ambos lados de la calle un espacio entre árboles donde los coches puedan aparcar y no tengan que volver a cogerse hasta el final de la estancia. Justo al atravesar esa masa arbórea aparece el pabellón de recepción.

La parcela situada entre el pueblo y la preexistencia contiene diversos volúmenes que hacen difícil la lectura del proyecto y van a suprimirse. La ubicación de esta parcela, por su cercanía a las áreas deportivas, es bastante idónea para el emplazamiento de la zona de ocio del spa. El resto de la parcela se adapta para colocar uno de los dos cultivos de viñas proyectados.

El otro cultivo se situará en la explanada al NO de la preexistencia. El edificio va a contener algunos usos de ocio (restaurante - cafetería, sala de exposiciones, tienda y sala de catas) y se construirá una ampliación que funcionará como bodega nueva, hacia el S. La traza del segundo camino que rodeaba el volumen se elimina por completo, y la ampliación busca solucionar la tensión del terreno que se producía en el encuentro de las viñas con el camino.

Finalmente, en un resquicio que sirve de senda para acceder a los viñedos, se dispondrán los alojamientos, totalmente apartados del ruido y las carreteras, y en una búsqueda constante de la relajación en medio de un emplazamiento ideal.



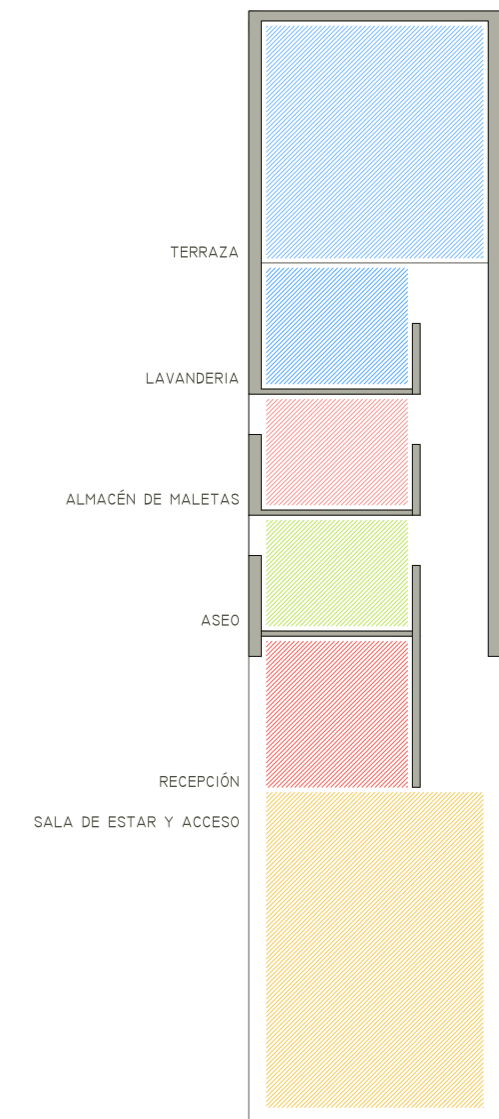
## EL PROGRAMA EN PROFUNDIDAD.

### A. LA RECEPCIÓN.

Un proyecto dispersado por el territorio como el que se plantea necesita de una recepción, un lugar al cual pueda accederse y obtener información sobre el lugar, su cultura o simplemente la localización de los distintos pabellones, y estar localizado en un punto muy accesible. En este caso se plantea ubicarlo nada más atravesar el arbolado de la zona de aparcamiento. No es lo primero que se ve, ya que al llegar con el coche por la calle principal el primer volumen es el del spa, y al atravesar los árboles el edificio preexistente y bodega tienen mucha más presencia, pero sí es el pabellón de más fácil acceso y eso es lo que se pretende.

Funciona como punto de información para viajeros así como recepción y servicio del hotel. Es por esto que en la distribución se ha de tener en cuenta la previsión de un espacio de lavandería y tendido y secado de la ropa. Ha de contar también con un pequeño aseo.

La idea material de este pabellón es la de una caja de madera con un espacio de llegada y estar que funcione como un mirador orientado en tres direcciones: S, SE y NE, y sea lo más diáfano posible. Este espacio es la zona principal del edificio y está situado en la zona más al E del mismo. El resto de espacios servidores se proyectan en una banda, situados por orden: recepción, aseo, cuarto de almacén de maletas y lavandería. Un pequeño patio es el que sirve para tender la ropa sucia de los alojamientos. Este pequeño patio está "cubierto" por unos alambres metálicos que funcionan a modo de cuerda para la ropa.





## B. PREEXISTENCIA Y BODEGA.

### B.1. LA ACTUACIÓN EN LA COOPERATIVA.

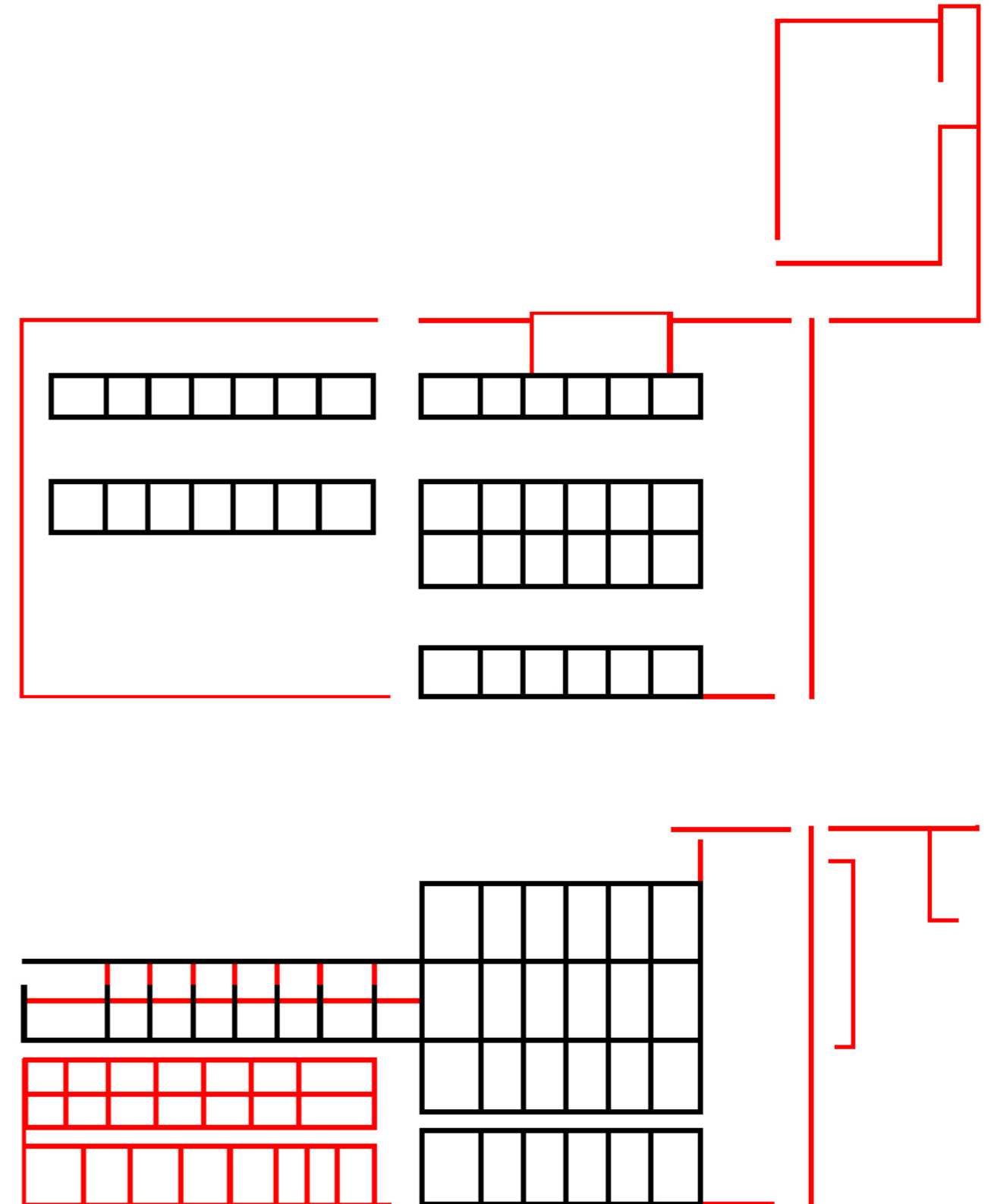
Ya se ha comentado que la preexistencia va a perder el uso actual que tiene de cooperativa de vinos de calidad media-baja porque se busca un nuevo modelo de bodega cuya producción sea más cuidadosa y esté enfocada a una mayor calidad. En su lugar, el edificio va a ocupar su superficie con varios usos nuevos, todos de ocio: un restaurante en planta baja, una tienda con sala de catas en la planta sótano y una sala de exposiciones en planta primera.

El primer problema con el que nos encontramos al llegar a la preexistencia es la gran superficie que contiene (más de 3000 m<sup>2</sup>) sin contar los depósitos metálicos exteriores, es decir, el programa entero podría caber dentro del edificio. Sabiendo que el proyecto no trata solo de ubicar un programa en un volumen determinado, sino también de actuar en el territorio y solucionar los problemas de relación de éste con el pueblo, sumado a la dificultad que conlleva ocupar el volumen por la complejidad del programa de cada parte del proyecto, se ha desechado esta posibilidad y se ha optado por adaptar la preexistencia a las exigencias de nuestro proyecto.

Por un lado se ha estudiado la estructura principal, compuesta por un sistema de muros en retícula formando depósitos cerrados de hormigón armado. Tanto la planta sótano como la planta baja están conformadas con este sistema. La planta primera, por su parte, es un espacio diáfano con cubiertas inclinadas soportadas por pequeños pilares de sección circular. Una característica del proyecto son las dobles alturas que crean los pasillos entre los grupos de depósitos, de lo más interesante del edificio.

Por otro lado se ha analizado la fachada del edificio. La estructura principal de muros está separada de la verdadera piel del edificio, que deja un espacio de separación en forma de corredores sin ningún interés y que sólo dificultan la lectura del volumen. Se ha estimado oportuno eliminar estos paramentos, liberando el espacio al exterior y dejando exclusivamente los elementos de mayor interés del proyecto, que es el sistema de muros de hormigón y las dobles alturas. También se eliminan los depósitos exteriores, que ya no son necesarios dado que la función de bodega la va a absorber la nueva ampliación.

En planta sótano se sustraen los depósitos situados debajo de la sala diáfana de planta baja. Esto es debido a que los espacios entre los depósitos son demasiado estrechos y largos, dándole un aspecto carcelario y de incomodidad. También serían difíciles de ventilar y de bastante complicación adecuar un espacio del programa a este lugar.



## B.2. LA RELACIÓN PREEXISTENCIA - BODEGA NUEVA.

Después de la actuación en el edificio, el volumen queda formando en planta una "L" y coincidiendo en volumen con las cubiertas inclinadas. Se plantea la bodega nueva como una ampliación del edificio preexistente que sigue la geometría y dimensiones del lado largo de dicha "L".

El eje que configura el espacio de la ampliación es el corredor existente entre las dos primeras filas de depósitos. A ambos lados del mismo se disponen los espacios servidores como buscando continuar las filas de depósitos de la preexistencia en la nueva bodega. La banda orientada a SE contiene, además, unas cajas con distintos espacios que vuelan sobre el terreno, como alzándose sobre él.

En planta sótano la preexistencia contiene únicamente una sola banda de depósitos. Ésta es la que sirve de cimiento para los dos nuevos muros de hormigón que conformarán la sala de barricas.

## B.3. EL PROGRAMA Y LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.

El edificio tiene dos accesos principales, a los que se puede llegar desde la explanada en planta baja. El primero de ellos coincide con la antigua entrada a la Cooperativa y es el acceso a la zona de ocio y bodega, de visitantes. El segundo es la entrada al volumen de producción, por donde accede la uva al edificio. Partiendo de estos dos accesos, el edificio tiene dos recorridos diferenciados: el de visitantes y el de producción.

El restaurante ocupa la mitad de la planta baja y también dispone de dos recorridos según sea para comensales o empleados. El recorrido de los comensales comienza en el pasillo principal del edificio y llega directo al comedor. El de los empleados tiene un acceso directo al exterior para recogida de basura y entrada de alimentos. Tres depósitos de la banda exterior se utilizan para usos de congelación, almacén y despensa, con aberturas directas a la cocina, que se encuentra ocupando el pasillo. Una banda de aseos, adaptando los depósitos centrales para su correcto uso, separan la cocina del comedor. Los depósitos del comedor, por su parte, se han configurado para mantener los muros de los depósitos en la dirección de la estructura, esto es, paralelamente a la sección transversal del edificio.

La visita a la bodega comienza en el cruce del pasillo con el acceso de visitantes. Los depósitos de esa zona del corredor contienen la cava de botellas. Son espacios con iluminación y temperatura controladas y, junto a la doble altura, le dan un aspecto al corredor de espacio contemplativo, marcando el acceso a la bodega.

La primera de las cajas en voladizo es la sala de conferencias y seminarios. Tanto este volumen como las salas de fermentación y el laboratorio (las tras se encuentran volando sobre el terreno), penetran en el corredor para regular el paso y hacer el espacio de la bodega más acogedor.

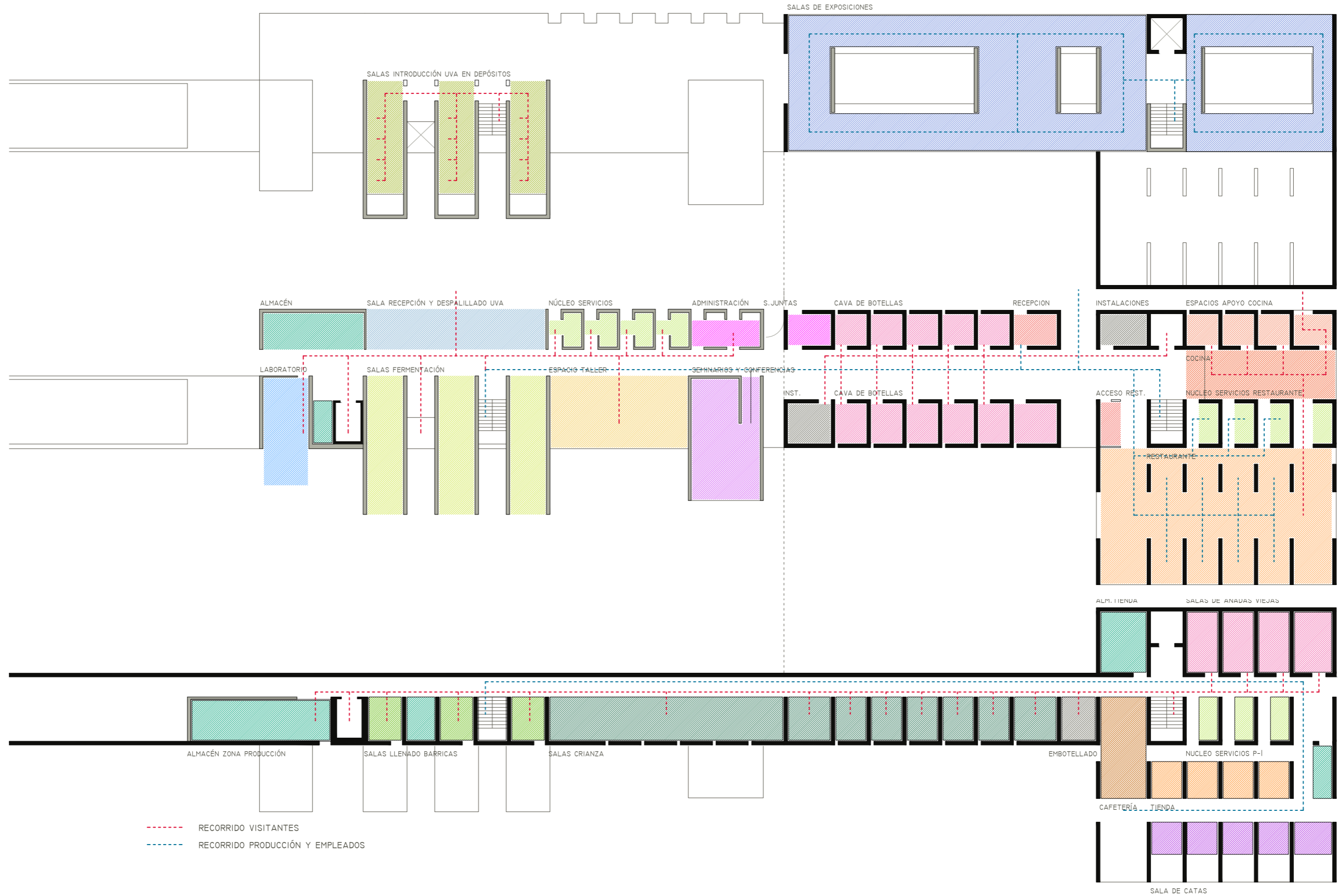
Continúan el espacio taller (para formación de enólogos o como un simple lugar de trabajo); las tres salas de fermentación con el núcleo de escalera y el espacio para la grúa intermedios;

el montacargas y un pequeña sala de instalaciones; y el laboratorio. En la banda contraria se encuentran los despachos de administración, los aseos y un cuartito de limpieza, el espacio para la máquina despalilladora (éste, además, es el acceso al edificio de producción) y un cuarto de almacén que sirve también para controlar el pesaje de la uva. Ambas bandas se encuentran fragmentadas para dejar pasar la luz y ventilar.

Continúa el recorrido en la planta sótano por las tres salas de llenado que coinciden en planta con las salas de fermentación. La siguiente sala es la sala de barricas, que está diseñada de igual modo que los depósitos de cava de botellas, con un sistema de regulación de la entrada de luz y de la temperatura. Volvemos a introducirnos en la preexistencia y aparecen unos muros transversales que dividen la sala de barricas en salas más reducidas, cuyo funcionamiento es el mismo. El último depósito corresponde con la sala donde se va a situar la máquina embotelladora. Un almacén para la tienda, el núcleo de comunicaciones a ambos lados del pasillo y cuatro salas de botellas para añadas antiguas completan el recorrido antes de entrar en la tienda y la sala de catas.

Al igual que en la planta superior, una banda de aseos separa la zona de producción de la zona más de ocio dentro de la planta sótano. Los depósitos de abren de la misma forma que en el restaurante para crear espacios más confortables. Entre el sistema de muros de la banda intermedia se disponen los escaparates de la tienda. El cerramiento exterior de vidrio se retrae y se disponen unos espacios que sirven de sala de catas mirando a las viñas. Por último, el mostrador se sitúa en el último módulo de hormigón, enfrentando la salida del edificio.

Para la sala de exposiciones de la planta primera se diseñan unas cajas de madera vacías que cortarían el espacio de la doble altura y servirán de soporte a las muestras que se exhiban allí.

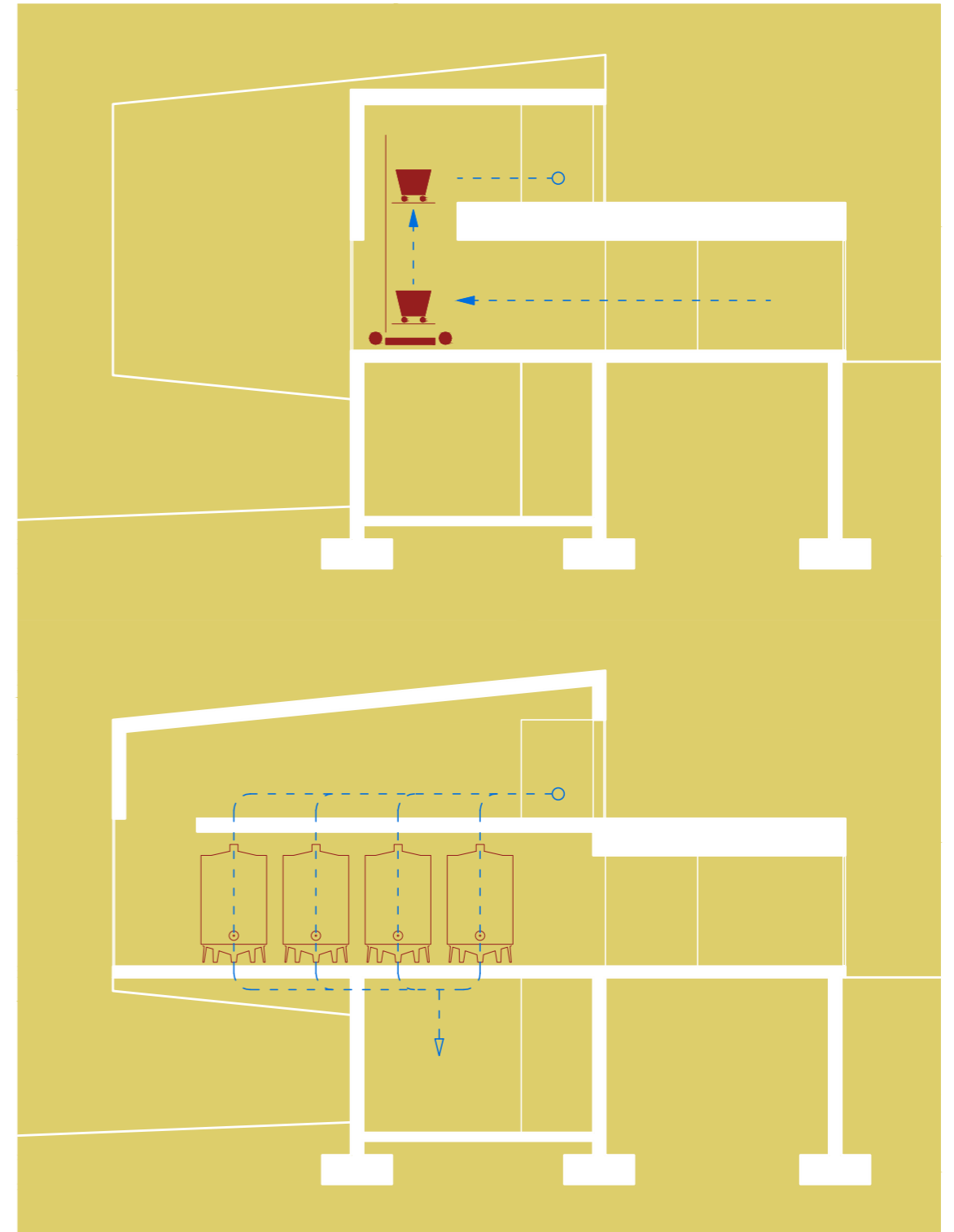


#### B.4. EL FUNCIONAMIENTO DE LA BODEGA. LA PRODUCCIÓN.

El diseño actual de la bodega se debe a la necesidad de solucionar varios puntos. Por un lado se encontraba el problema del acceso, se buscaba un lugar desde el cual los vehículos de carga lo tuvieran fácil para descargar la uva. Por otro lado, había que solucionar la bodega para que funcionara bajo criterios de gravedad. El primer punto lo soluciona el camino trasero de la bodega, relegado únicamente a vehículos de reparto y servicio. El segundo lo soluciona el diseño propio de la bodega, que pasamos a explicar.

La uva accede directamente a la sala de la despalilladora donde se eliminan los raspones y los granos defectuosos. De ahí, con unos carritos se desplaza la uva a una grúa situada entre la segunda y tercera salas de fermentación, que los eleva a la planta primera, desde donde se van introduciendo en los distintos depósitos. Realizada la fermentación en ellos, se descarga el contenido por unos conductos que bajan a las salas de llenado. Aquí se llenan las barricas, que, una vez llenas, se desplazarán a las salas de crianza.

Una vez realizado el proceso de fermentación y envejecido en las barricas, éstas se vacían y se procede al embotellado para su posterior almacenaje en los depósitos de cava de botellas. Se suben en packs y se guardan en los depósitos de planta baja.



## D. SPA.

Se ha programado el spa como un elemento aislado. A priori podría parecer que el mejor emplazamiento para esta parte del programa es una ubicación lo más cerca posible del hotel, que los visitantes pudieran acceder directamente a las piscinas sin necesidad de salir al exterior. Sin embargo, no es eso lo que busca el proyecto.

Partimos de una idea en la que se busca provocar en el visitante diversas sensaciones, y ésto es más sencillo buscando distintos emplazamientos con distintos ambientes y soleamiento. El hotel, además, se ha planteado como módulos separados que se introducen en el terreno y el spa requiere de espacios semienterrados. Adaptar este edificio a la configuración del hotel no solo sería difícil, sino también mucho más costoso.

Por otro lado, se entiende que va a haber un cierto número de personas que acudirá a La Portera sólo para pasar un rato, un día, o sólo a disfrutar de los servicios del spa. El pueblo también dispone de áreas deportivas, lo cual puede sugerir acercarse un rato a las termas para relajarse después de hacer deporte, y resulta lógico pensar en un emplazamiento cercano a dichas áreas para edificarlo. Se ha pensado en la parcela que separa la bodega+preexistencia del pueblo.

El edificio se dispone paralelamente a la calle principal, lo cual nos genera un problema clave de orientación, ya que el S se encuentra en la dirección longitudinal del edificio y va a ser necesario crear aberturas y pequeños patios para que la luz entre.

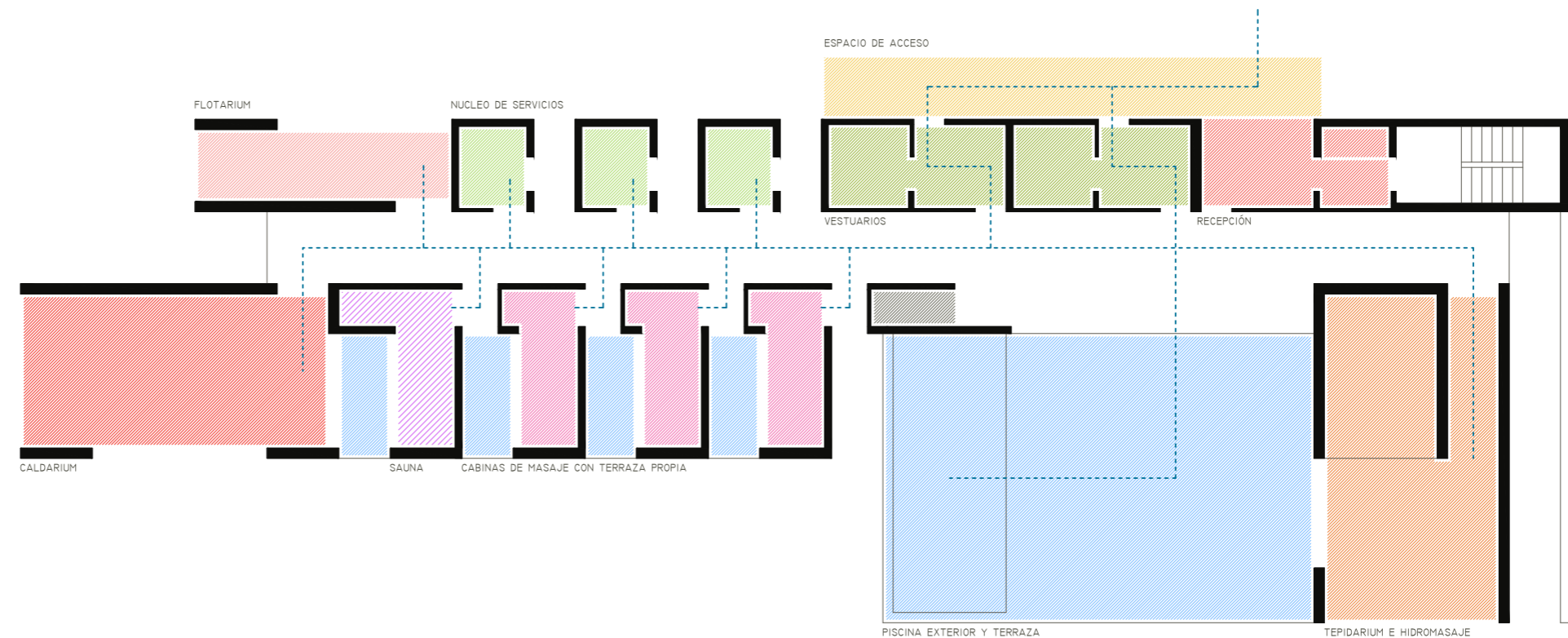
Un muro de tapia separa el edificio de la calle, otorgándole cierto grado de intimidad. La planta

se dispone en dos bandas claramente diferenciadas: una de servicios (la más cercana a la calle) y una de piscinas. El muro tiene una discontinuidad ocupada por un volumen acristalado que funciona de acceso. Se ha pretendido que esa discontinuidad material sea la que marque el acceso al spa.

La caja acristalada contiene el espacio de recepción y recogida de toallas, y dos accesos a los vestuarios, uno por sexo. Estos vestuarios tienen entrada y salida diferenciadas para dividir la circulación dentro del edificio en zona de pies calzados y pies descalzos.

La banda de servicios contiene, además de los vestuarios y la recepción, tres aseos a los que se llega desde el interior del spa y un flotarium, que es una piscina con una alta concentración de sal para hacer que el cuerpo al introducirse en ella flote (su propio nombre lo indica). El muro de tapia evita que los paseantes al exterior del spa miren al interior del mismo, pero no limita las vistas desde el flotarium al montículo y el arbolado que se encuentra al cruzar la calle, otorgándole ciertas oportunidades visuales a esta piscina.

Un pasillo separa las dos bandas y sirve de eje de recorrido. La banda orientada a SE contiene, recorriendo el edificio de N a S, una piscina de agua templada con hidromasaje, una terraza con piscina exterior, tres cabinas de masaje con un pequeño patio para iluminar las estancias, una sauna y una piscina de agua caliente. Las dos piscinas interiores están diseñadas como volúmenes con techos más altos para otorgarles más importancia e interés, son zonas a las cuales se les va a dedicar más tiempo. Las cabinas de masaje disponen de un pequeño lavabo con mueble inferior donde poder almacenar los útiles para el masaje. Desde cada cabina se puede acceder a una pequeña terraza exterior en la que se ha colocado una bañera para poder disfrutar de relajación en un pequeño jacuzzi con vistas a las viñas.



## E. EL HOTEL.

### El hotel. El lugar de descanso. El placer del descanso en un mar de viñas.

El proyecto establece un eje que nace en el pueblo, pasa por la preexistencia y acaba en las viñas. Se juega con un visitante que va a sumergirse en el mundo de la enología, en sus procesos y su tradición, y por ello se ha pensado que el emplazamiento ideal para establecer los alojamientos de un Centro Enológico serían los propios terrenos en los que nace el vino, las viñas.

El emplazamiento actual es una unidad de alto valor paisajístico del cual pueden aprovecharse algunas características positivas para ubicar una serie de alojamientos. La relajación sería la más importante de ellas, algo muy positivo para un hotel.

Una habitación, un edificio. Buscamos un concepto de hotel en el cual cada habitación pueda funcionar como un ente único, un módulo que no dependa del resto de habitaciones para formar un conjunto. Debe poder accederse a cada alojamiento desde el propio terreno, y que el propio alojamiento sea el que brinde la oportunidad de acercarse al terreno y adaptarse a él. La idea del hostel con un pasillo trasero desde el cual se llega a una puerta que da a una habitación en la que todo está embutido se deshecha.

### El proceso de ideación.

Cada alojamiento dispone de dos ambientes principales: la sala de estar/dormitorio y el baño, zonas principales de relajación. Deben ser espacios en los cuales se pueda pasar bastante rato sin agotarse, espacios con luz, espacios cómodos. Partiendo de esta premisa, el diseño de los alojamientos parte de una división de cada pabellón en dos estancias, la más grande, que contiene la sala de estar y el dormitorio, y la más pequeña con los espacios secundarios y el baño. Se abre un patio de dimensiones mínimas, casi circunstancial, que funciona como un tabique de separación pero que permite la entrada de luz y lo hace más interesante.

El acceso se realiza por la unión entre ambos pabellones. Se dispone una pequeña repisa junto a la entrada bajo la cual hay un espacio en el cual se pueden ubicar las maletas y demás objetos que cargue el visitante. Dos puertas correderas separan la zona de acceso de las estancias principales.

### La sala de estar y el dormitorio.

La sala más grande de cada alojamiento contiene los dos espacios de mayor importancia, separados por una puerta plegable de vidrio de 6 hojas. Se accede primero a la habitación y luego se llega a la sala de estar (de dimensión menor).

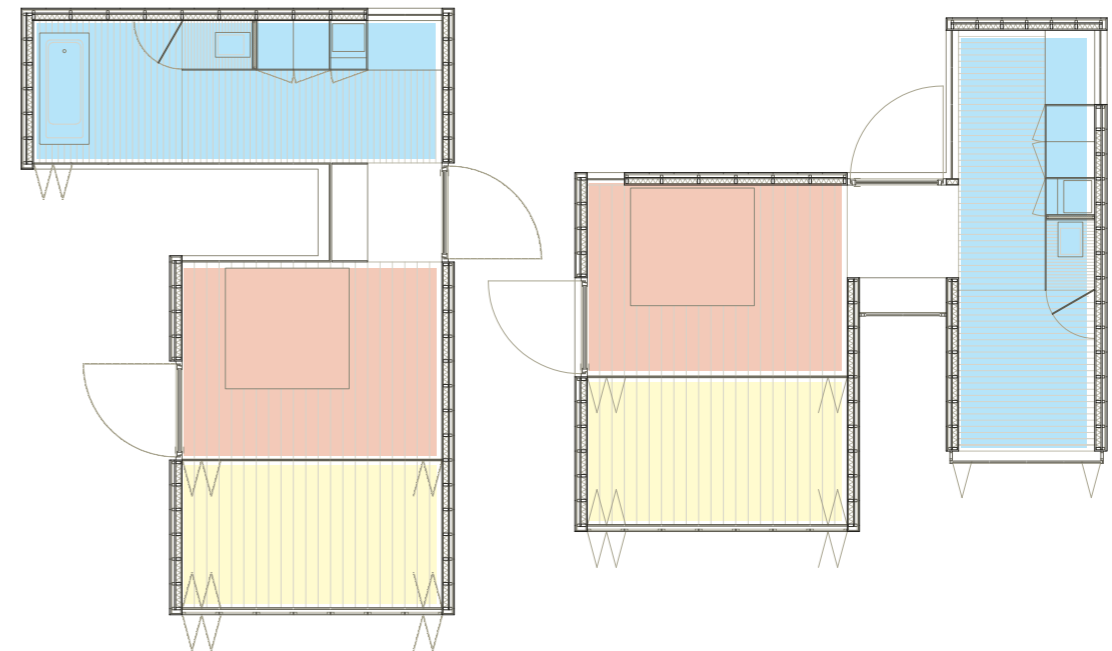
Este “tabique” transparente tiene doble función dependiendo de la época del año en la que el visitante llegue al Centro Enológico. Si es en periodo estival, el cerramiento exterior puede plegarse por completo, quedando la sala de estar abierta al exterior y funcionando como una terraza. Si, por el contrario, el usuario llega en invierno, es el tabique interior el que se pliega,

dejando un espacio mucho más amplio y caliente.

El baño.

El módulo es bastante más estrecho que el anterior pero más largo. Esto se debe a que, como se ha comentado al inicio, se ha pretendido también darle un peso importante al baño y que tuviera interés. De este modo, al quedar retranqueado el pabellón del dormitorio, el baño también se abre a los viñedos. Otra puerta plegable permite abrir el baño en verano y disfrutar desde la bañera del buen tiempo.

El espacio de este segundo pabellón también es diáfano, en el cual solo aparece un armario con distintos usos y el baño al final. El armario contiene un espacio de mesa con vistas a O para trabajar; un pequeño módulo con microondas y minibar; un ropero con vestidor; y un inodoro oculto en el último espacio. EL baño, por su lado, dispone de un lavabo de diseño cilíndrico y una bañera aislada buscando el minimalismo absoluto.

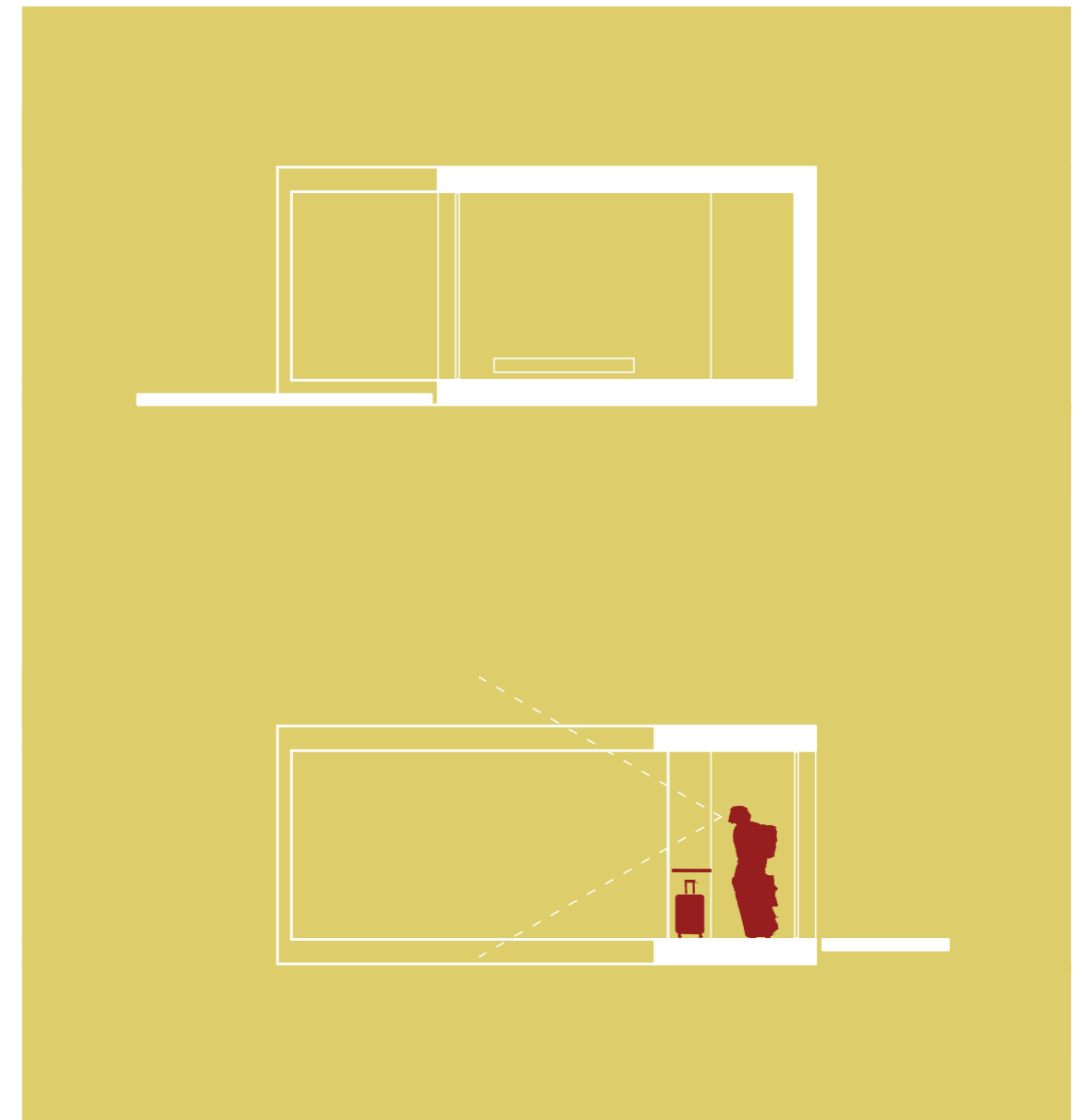


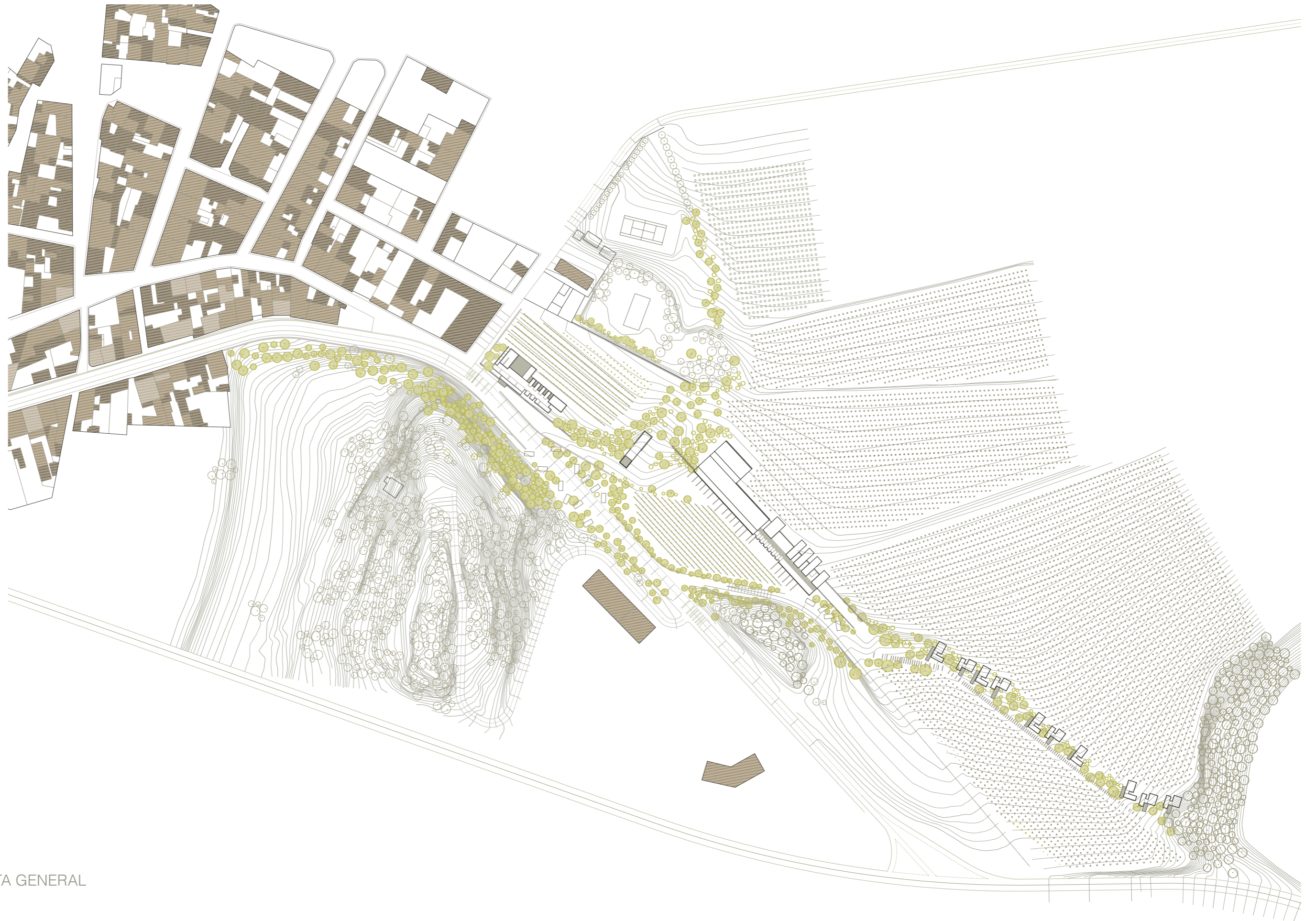
### La terraza exterior.

Desde la habitación se puede acceder a una plataforma de madera a modo de terraza abierta habilitada como zona de descanso exterior, y desde la cual se puede bajar al terreno y los viñedos.

### Dos módulos.

La orientación de los alojamientos es SE. Es por ello que se ha visto conveniente realizar aperturas en los cerramientos en los cuales se permita la entrada de luz de S, SO y O. Por otro lado, como se explicará en la memoria constructiva, todos los alojamientos están contruidos con madera, material que se deteriora con la humedad. Ésto, sumado a las irregularidades en la topografía del emplazamiento, nos plantea el problema de evitar que una gran cantidad de agua ascienda a la estructura del pabellón. La solución pasa por que todos los pabellones se dispongan elevados unos centímetros del terreno, de forma que tanto el problema de la ventilación como las cimentaciones sean eliminados de un plumazo. Además, el hecho de que la topografía sea variable nos permite adaptar cada pabellón perfectamente al entorno sin estructuras complejas y ahorrando muchísimo en cimentación in-situ e impermeabilizantes.

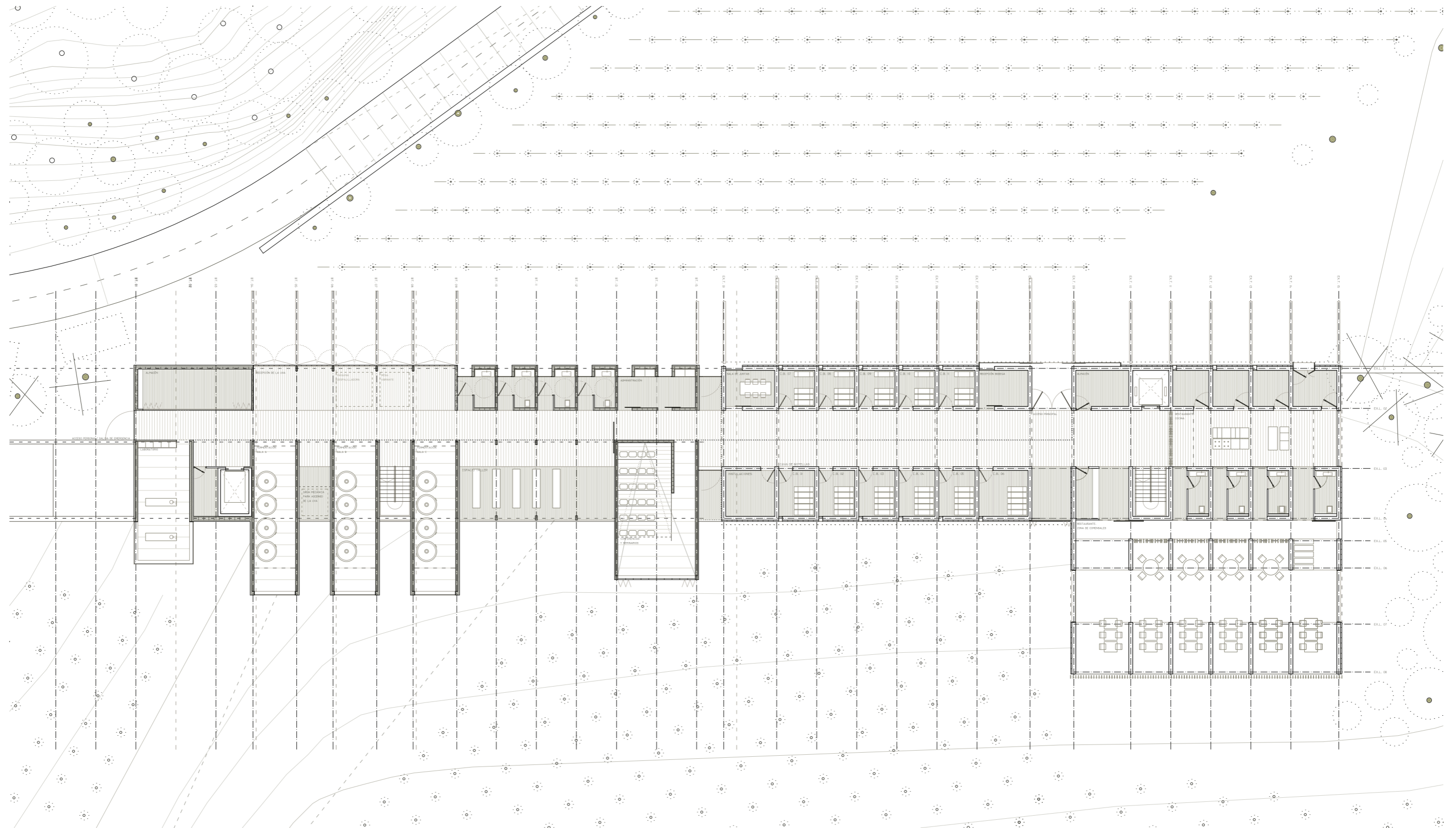




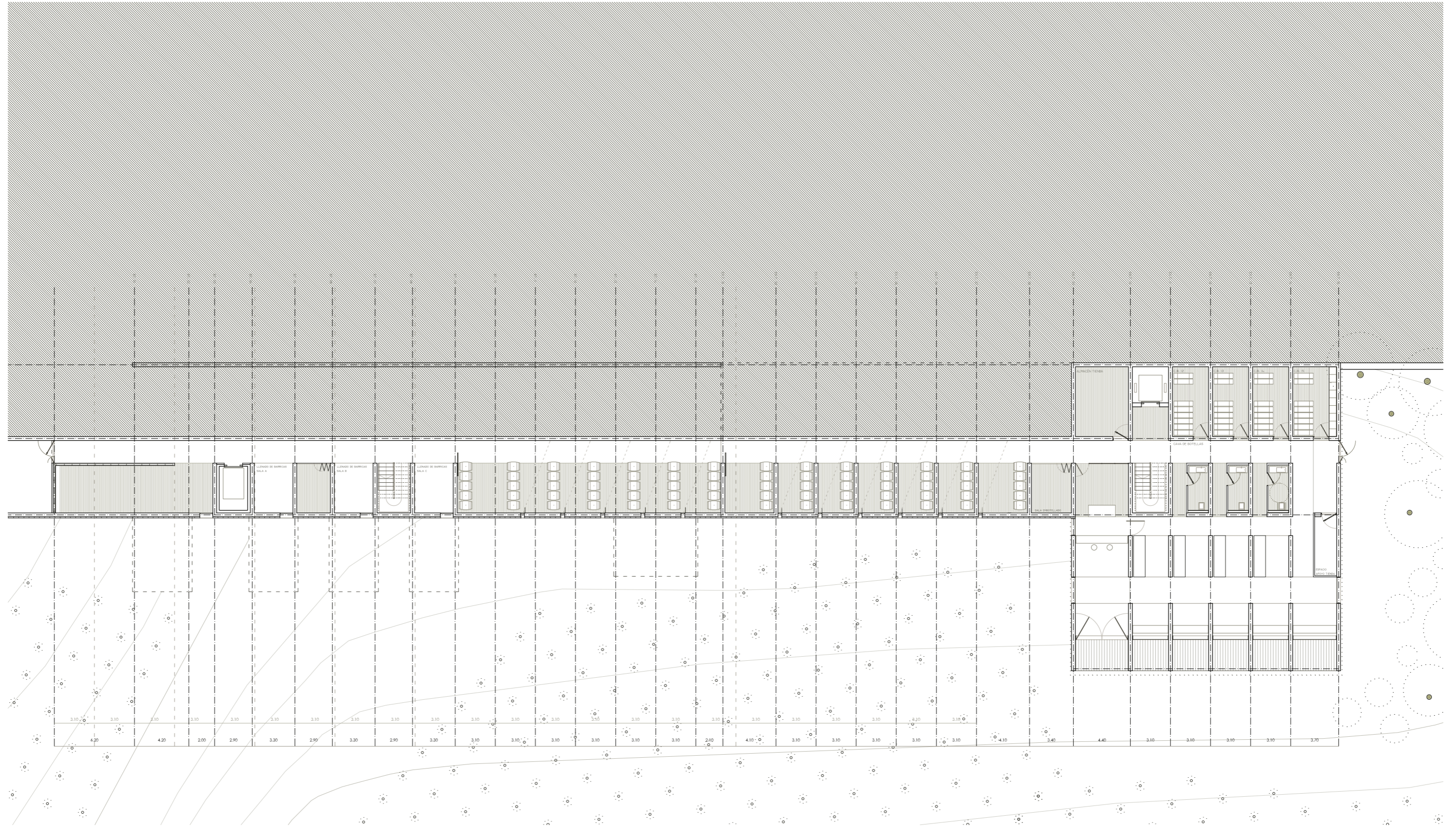
PLANTA GENERAL



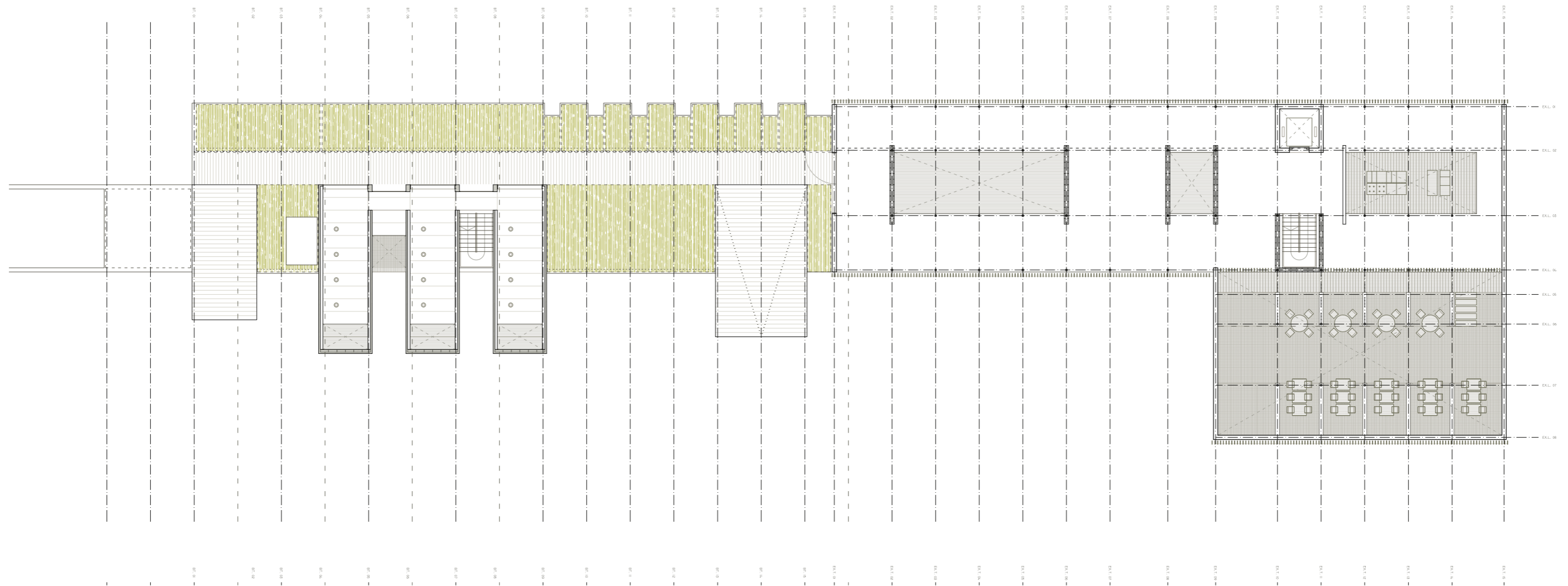
PLANTA BAJA BODEGA - ESCALA 1.300



PLANTA SÓTANO BODEGA - ESCALA 1.300



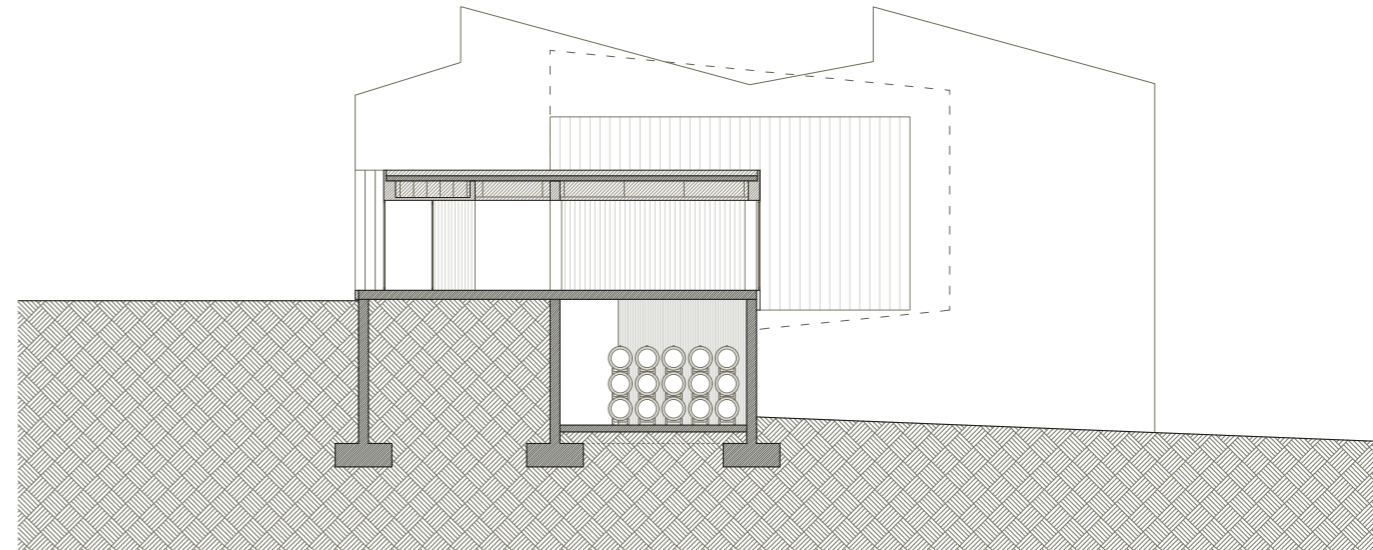
PLANTA PRIMERA BODEGA - ESCALA 1.300



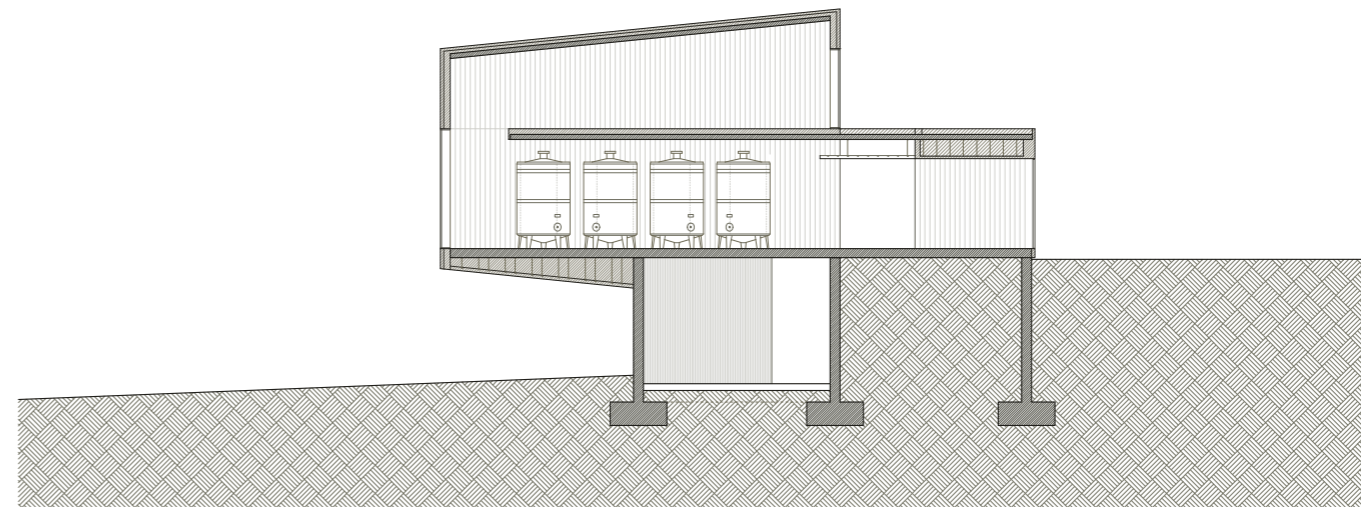
SECCIÓN TRANSVERSAL BODEGA + ALZADO PABELLÓN RECEPCIÓN - ESCALA 1.300



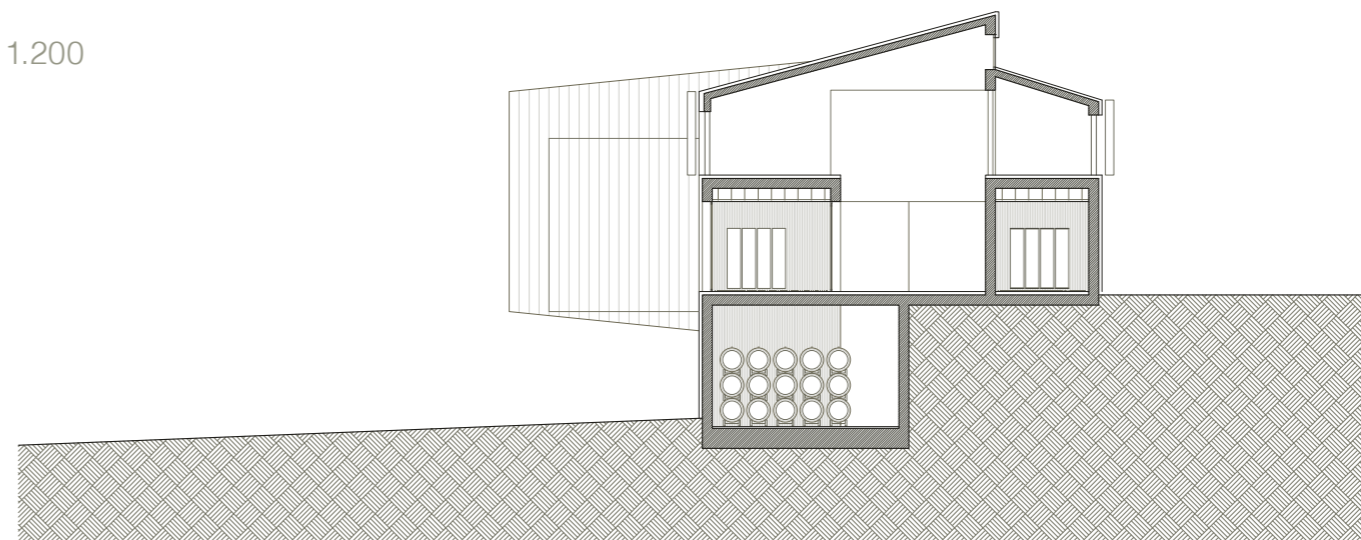
SECCIÓN BODEGA POR TALLER - ESCALA 1.200



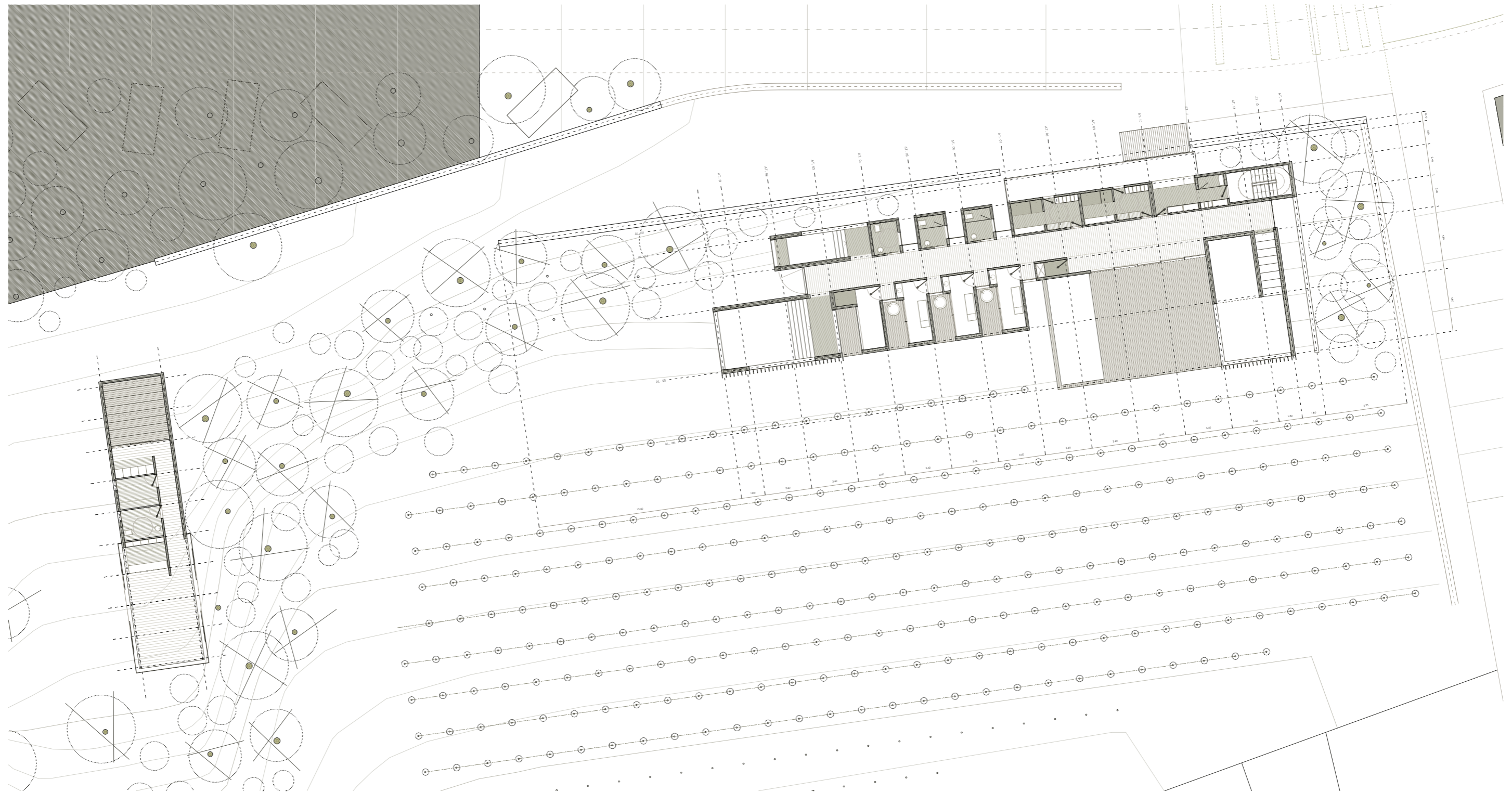
SECCIÓN BODEGA POR SALA FERMENTACIÓN - ESCALA 1.200



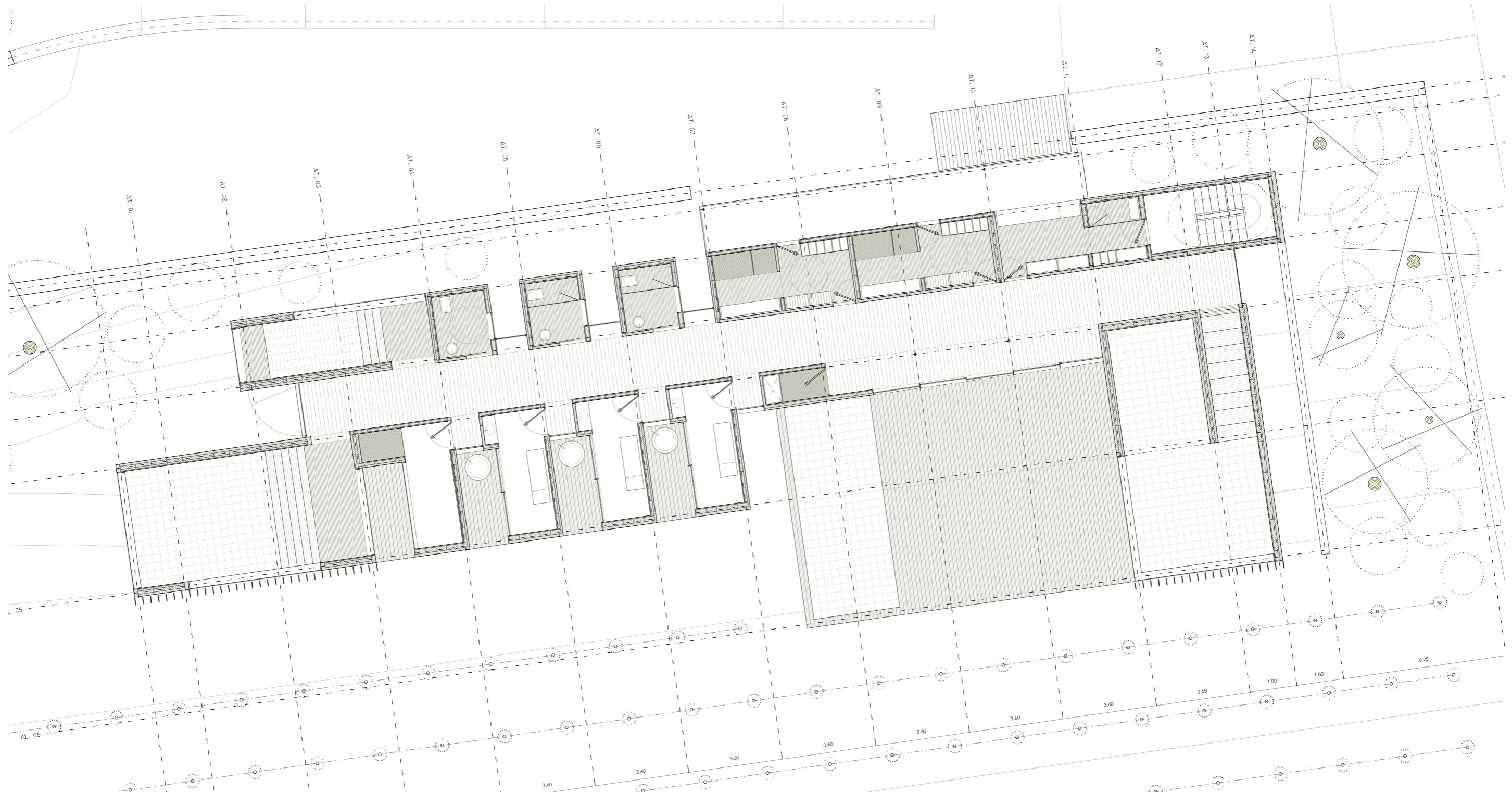
SECCIÓN BODEGA POR SALA DE BARRICAS Y CAVA DE BOTELLAS - ESCALA 1.200



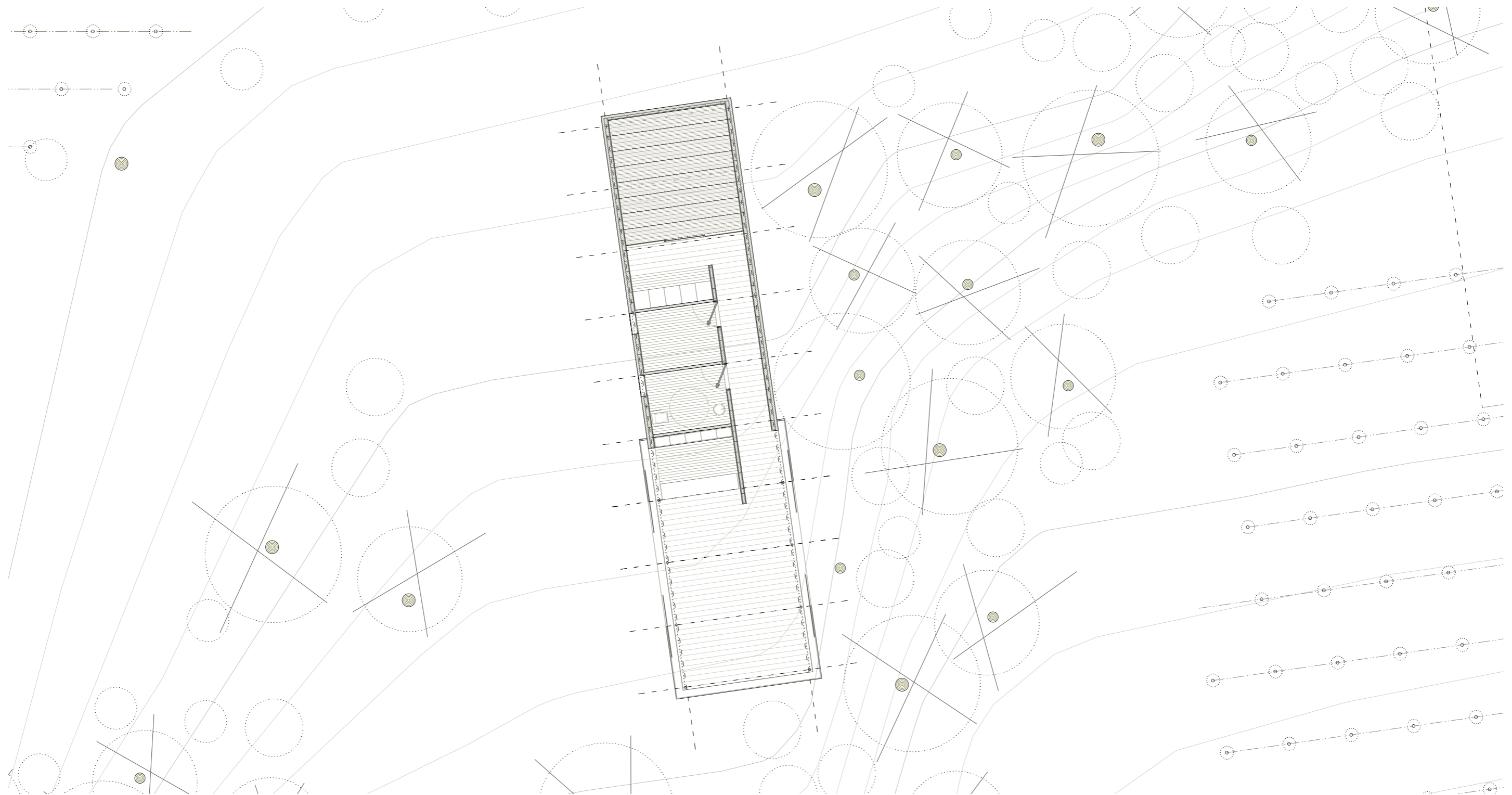
PLANTA PABELLÓN RECEPCIÓN + SPA - ESCALA 1.300



PLANTA SPA - ESCALA 1.150

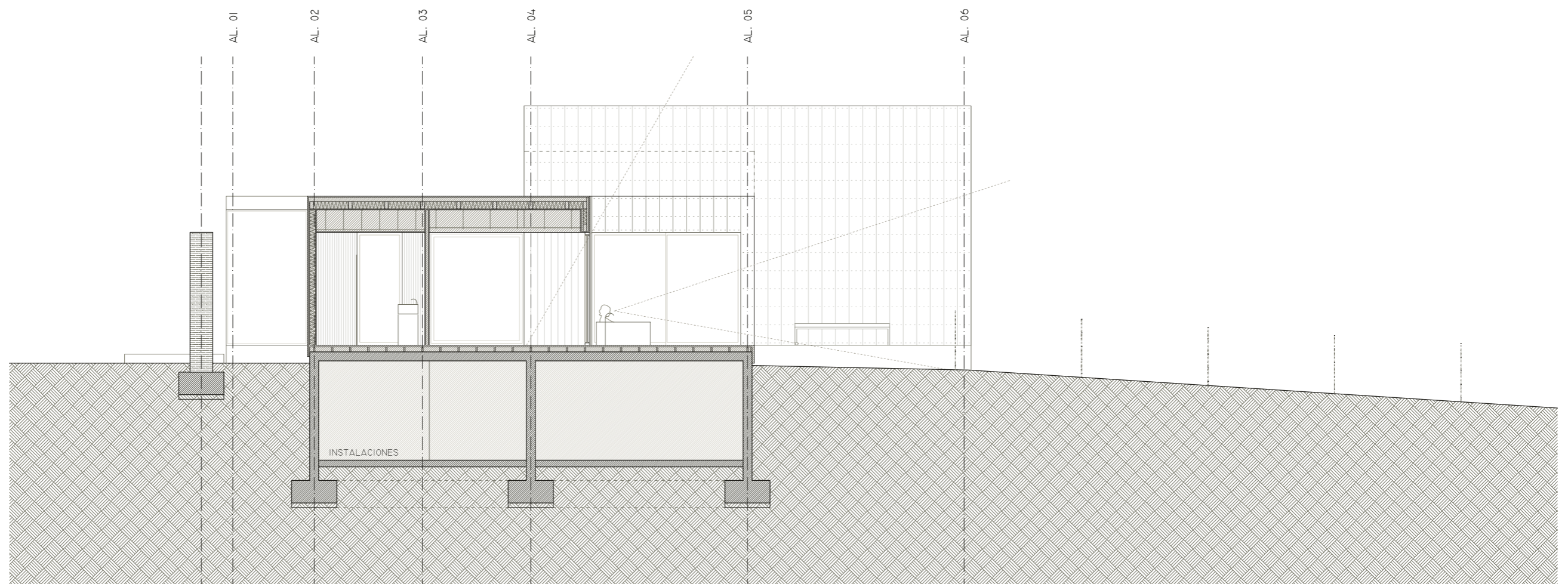


PLANTA PABELLÓN RECEPCIÓN - ESCALA 1.150

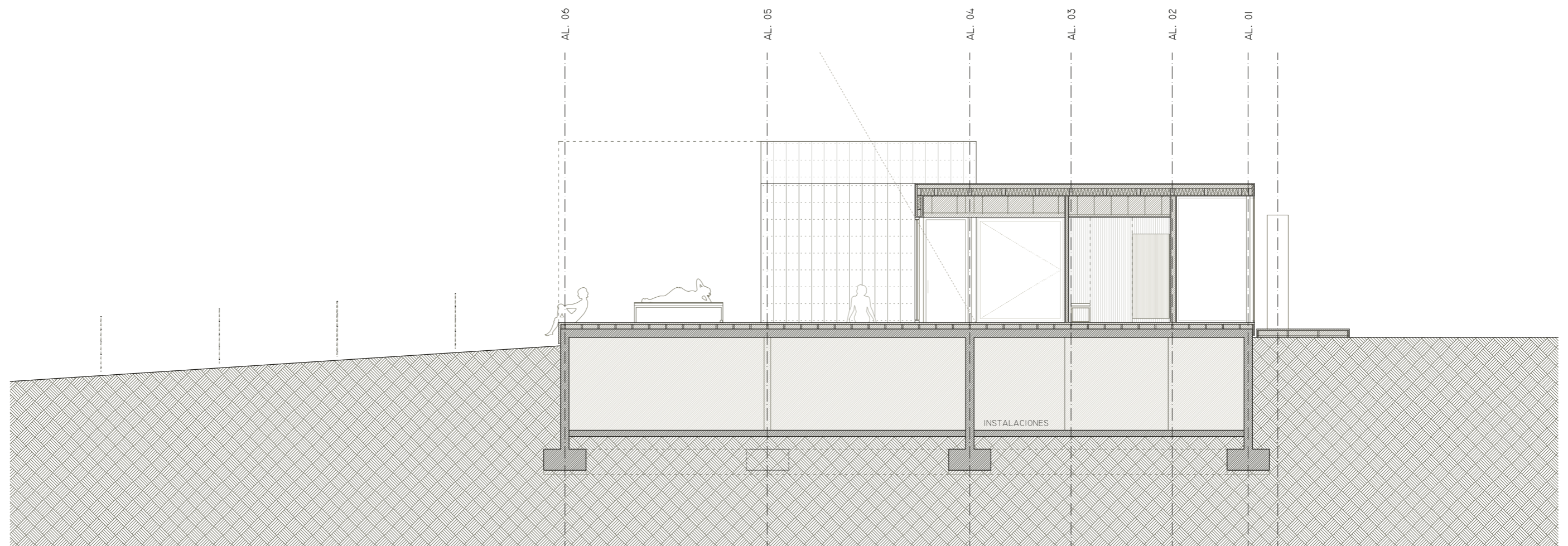




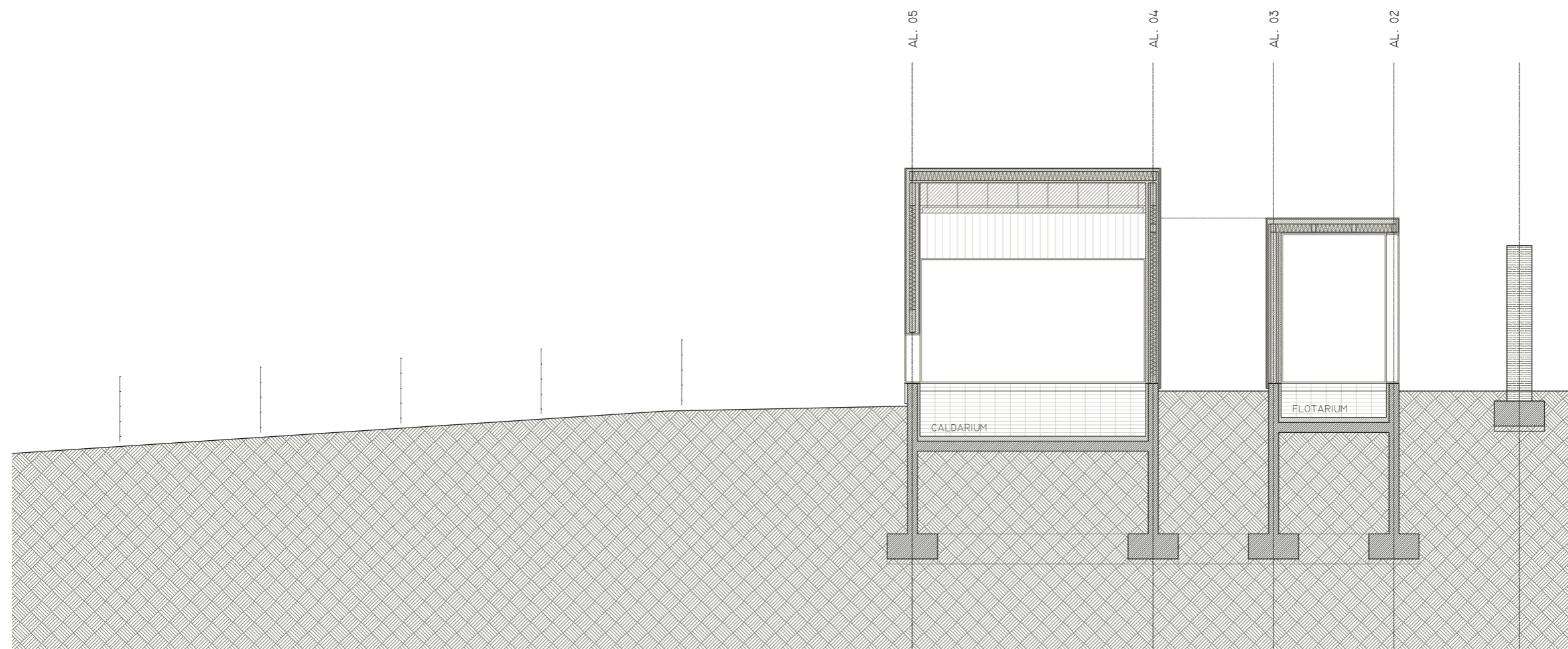
SECCIÓN SPA POR PATIO CABINAS MASAJE - ESCALA 1.150



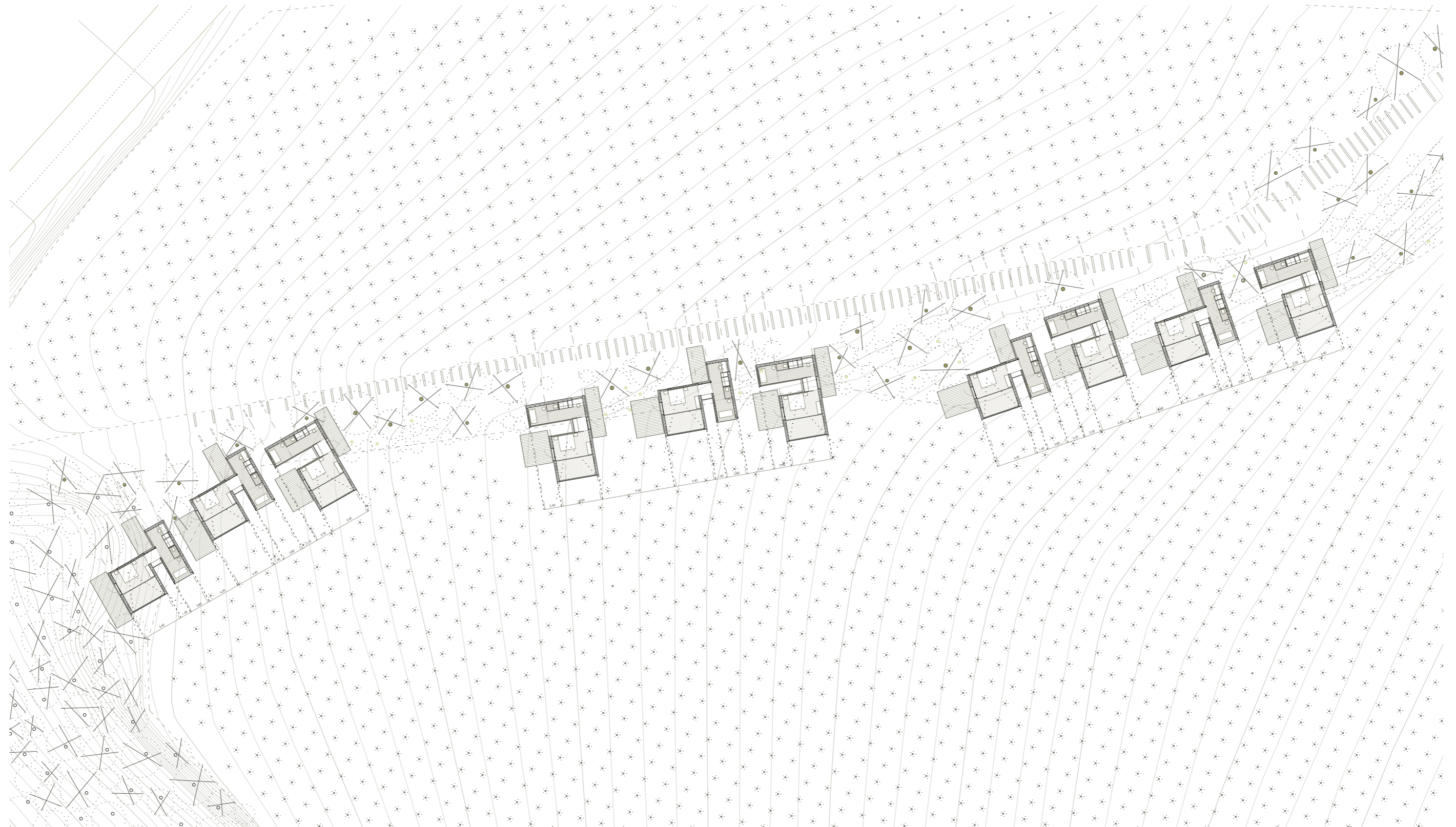
SECCIÓN SPA POR TERRAZA - ESCALA 1.150



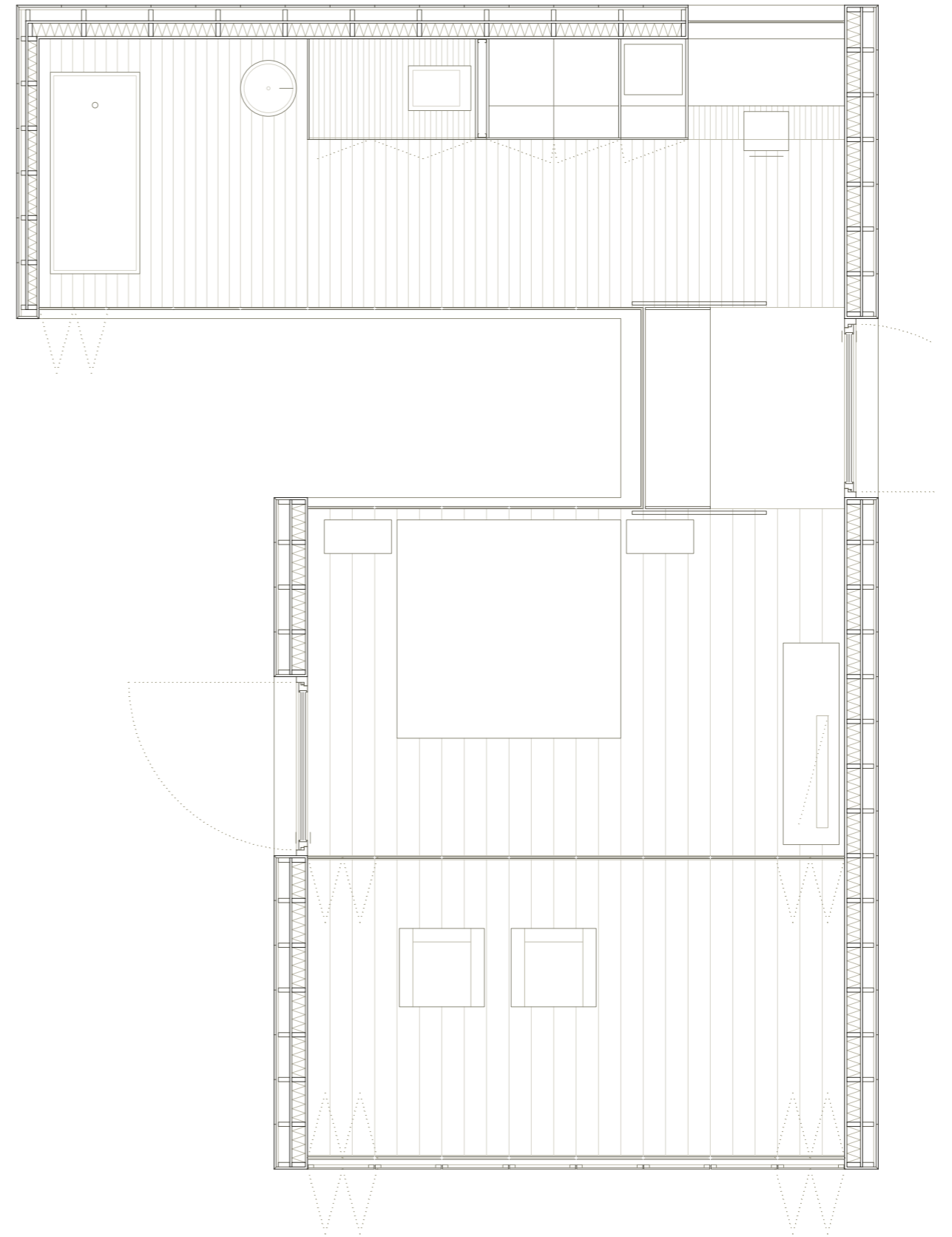
SECCIÓN SPA POR CALDARIUM Y FLOTARIUM - ESCALA 1.150



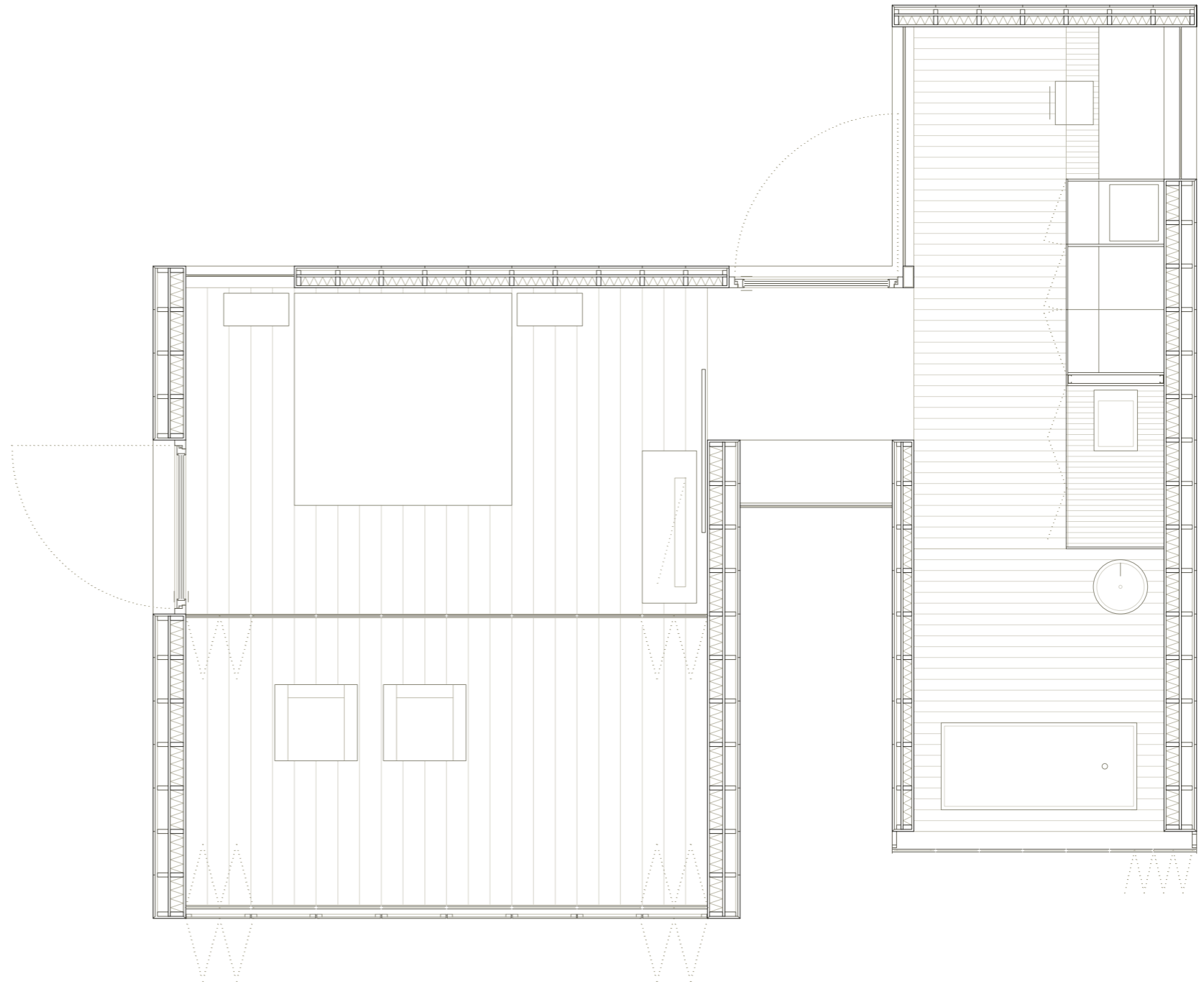
PLANTA GENERAL ALOJAMIENTOS - ESCALA 1.300



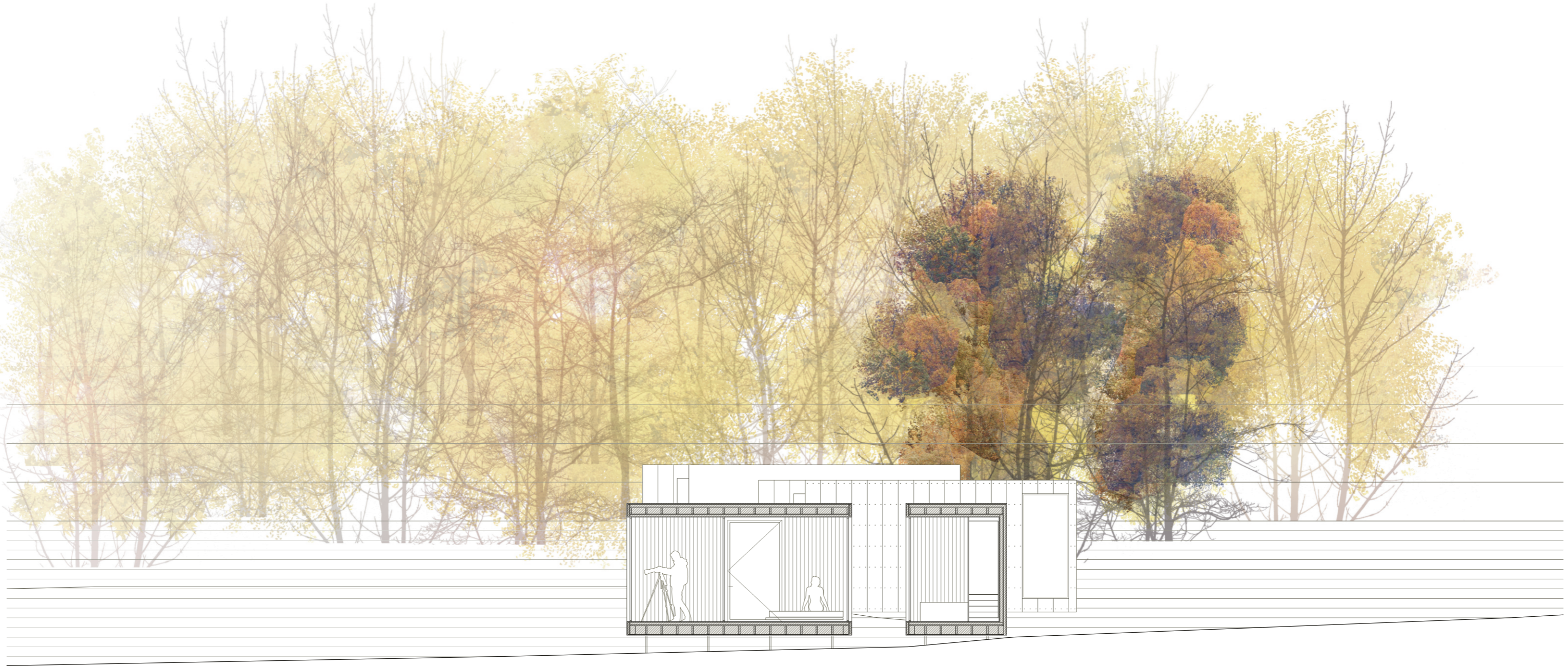
PLANTA MÓDULO DE ALOJAMIENTO A - ESCALA 1.50



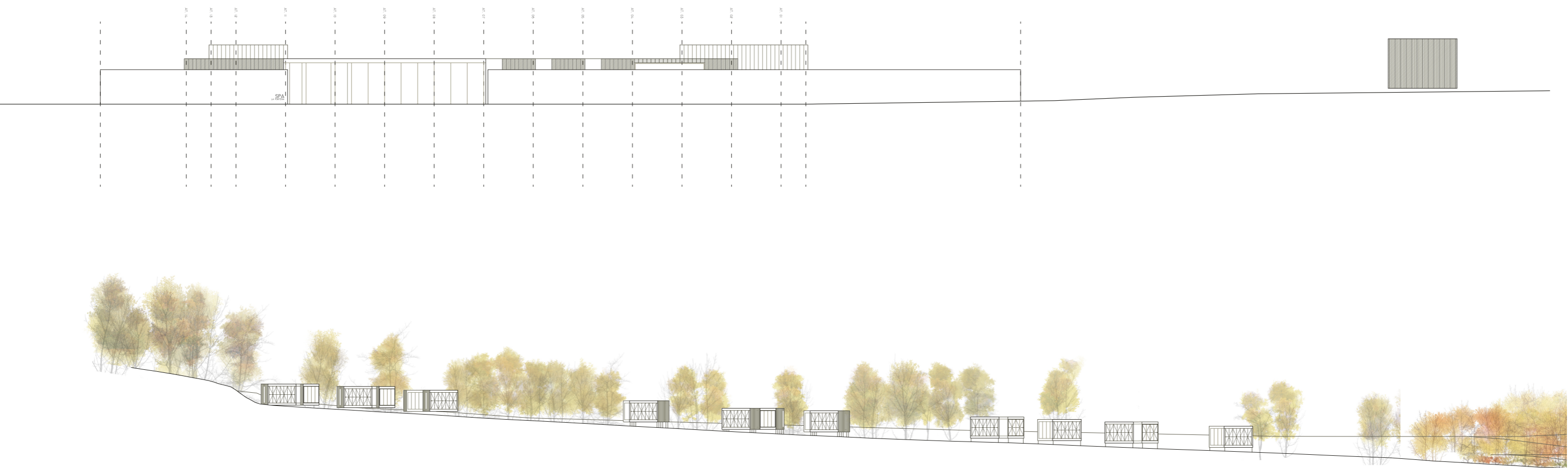
PLANTA MÓDULO DE ALOJAMIENTO B - ESCALA 1.50



SECCIÓN MÓDULO A HOTEL - ESCALA 1.100



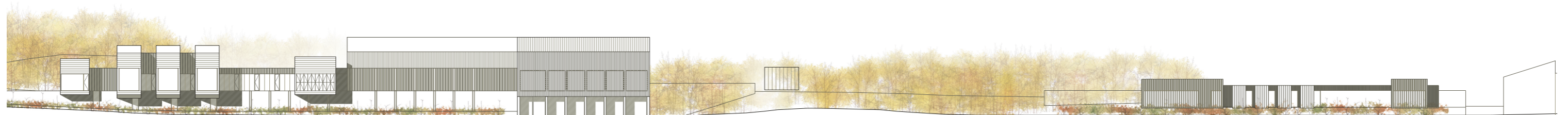
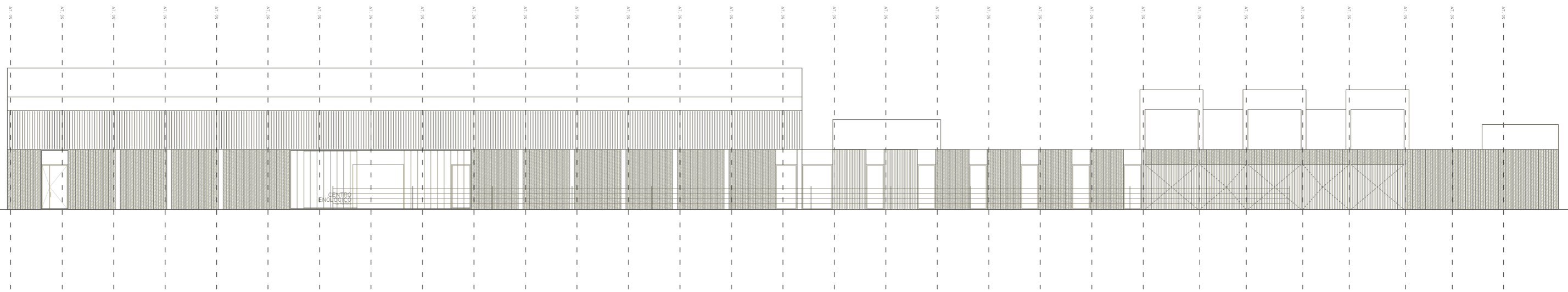
ALZADO NORTE SPA Y PABELLÓN DE RECEPCIÓN



ALZADO PRINCIPAL PROYECTO



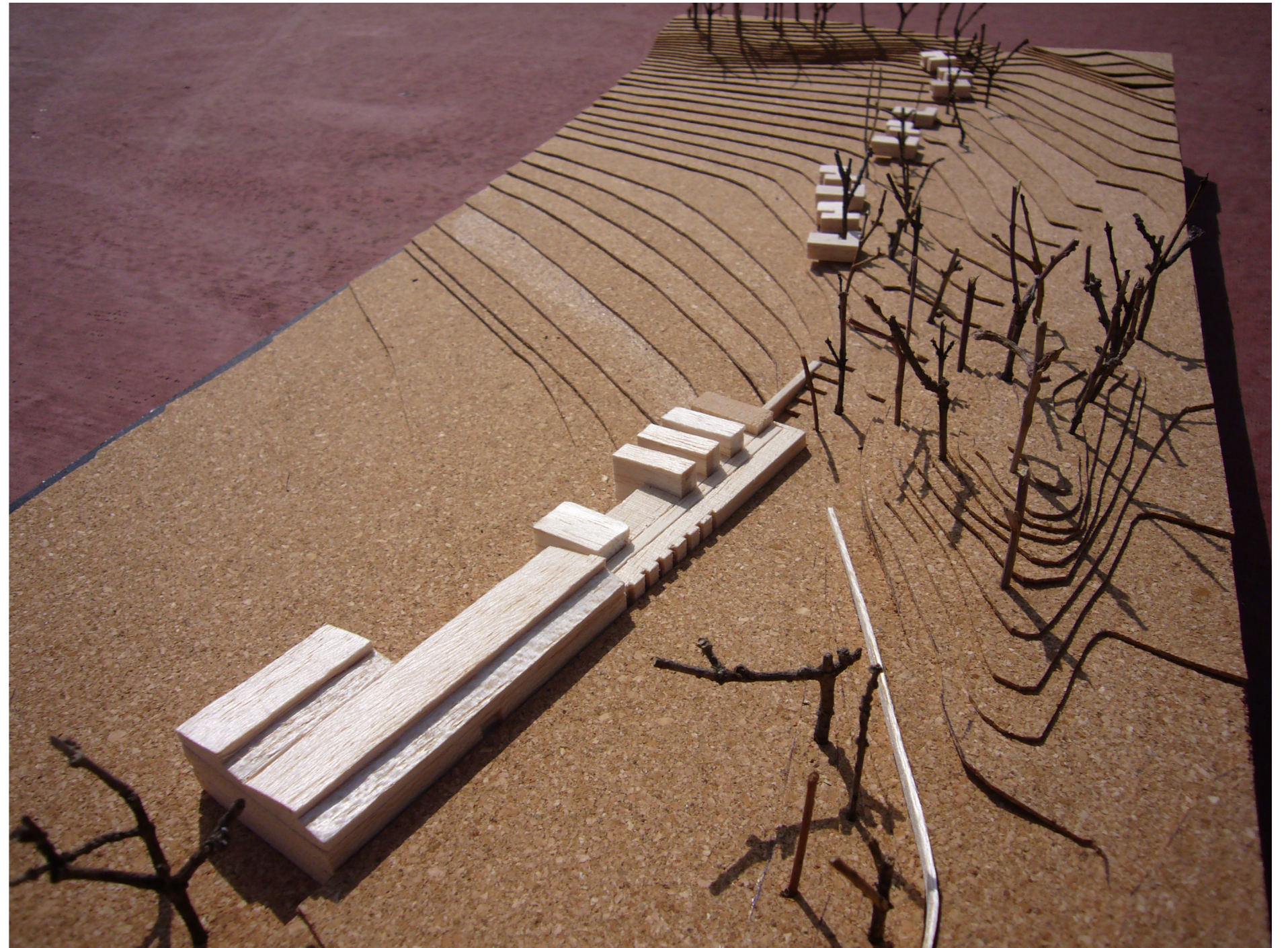
ALZADO NORTE BODEGA

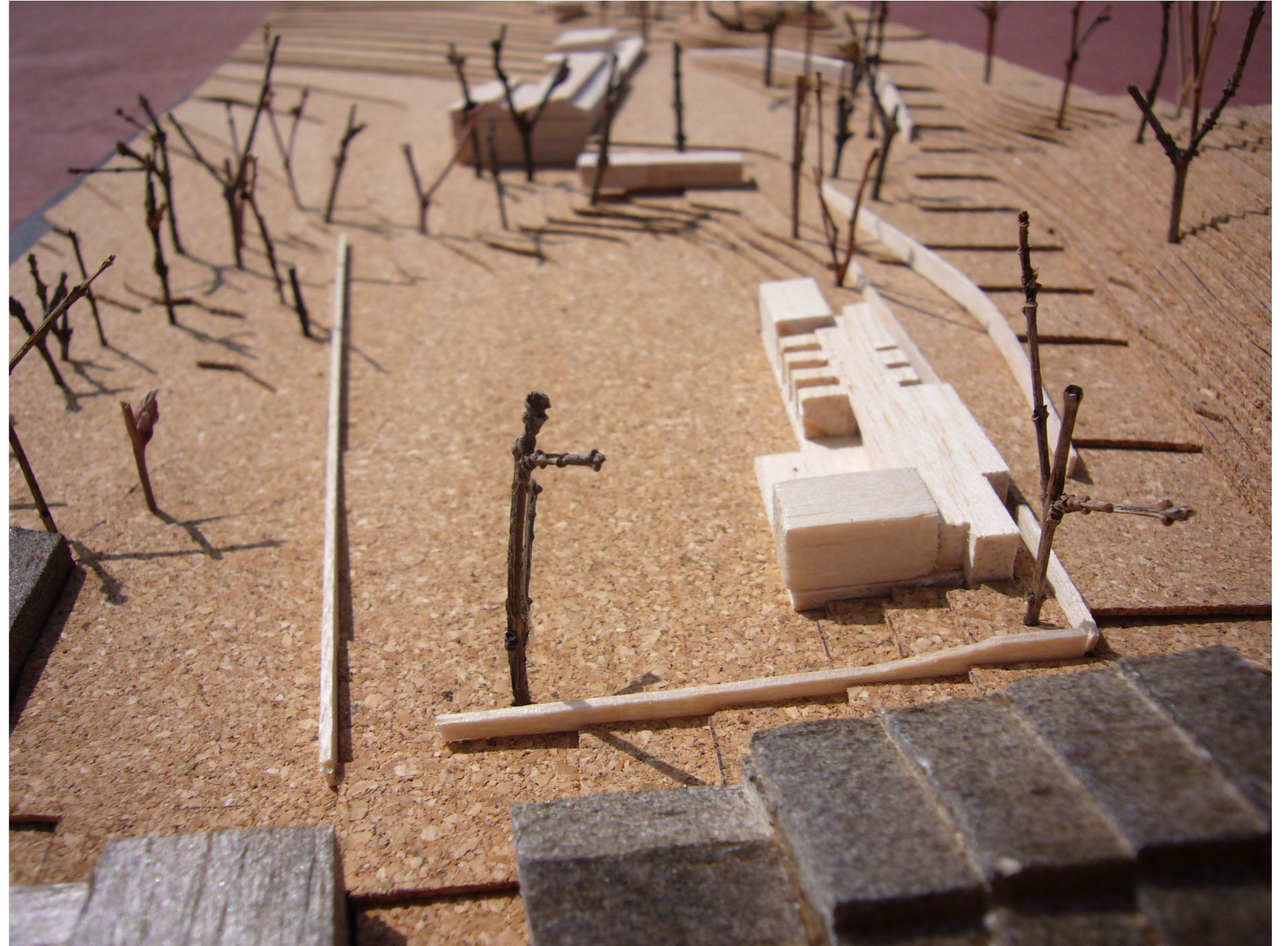


ALZADO PRINCIPAL PROYECTO









## 1. INTRODUCCIÓN

### LA PREFABRICACIÓN.

Se propone un proyecto en el cual se pueda construir la mayor parte del mismo mediante elementos prefabricados (estandarizados o directamente cortados a medida en fábrica) de modo que se consigan reducir los costes de mano de obra y los plazos de ejecución.

La idea es eliminar en la medida de lo posible la utilización de materiales que precisen elevados plazos de ejecución en pro de la construcción en seco (el único material empleado que no se corresponde con esta premisa es el hormigón in-situ de las cimentaciones). Para ello, en el resto del proyecto se ha buscado un material vinculado a esa idea de fácil montaje y desmontaje, y con un alto grado de sostenibilidad. Hemos elegido un material tan habitual en nuestras vidas como la madera.

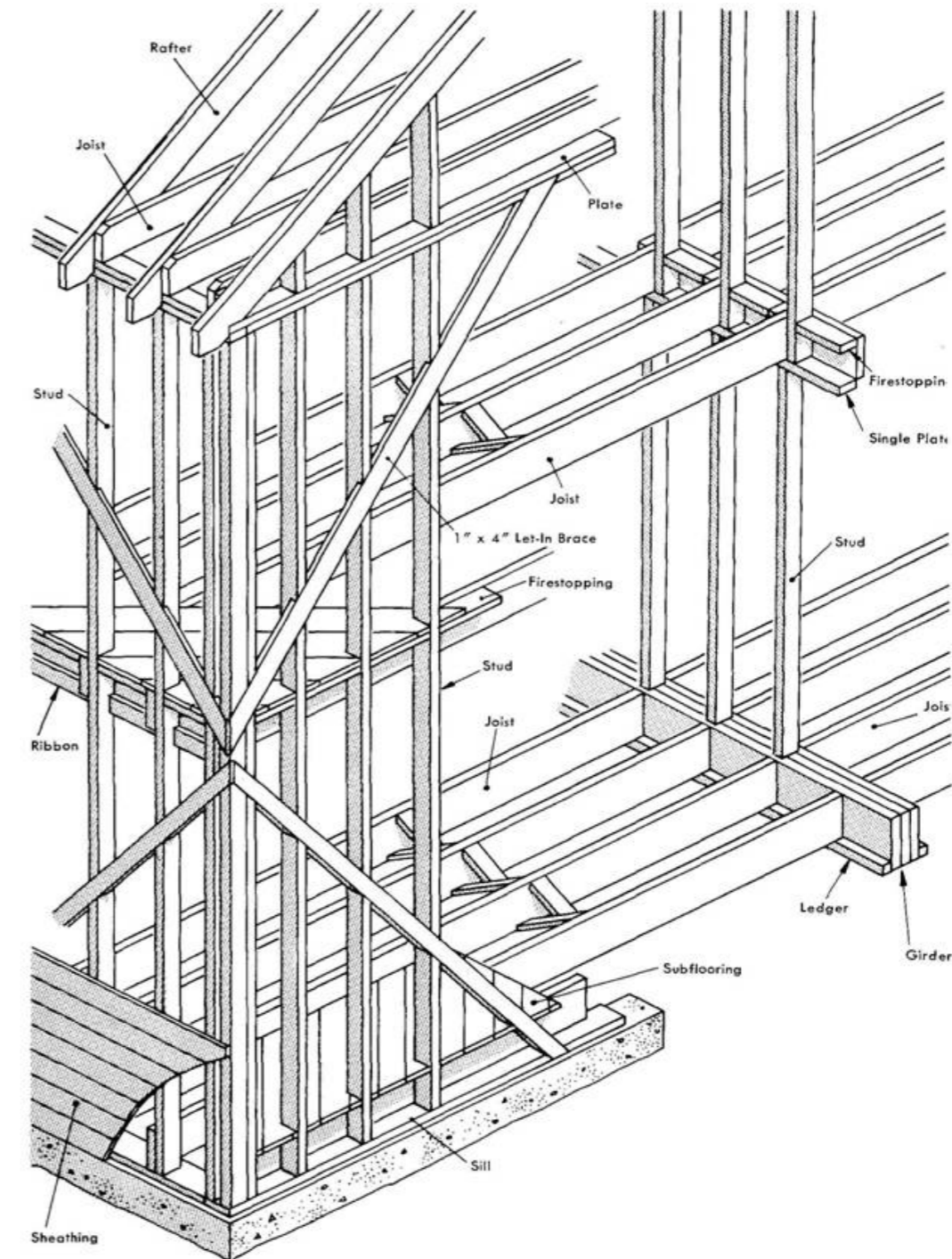


### LA MADERA.

La presencia de las estructuras de madera ha sido constante en edificación hasta finales del siglo XIX. Se ha recurrido a ella desde las primeras construcciones, cuando los medios disponibles eran escasos hasta hoy. Por supuesto, otros materiales han ido sustituyéndola con el tiempo, pero éstos mantienen la lógica de los planteamientos originales de la madera. Se propone dar un salto atrás para explorar los sistemas constructivos propios del Balloon Frame de inicios del siglo XVIII en EEUU, y recuperar parte de esa tradición maderera, adaptándola a las exigencias actuales, para la ejecución de nuestro proyecto.

Se denomina Balloon Frame a un tipo de construcción de madera característico de Estados Unidos, consistente en la sustitución de las tradicionales vigas y pilares de madera por una

estructura de listones más finos y numerosos, que son más manejables y pueden clavarse entre sí. Esta tipología constructiva produce edificios más ligeros y fáciles de construir.



Las ventajas que presenta el uso de la madera en arquitectura son numerosas: su inmediata puesta en carga, un buen comportamiento a flexión, la facilidad que ofrece el corregir los defectos que puedan aparecer durante la ejecución por su rápido ensamblaje, su propiedad aislante, un ahorro considerable en tiempo y mano de obra, estabilidad ante movimientos sísmicos y un lento incendiado (al contrario de lo que se piensa), entre muchas otras.

En cuanto a algunas razones para utilizarla en edificación:

- Aporta confort.
- Desempeña un papel crucial en la lucha contra el cambio climático.
- Es la mejor opción ambiental para estructuras de todo tipo.
- Es el único material que reduce las emisiones de CO2 a la atmósfera.
- Regulación del ciclo hidrológico.
- Protección frente a la erosión hídrica y eólica.
- Mantenimiento de la vida silvestre y la biodiversidad.
- Recurso natural, abundante y, sobretodo, renovable.
- Es un material sano y agradable que mantiene las condiciones térmicas en las viviendas y contribuye a frenar el calentamiento global.

Podemos afirmar, pues, que la madera no es sólo parte de la naturaleza, sino que su utilización es beneficiosa para ella. Podemos hablar también del ahorro del consumo energético que se produce al construir con este material (consumo infinitamente superior en cualquier otro sistema de construcción habitual), y del hecho de que la madera es un material totalmente reciclable.

Dicho todo esto, y como conclusión, el proyecto actual contiene un programa que se presta a ser construido en madera. La tradición en la construcción de madera extrapolada a la tradición en la elaboración del vino, los acabados transpirables de los cerramientos de madera en un espacio húmedo como el spa y la posibilidad de ejecutar módulos totalmente prefabricados directamente en taller y transportados individualmente al emplazamiento, como en el caso de las habitaciones (por no hablar de la calidad y calidez de los acabados de madera) han hecho que nos decantemos por la elección de este noble material para una gran parte del mismo.

## 2. ACTUACIONES PREVIAS.

Correrán a cargo de la empresa constructora todos los trabajos de replanteo del terreno, preparación del mismo, acometidas, vallados, contratación de grúas y máquinas excavadoras, etc.

Dado que el terreno en el que se emplaza el proyecto tiene desniveles importantes y se han de solucionar las diferencias de cota, van a ser necesarios desmontes y terraplenes.

**Desmonte:** En Ingeniería Civil se denomina desmonte a la excavación de tierra que se realiza en un determinado entorno con el fin de rebajar la rasante del terreno, reduciendo así su cota y logrando formar un plano de apoyo adecuado para ejecutar una obra.

**Terraplén:** Se denomina terraplén a la tierra con que se rellena un terreno para levantar su nivel y formar un plano de apoyo adecuado para hacer una obra.

Este punto comprenderá además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal, dejándolo apto para el replanteo y posterior construcción.

Se procederá, además, al apuntalamiento del terreno en los lugares donde la profundidad sea superior a 1.5 metros para proceder a cimentar.

## 3. SISTEMA ESTRUCTURAL.

### 3.1 ACTUACIÓN SOBRE LA PREEXISTENCIA.

La actuación en el edificio existente se basa en mantener el volumen correspondiente a los depósitos en planta baja (que coincide en la envolvente exterior con las cubiertas inclinadas) y eliminar el espacio construido posteriormente y los depósitos en planta sótano.

Se respetan los muros en la dirección de la estructura y se eliminan los perpendiculares en la sala de comensales. También se sustraen los forjados de planta primera, potenciando la doble altura. En la zona de cocina se abren huecos de 1.10x2.70m en los depósitos de la cara Noroeste que puedan servir de acceso a su interior y hacerlos habitables. En la fachada, de 0.30x2.70m para iluminación de esos mismos depósitos. También se abren huecos de 1.10x2.70m en la banda central (aseos) y se delimita el espacio de los aseos con tabiques construidos mediante placas de cartón-yeso Knauf.

La nueva sala de exposiciones (planta primera) incorpora unas pasarelas más anchas que las preexistentes, construidas con vigas de madera laminada y empotradas en los muros de hormigón armado mediante uniones especiales metálicas. Los tabiques de separación de espacios en dicha sala también se construirán con una doble hoja de placas Knauf.

### 3.2 CIMENTACIONES.

A. CIMENTACIONES SUPERFICIALES. (Únicamente en alojamientos)

Las zapatas prefabricadas de hormigón normalmente se utilizan en edificios normalizados con cargas de no demasiada importancia a transferir al terreno, o con terrenos de buena calidad.

Para su apropiada instalación es necesaria una base bien nivelada para apoyarlas. Se hacen bajo pedido en fábrica, se transportan y se montan en la obra sobre una base de hormigón de nivelación. Las riostras, en caso de ser necesarias, se construyen in situ.

Se utilizan pilares tubulares de acero que transmiten los esfuerzos a la zapata mediante unos anclajes estandarizados. Estos anclajes deberán estar protegidos de la corrosión mediante una pintura protectora.

## B. Muros de contención y de sótano. (Ampliación de la bodega y Spa)

Los muros de contención se utilizan para detener masas de tierra u otros materiales sueltos cuando las condiciones no permiten que estas masas asuman sus pendientes naturales. Estas condiciones se presentan cuando el ancho de una excavación, corte o terraplén está restringido por condiciones de propiedad, utilización de la estructura o economía.

Se utilizan este tipo de muros en la planta sótano de la Ampliación de la Bodega y la planta de instalaciones del Spa, para soportar el peso del agua en las piscinas.

### 3.3 ESTRUCTURA AÉREA.

Exceptuando las cimentaciones, que, como se ha especificado en el punto anterior, se han planteado de hormigón, el resto de la estructura será ejecutada con madera. Los sistemas estructurales para cada edificio son los siguientes:

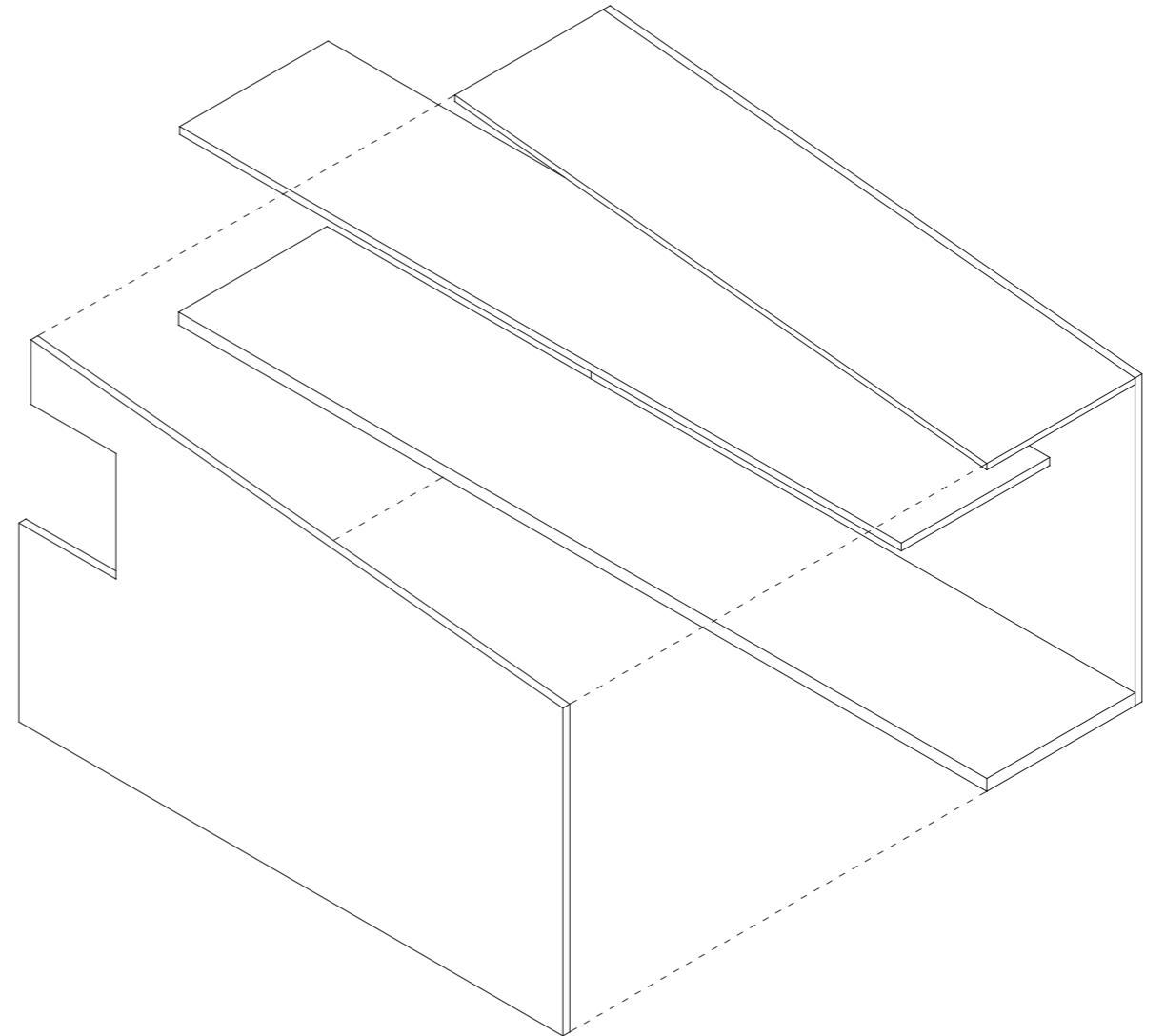
#### A. PROPUESTA DE AMPLIACIÓN DE LA BODEGA.

La ampliación del edificio preexistente para albergar el nuevo uso de Bodega acarrea varios problemas. El principal de ellos es la necesidad de solucionar el voladizo de casi 6 metros que existe en las salas de fermentación con una estructura ligera que pueda soportar el vuelco de 10 toneladas provocado por los depósitos de vino. Es necesaria una estructura con mayor rigidez y que pueda aguantar esas cargas puntuales y para ello se ha pensado en madera contralaminada.

La madera contralaminada es un material de construcción moderno, multicapa, completamente de madera, un elemento prefabricado macizo que aísla del calor a la vez que es capaz de soportar elevadas cargas. Además, ofrece una elevada resistencia al fuego y una buena insonorización, permite un rápido montaje en seco y posee efectos positivos sobre el bienestar de las personas. Sus superficies lisas y sin juntas así como su diseño especial garantizan unas características físicas, mecánicas y técnicas exactamente establecidas. Este tipo de tableros puede utilizarse para una gran variedad de aplicaciones y convence como sistema integral por su gran flexibilidad. Además, puede combinarse fácilmente con otros materiales. Las superficies pueden dejarse sin tratar o pintarse en diferentes colores.



La solución consiste en crear, con este tipo de tableros, una estructura que funcione a modo de caja. Para ello, se disponen dos tableros en vertical apoyados sobre los dos primeros muros de la cimentación a modo de vigas de gran canto, y un tablero de forjado inferior que se ancla a las dos vigas mediante piezas metálicas especiales, y a los tres muros de hormigón. Los forjados de planta primera y cubierta se fijan a los tableros verticales mediante pasadores metálicos, y su espesor será bastante menor que el del forjado de planta baja, ya que soportarán mucha menor carga. El espacio diáfano donde se colocará la maquinaria para el despalillado de la uva contiene, además, unos pilares de madera de sección rectangular (350x150mm.) para evitar la flexión y la posible flecha del tablero contralaminado de planta primera.



El resto de la Bodega nueva se soluciona con el mismo sistema constructivo. Los espesores de los tableros, especialmente los de forjado, serían menores ya que las mayores cargas se encuentran en los espacios de fermentación, pero para evitar escalonados en los muros de cimentación y dificultades en los encofrados se opta por adoptar el mismo espesor de tablero para todo el forjado de planta baja.

Los espacios de aseos, administración y almacén se solucionarán con el sistema Balloon Frame.



## B. MÓDULOS DE LOS ALOJAMIENTOS.

Las habitaciones del hotel están pensadas para funcionar como elementos modulares que puedan ser montables y desmontables de manera rápida y sencilla, y que, dado su bajo peso, puedan ser incluso montados en taller y transportados de una pieza en un camión, o en varios bastidores y que las labores de montaje que se requieran en el emplazamiento sean mínimas.

Como ya se ha matizado en la Introducción de este apartado de la memoria, va a tomarse el Balloon Frame como referencia para la ejecución de la mayor parte de la estructura de madera del proyecto.

Partiendo de este punto, la estructura principal de cada módulo está compuesta por ocho vigas de madera laminada (formando un cuadro, cuatro en el forjado inferior y cuatro en el de cubierta) unidas en el plano mediante un entramado de listones (verticales y horizontales en el caso de los tabiques, y únicamente horizontales en el de los forjados, es decir, viguetas) de madera aserrada. Los soportes se unen a las vigas mediante piezas metálicas atornilladas que aseguran la correcta transmisión de los esfuerzos.

## C. PROPUESTA DE SPA Y PABELLÓN DE RECEPCIÓN.

Al contrario que en el caso de la bodega, las mayores cargas del Spa están concentradas en las piscinas. Dado que los vasos de las mismas están contruidos mediante losas de hormigón armado, se ha estimado conveniente utilizar el mismo sistema para los forjados de planta baja, siendo éstos un elemento totalmente plano y estanco que sirva de soporte a la estructura de madera que se va a levantar sobre ellos. Todas las losas armadas tienen un espesor de 20cm.

La estructura por encima del nivel de planta baja se ejecuta con los dos sistemas ya descritos en los anteriores apartados de este epígrafe:

- Estructura compuesta por tableros de madera contralaminada (en las zonas de las piscinas de agua caliente y templada). Las cargas no son grandes pero la solución de “caja” implementada en los voladizos del edificio nuevo de la Bodega es bastante apropiado en estos dos espacios ya que los tabiques son de bastante altura y es mucho más sencillo construirlos con este material que con una estructura convencional.

- Entramado de vigas y pilares de madera (en el resto del Spa). Atendiendo al mismo modo de construcción de los alojamientos, y teniendo en cuenta la facilidad de montaje del edificio con unos pocos operarios, se ha considerado que es más apropiado (y sobretodo más económico) emplear las técnicas del Balloon Frame para la ejecución de los espacios del resto del edificio.

El pabellón de recepción se resuelve por completo con este segundo método.

## 4. ENVOLVENTES.

### 4.1. CERRAMIENTOS EXTERIORES.

#### A. AMPLIACIÓN DE LA BODEGA.

Los muros de hormigón armado, que sirven de cerramiento a la sala de barricas y las de llenado, además de como cimentación, se dejan con el acabado propio del hormigón in situ sin revestimientos.

La solución de fachada a partir del forjado de planta baja está resuelta con tableros de madera de pino tratados sobre rastreles formando cámara de aire ventilada, de modo que evitemos en la medida de lo posible la entrada de agua por su superficie. Una segunda capa de tableros de DM hidrófugo sirve como protección al aislamiento térmico (lana de roca), que apoya en su cara caliente sobre el tablero de madera contralaminada. Se dispone una barrera cortavapor en la cara interior del tablero a modo de barniz, y se recubre con tablones de madera de pino tratado, de 15x2cm. de sección, sirviendo éstos de cara interior del cerramiento.

Las carpinterías de los volúmenes en voladizo están compuestas por una solución de vidrio templado triple, que se adhiere a unos cajones de chapa metálica doblada con aislante térmico en su interior (ver detalles en la sección constructiva). Estos cajones están rigidizados con dos perfiles tubulares que delimitan toda la carpintería. Por otro lado, las carpinterías correderas de la sala taller son del catálogo comercial de la casa Vitrocsa, con un perfil que consigue reducir al mínimo la dimensión del acero y casi deja de percibirse.

#### B. EDIFICIO PREEXISTENTE.

Se diseña una piel con el mismo acabado que las piezas en voladizo de la ampliación. En este caso es el hormigón el que funciona como soporte para los tableros de madera exteriores. En el interior, el acabado cerámico de los depósitos de hormigón se sustrae y, en su lugar, se dispone un enlucido de yeso con acabado de pintura mate blanca, mucho más acogedor.

#### C. ALOJAMIENTOS.

El diseño del cerramiento de los alojamientos funciona de la misma manera que el de la ampliación de la bodega y el edificio preexistente, solo que esta vez el apoyo es un tabique compuesto por un entramado de listones verticales y horizontales de madera, que contiene en su interior el aislante térmico. La cámara de aire ventilada tiene el espesor suficiente como para que quepan los conductos bajantes de las aguas pluviales.

Se distinguen dos tipos de carpinterías: la carpintería fija y la carpintería compuesta por puertas plegables de vidrio. La carpintería fija está formada por un doble vidrio templado con cámara y empotrado en una chapa oculta en el forjado. Para las puertas plegables se ha optado por el sistema SL 45 de la casa Solarlux. La ventaja de este tipo de carpinterías es que permite abrir por

completo la habitación sin perder apenas espacio al plegarla.



#### D. SPA Y PABELLÓN DE RECEPCIÓN.

Se opta por utilizar el mismo sistema constructivo de fachada ventilada de madera con tabique soportante y aislamiento térmico que en los alojamientos. Las puertas correderas que abren a las terrazas son, al igual que en la ampliación de la bodega, de la casa Vitrocsa.

### 4.2. CUBIERTAS.

En el proyecto se ha contemplado el diseño de cuatro tipos de cubiertas diferentes:

#### A. CUBIERTA INCLINADA.

Encontramos este tipo de cubierta en el edificio preexistente y en los volúmenes de la bodega que contienen las salas de fermentación. En la preexistencia se sustraen las piezas cerámicas que conforman el acabado de la misma y se mantiene el soporte de hormigón. Planteamos una solución de tableros de madera con junta abierta (misma tipología que en fachada) atornillados a unos listones de madera que crean una cámara de aire ventilada y permite la bajada del agua pluvial por la lámina asfáltica que queda adherida al soporte. En la cubierta de las salas de llenado y fermentación el sistema es muy parecido, y se dispone el aislamiento térmico entre los listones, cubierto por la lámina impermeabilizante.

#### B. CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE.

Los alojamientos, Spa y los volúmenes de sala de conferencias/seminarios y laboratorio, en la

nueva bodega, están contruidos con este tipo de cubierta. El acabado de tableros de madera retiene la nieve en invierno y deja pasar gradualmente el agua que rápidamente es desalojada. La pendiente de la cubierta es de un 2% formada por una leve inclinación de las viguetas de madera. En los espacios de las piscinas de agua templada y caliente, esa pendiente la forman los propios tableros contralaminados, que se colocan con una inclinación de un 2%.

#### C. CUBIERTA PLANA TRANSITABLE.

Únicamente sirve para el recorrido de evacuación en planta primera del edificio preexistente-bodega actual. Se soluciona igual que la cubierta plana no transitable, pero, en lugar de tableros de madera de pino, se dispone una tarima con acabado de tableros de madera de ipe. Las terrazas del Spa se solucianan con el mismo sistema.

#### D. CUBIERTA VEGETAL.

El resto de cubiertas planas de la ampliación de la preexistencia se han cubierto con un sistema multicapa de cubierta vegetal, favoreciendo así el aislamiento y la integración paisajística. Estas cubiertas destacan por su reducido peso y espesor sin necesidad de un mantenimiento constante a diferencia de otros ajardinamientos. Se compone de: aislamiento de lana de vidrio formando inclinación hacia el canalón; seguidamente se aloja la membrana impermeabilizante Rhenofol® CG, resistente a las raíces y a los efectos nocivos del agua encharcada; por encima de esta se coloca una losa filtrante para drenar el agua; y finalmente se vierte la capa de sustrato de 10cm. para plantación de planta autóctona tapizante y resistente a temperaturas extremas seleccionadas en función del clima.

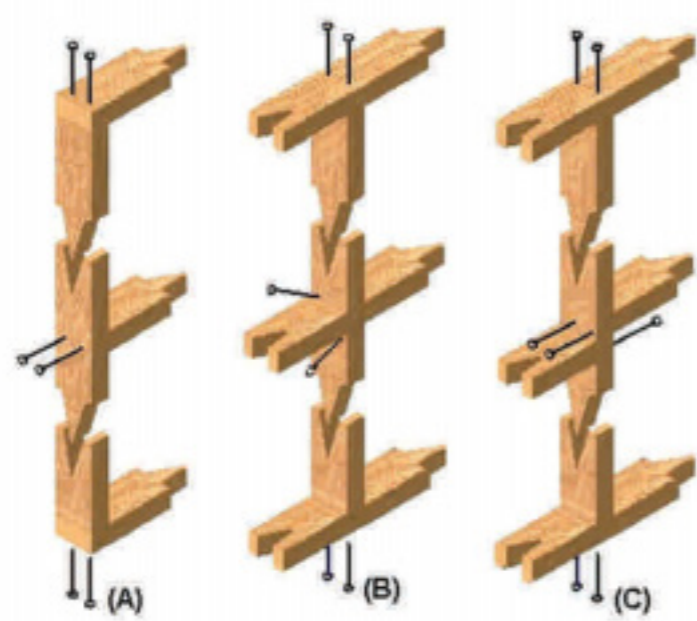
## 5. PARTICIONES INTERIORES.

Como ya se ha comentado, toda la compartimentación del proyecto se realiza mediante construcción en seco.

Los tabiques propuestos para el proyecto son elementos entramados compuestos por piezas verticales y horizontales de madera que se distribuyen de forma similar e independiente del tipo de servicio que presten, ya sea como elemento constructivo resistente o de separación entre recintos. Todos los tabiques del proyecto son soportantes, es decir, todos aquellos elementos verticales (entramados de madera) que forman parte de la estructura resistente de la construcción. Es un tabique diseñado para soportar cargas estáticas y dinámicas.

#### UNIONES CLAVADAS ENTRE COMPONENTES.

En general, los componentes de un entramado vertical (muro o tabique) se fijan mediante clavos de 4" lisos (corrientes) o helicoidales. Si trabaja al corte, basta con clavo corriente; si existe tracción, se debe utilizar clavo helicoidal o tornillos, considerando a lo menos 2 unidades por cada nudo o encuentro entre piezas componentes.



El anclaje a los tableros contralaminados del forjado se realiza mediante tirafondos verticales.

#### ENCUENTROS ENTRE TABIQUES.

El encuentro entre tabiques requiere del cumplimiento de ciertos criterios y exigencias, que permitirán incluir la función de estructuración con cualquier método de prearmado que se aplique, con el objeto de:

- Lograr una adecuada unión entre tabiques que se encuentran.- Obtener la resistencia adecuada a las solicitaciones exigidas, con la cantidad de elementos de unión que se requieren.
- Conseguir una base adecuada para el encuentro de los revestimientos interiores y exteriores, permitiendo una fijación segura de éstos.

En cada encuentro entre tabiques soportantes, una vez que estos ya han sido montados y aplomados en obra; especialmente en los vértices conformados por los elementos perimetrales, deben colocarse por lo menos tres pernos de anclaje de diámetro mínimo de 12 mm, con golilla y tuerca. La longitud de los pernos en cada encuentro dependerá exclusivamente de la cantidad y disposición de las piezas que conforman la unión (generalmente entre 5" y 8").

## 6. ACABADOS.

### 6.1. REVESTIMIENTOS INTERIORES.

#### A. REVESTIMIENTO CON PINTURA BLANCA.

Todos los muros de hormigón de la preexistencia se encuentran revestidos por un enlucido de yeso con acabado de pintura blanca mate. La eliminación del alicatado cerámico puede provocar algún imperfecto en el soporte que debería ser arreglado. El acabado enlucido soluciona este problema y le otorga un aspecto menos industrial y más cálido al proyecto.

#### B. REVESTIMIENTO CON TABLEROS. MADERA DE PINO.

Se revisten con este material todos los tabiques de madera de Bodega, Spa, Alojamiento y Recepción. Se barniza la superficie para evitar el ataque de xilófagos y hacerla más duradera.

#### C. LISTONES DE MADERA PARA ZONAS HÚMEDAS. MADERA DE CEDRO.

La madera de pino en zonas húmedas como los baños de los módulos de Alojamiento o Spa estaría expuesta a daños por la continua humedad. Es por esto que hay que tener en cuenta otros tipos de madera que podrían ser instalados y dar una mejor respuesta a la agresividad de estos ámbitos. Se escoge para estos locales la madera de cedro.



### 6.2. FALSOS TECHOS.

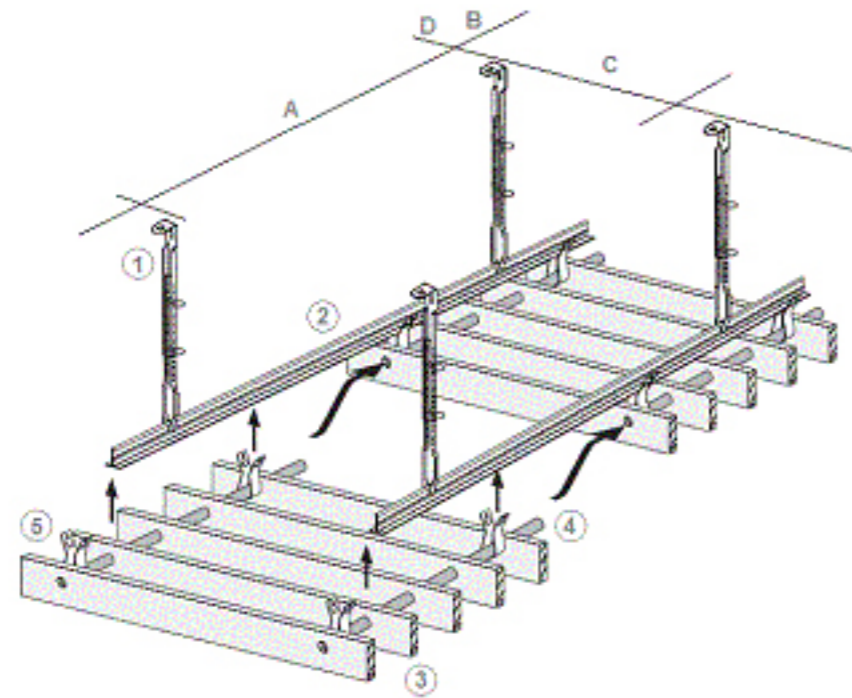
#### A. FALSO TECHO REFISTRABLE CON TABLAS DE MADERA.

Se utiliza en todos los pasillos del proyecto exceptuando los alojamientos. Los listones de madera se colocan en sentido perpendicular a la dirección del visitante/empleada de forma que el techo se perciba como continuo.

Es un sistema de falso techo abierto, formado por listones de madera maciza, de sección rectangular. Los listones están colocados en posición paralela entre sí, y se conectan mediante tubos de aluminio de 12mm. de diámetro que los atraviesan para formar en conjunto una parrilla.

Estas parrillas quedan suspendidas de un perfil metálico mediante un clip de cuelgue a los tubos de madera. Las parrillas se conectan perfectamente entre sí formando un techo uniforme, pero a su vez, totalmente registrable.

Sistema Grid de la casa Hunter-Douglas:



#### B. FALSO TECHO DE TABLEROS DE MADERA.

En el resto del proyecto. Los acabados son de madera distinta distinguiendo entre madera de pino para zonas secas y de cedro en las húmedas (baños, Spa, etc.)

Es un sistema de falso techo descolgado del forjado, formado por una doble capa de tableros separados por listones que dejan el hueco necesario para cableados e instalaciones de iluminación.



#### 6.3. PAVIMENTOS.

Se distinguen los siguientes tipos de pavimentos en el proyecto:

##### A. PAVIMENTO DE HORMIGÓN FRATASADO:

Se utiliza como acabado superior de las soleras de hormigón en la ampliación de la bodega y Spa. Este tipo de hormigón es un producto usado para las exigencias de peso más elevadas dentro de la construcción y tiene como función soportar cargas enormes. Tanto la sala de barricas y llenado como la de instalaciones del Spa requieren de un suelo resistente, duradero y fuerte contra la abrasión, propiedades inherentes del hormigón fratasado, por lo que se ha pensado que su utilización en estas ubicaciones es idónea.

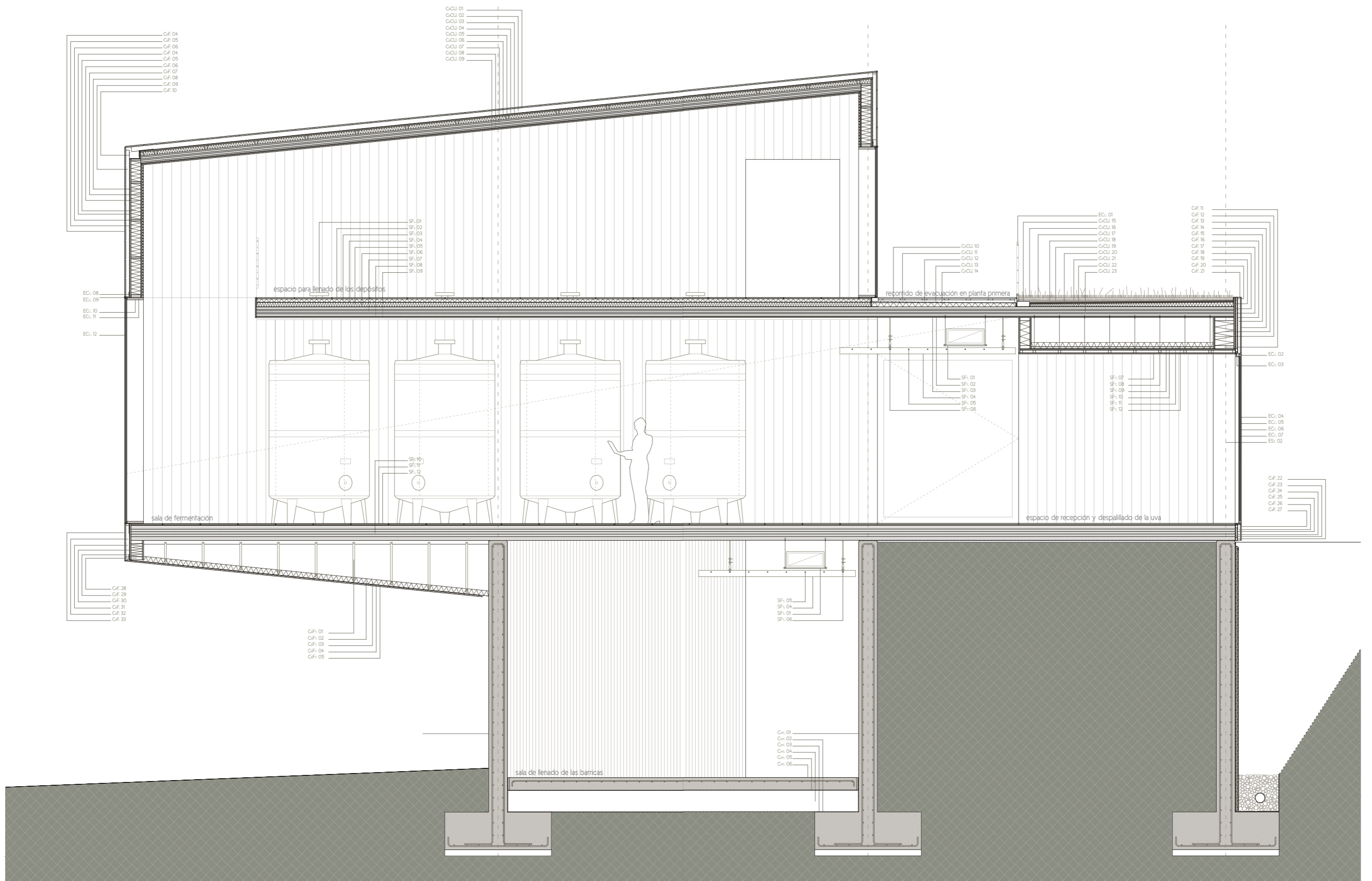
##### B. TARIMA FLOTANTE DE MADERA.

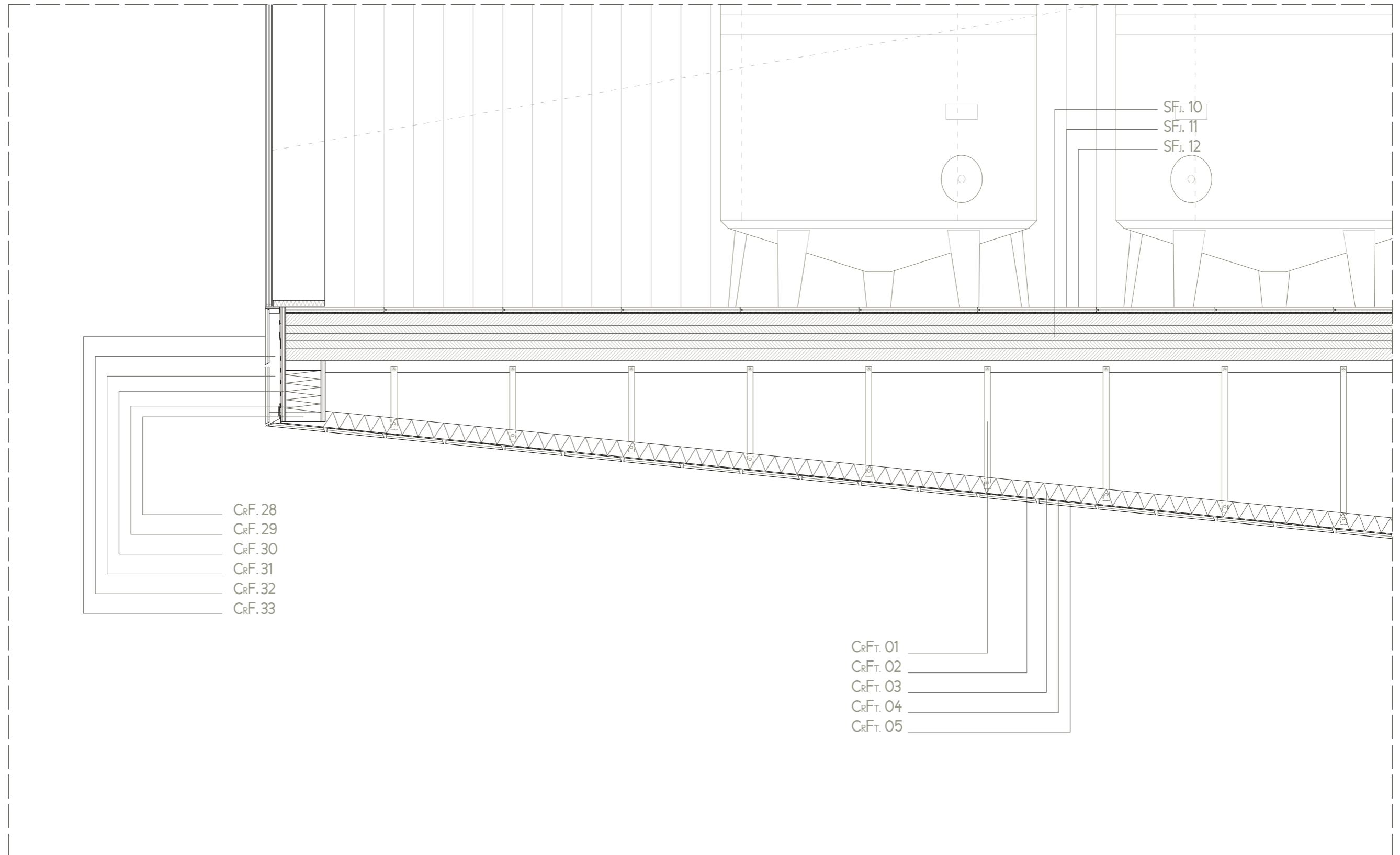
Pavimento compuesto por tablas de madera que se encuentran separadas del suelo, bien con cámara de aire, bien con un relleno nivelante. En este caso se disponen unos rastreles con unos tacos que son los que separan la estructura del pavimento del soporte, y permiten que pase el agua. Los distintos tipos de tarima que se pueden encontrar en el proyecto son los siguientes:

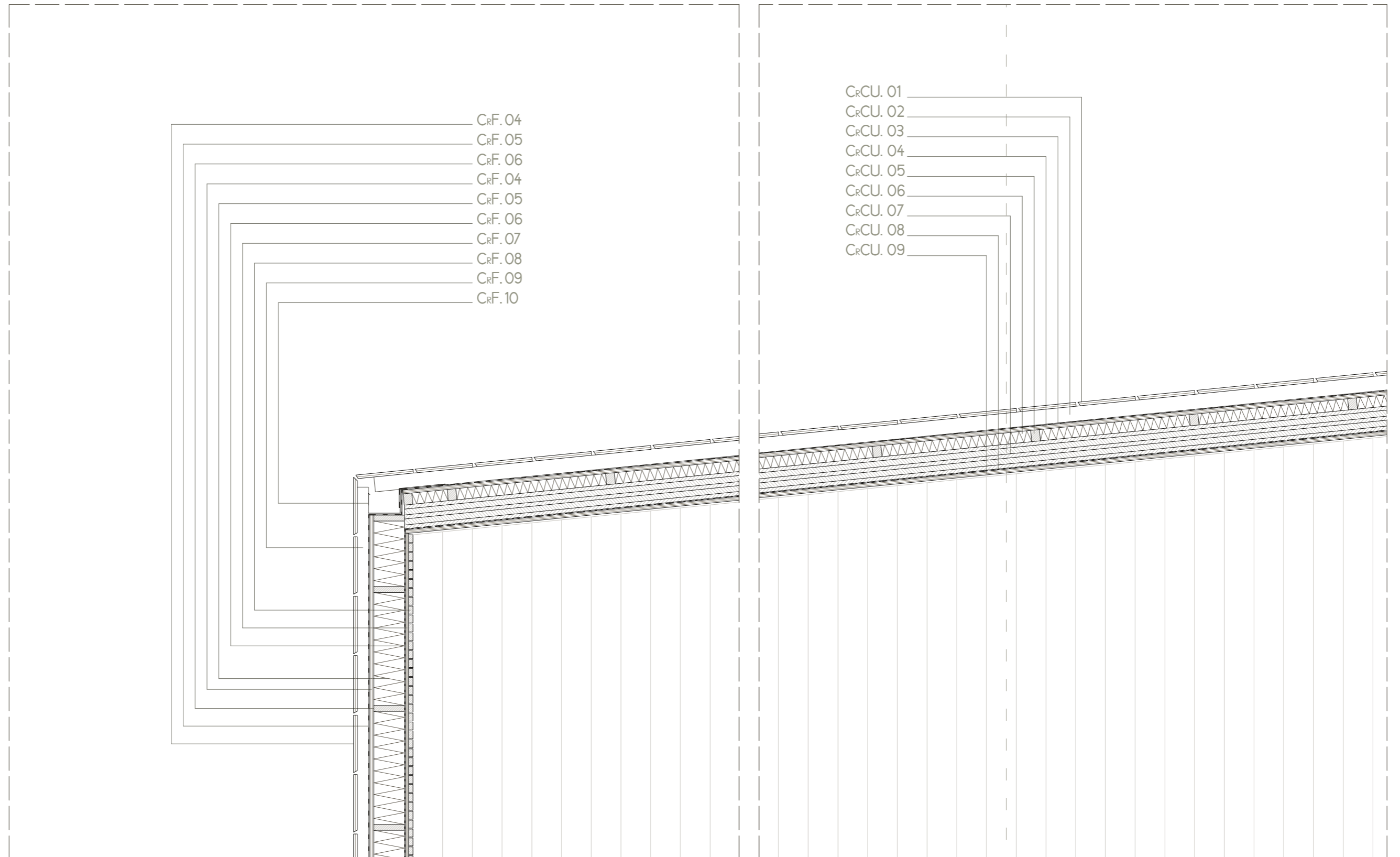
- Tarima flotante de madera de ipe para exteriores. En las terrazas del Spa y el recorrido de evacuación en la cubierta de la Bodega nueva.
- Tarima flotante de madera de pino para interiores. En la preexistencia y los Alojamientos. En estos últimos, se utiliza un relleno nivelante entre rastreles de madera.

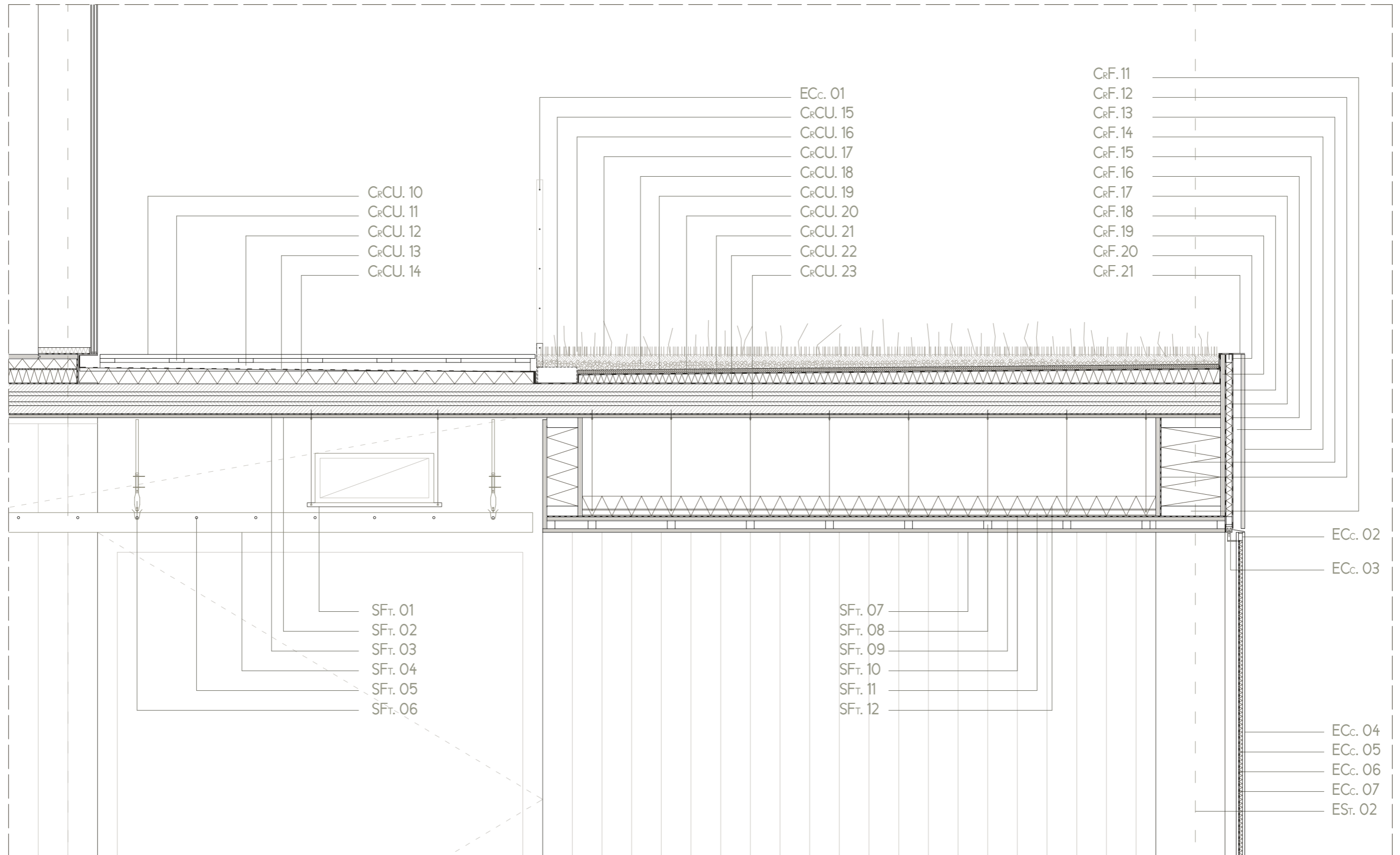
##### C. RECUBRIMIENTO CON TABLEROS DE MADERA.

Los tableros se disponen clavados directamente a la estructura y sirven de acabado interior. Se utiliza este sistema en la Ampliación de la Bodega.

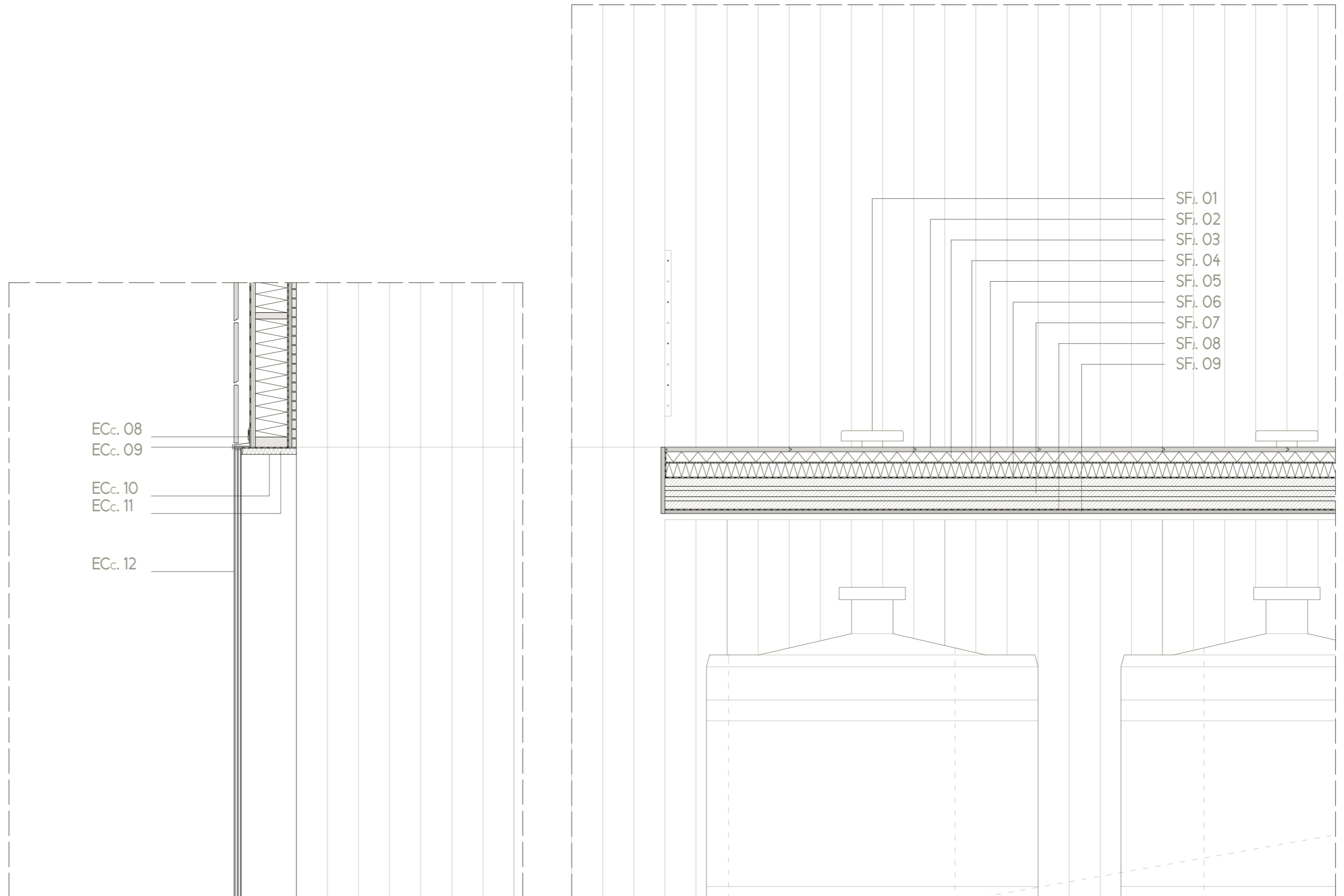


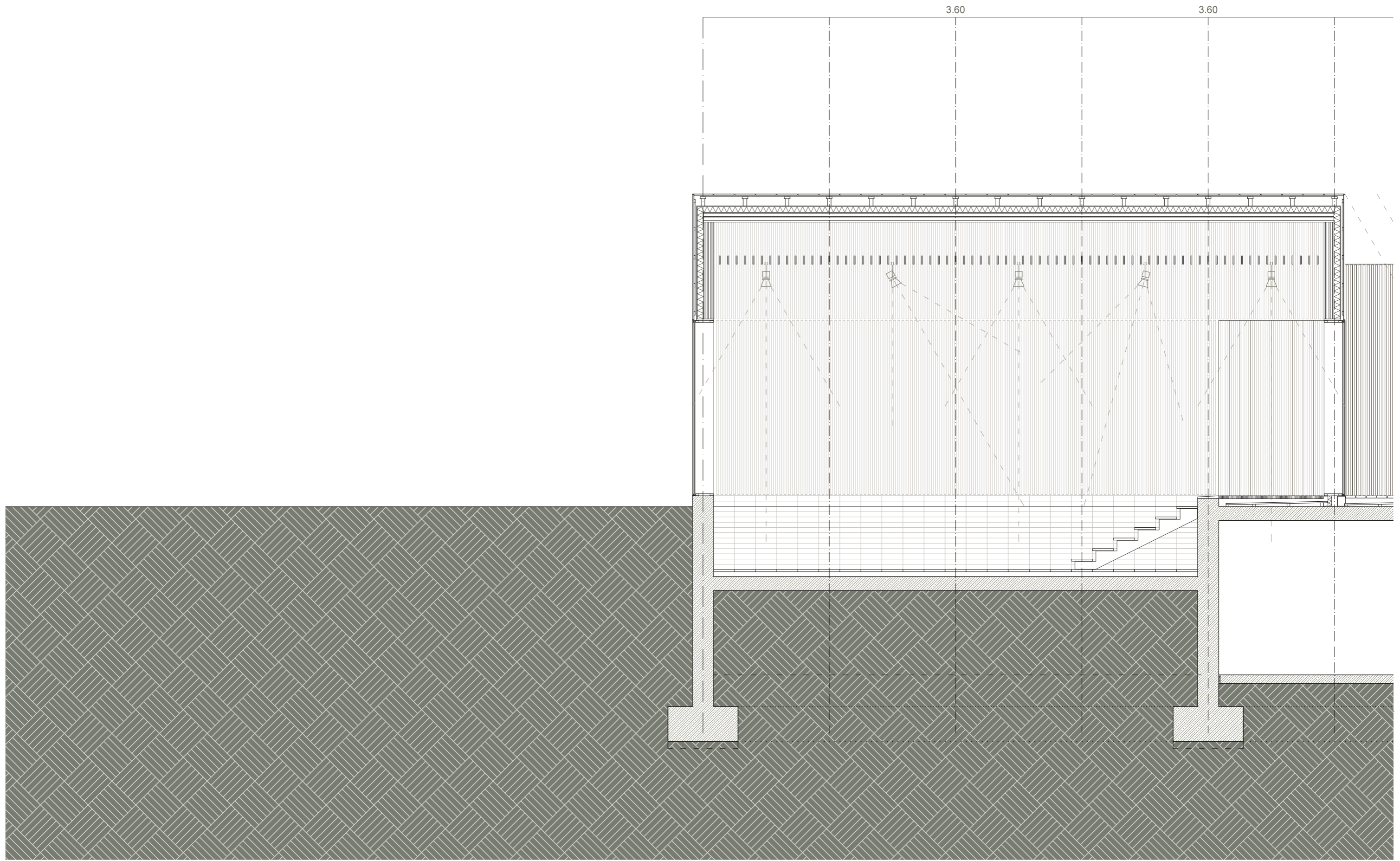


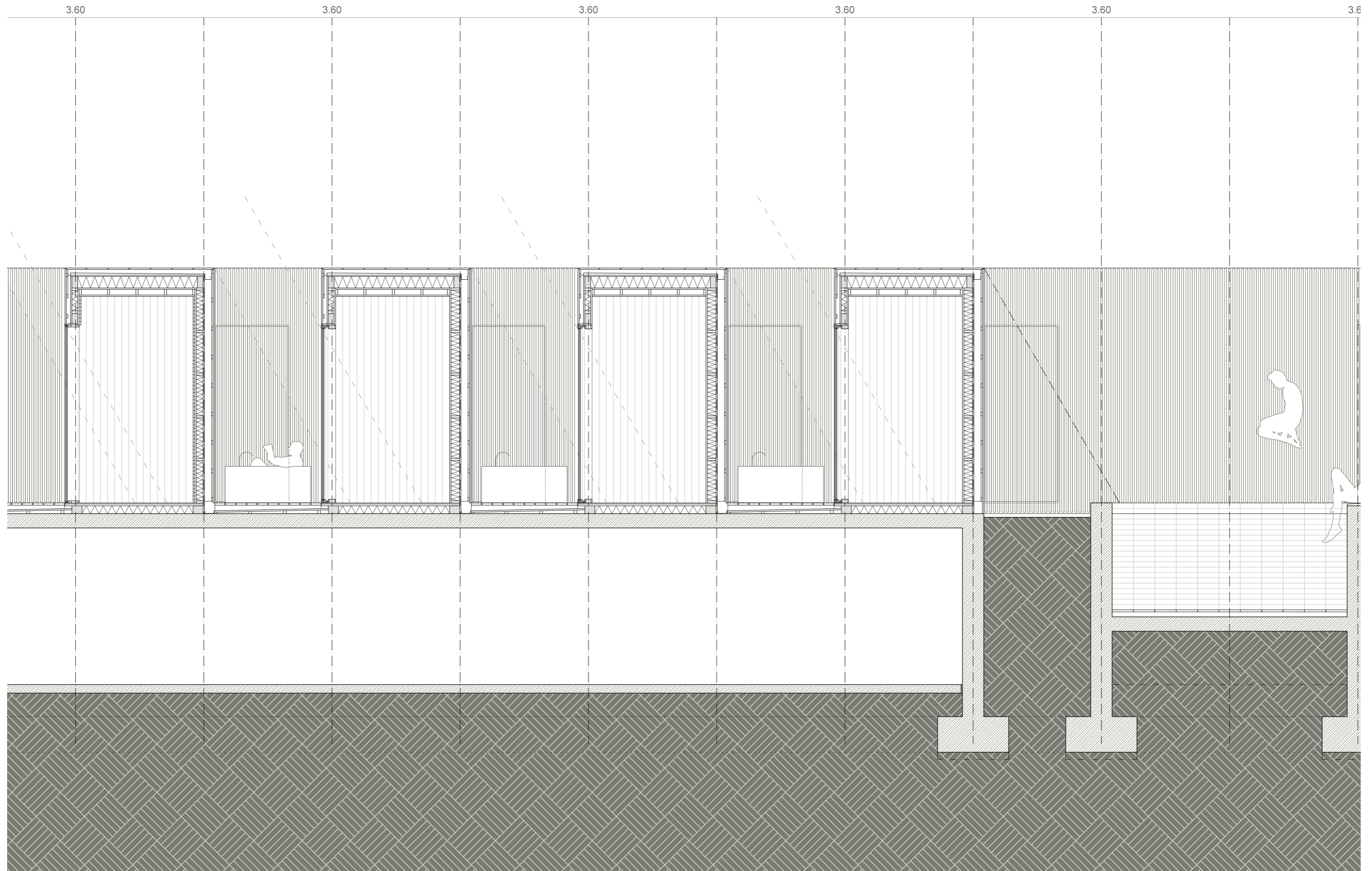


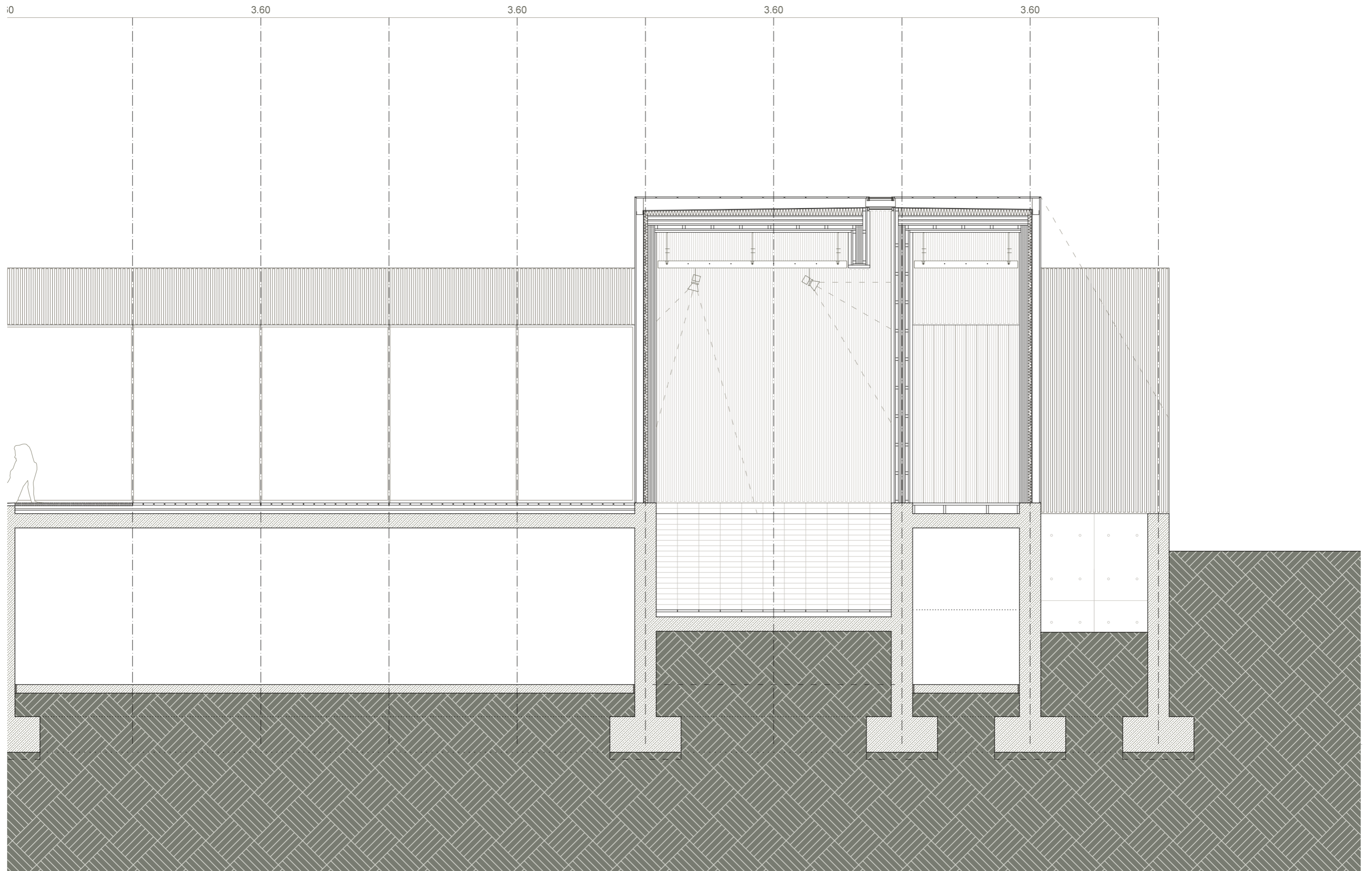


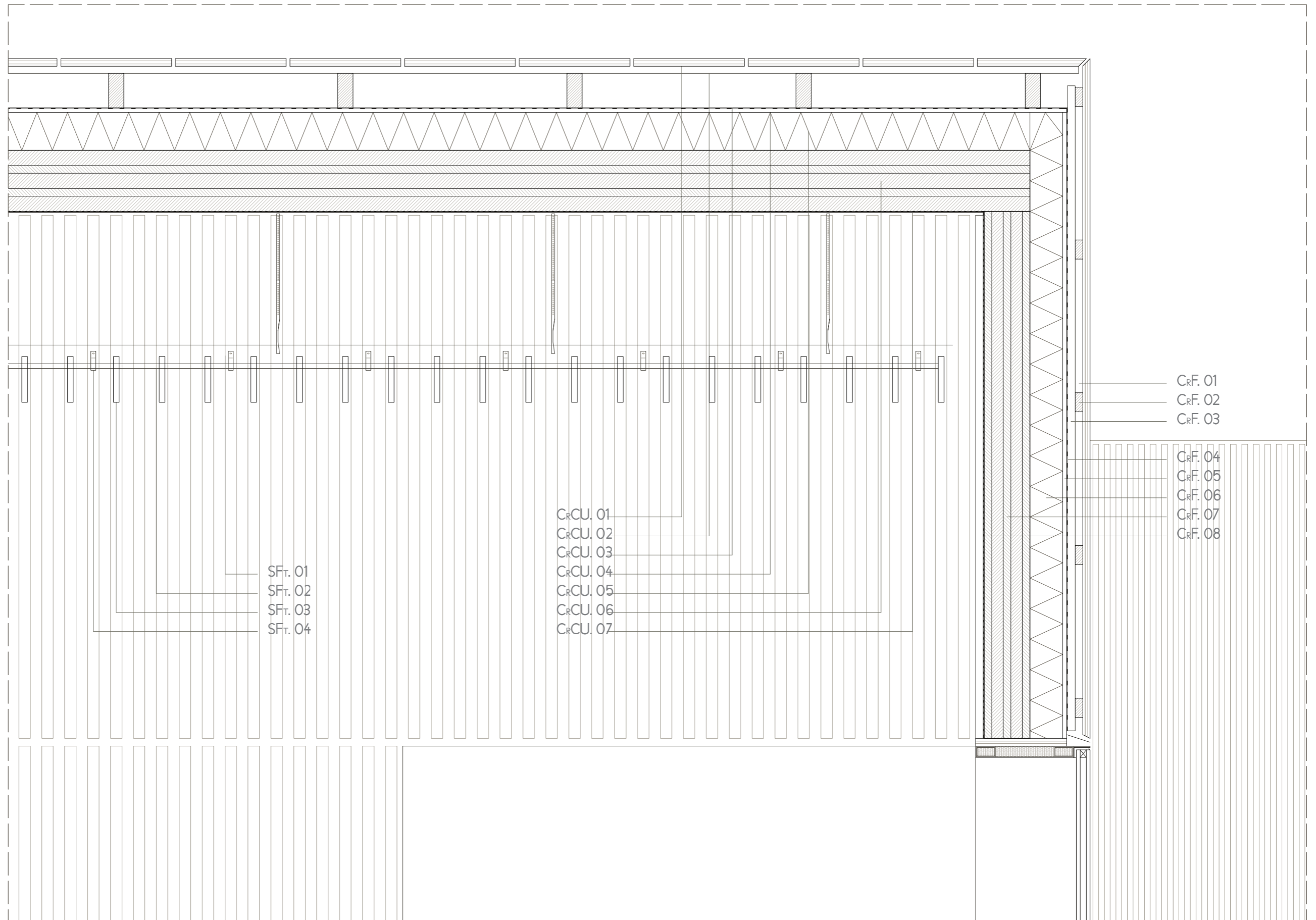


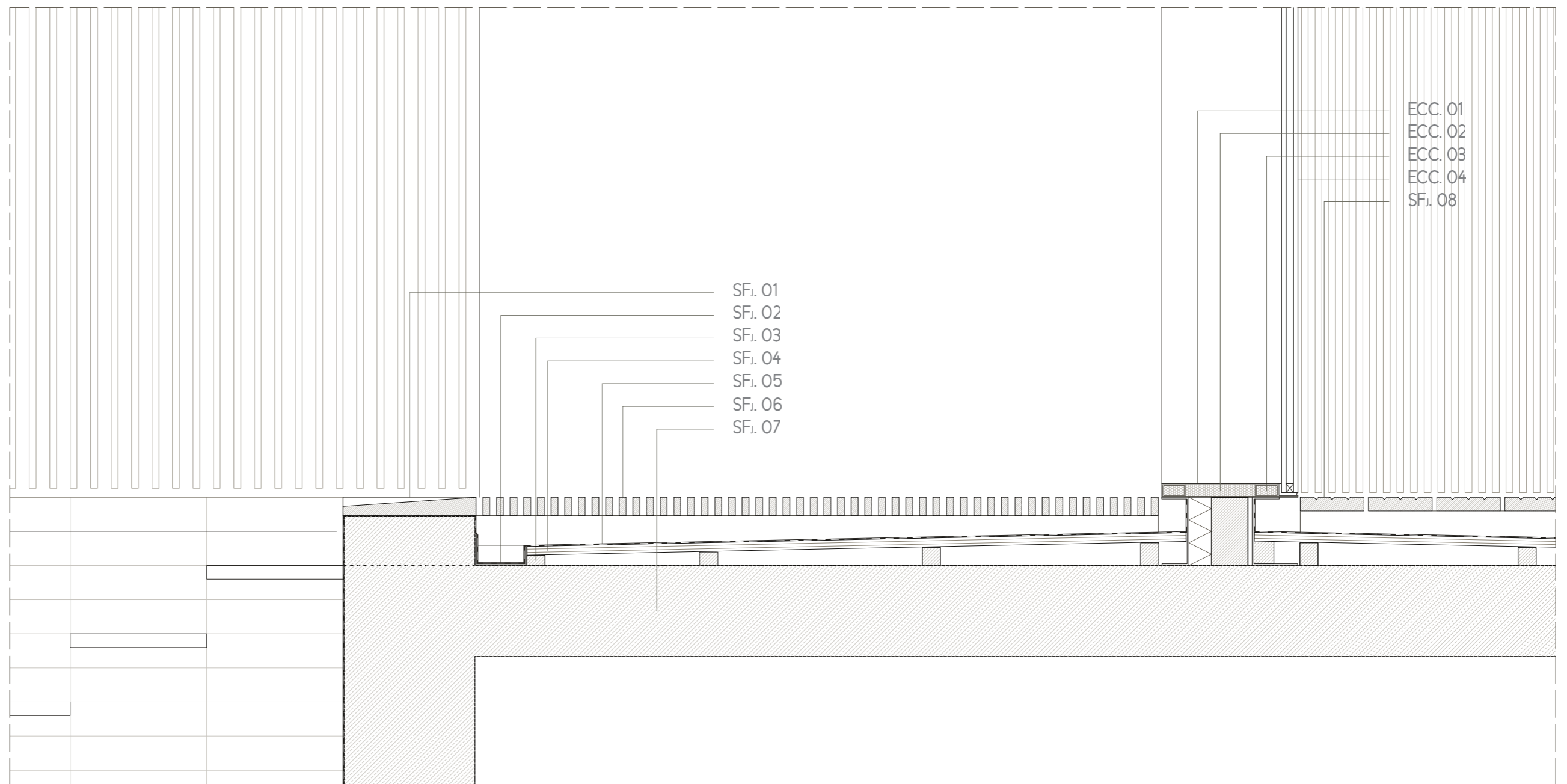


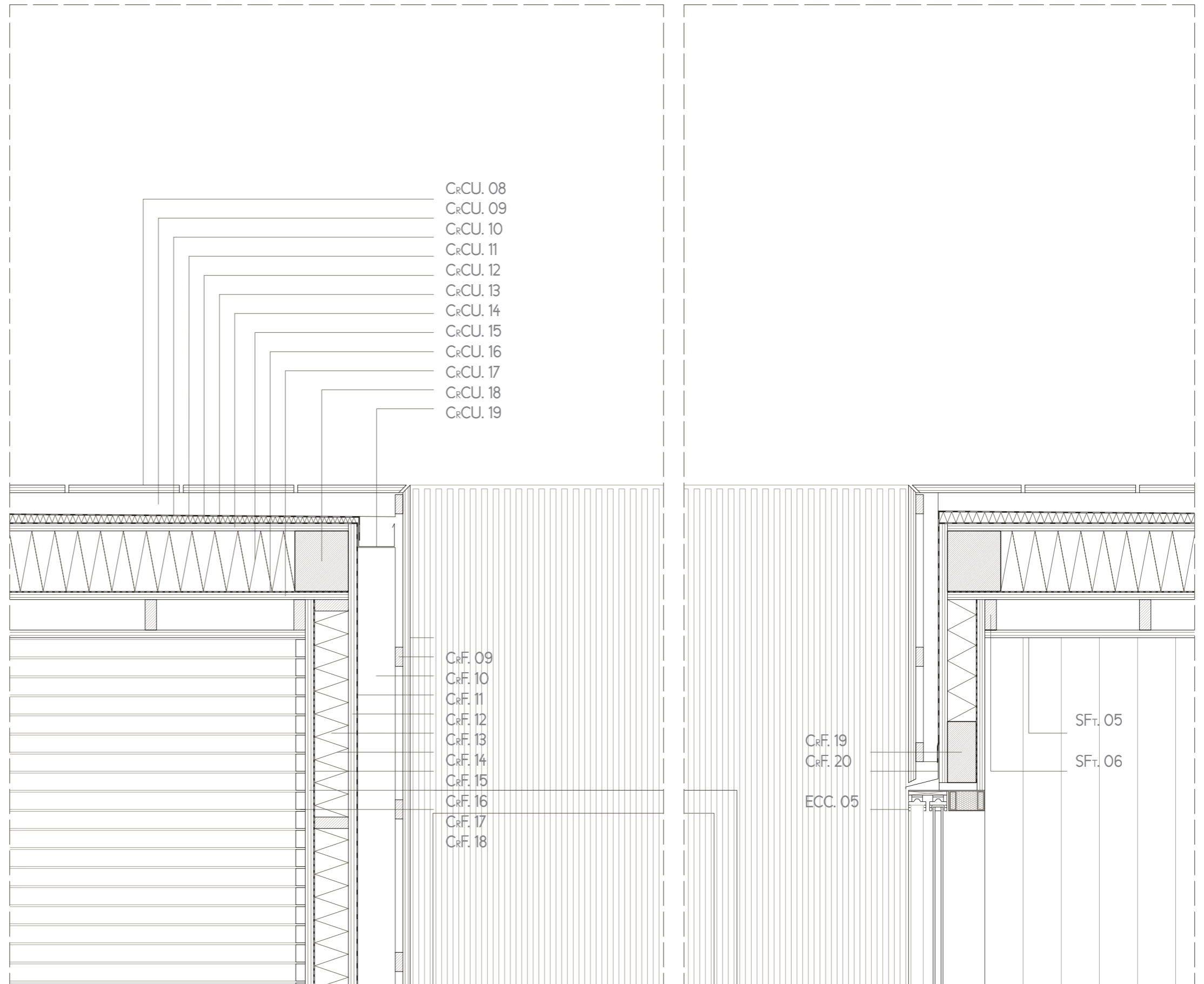


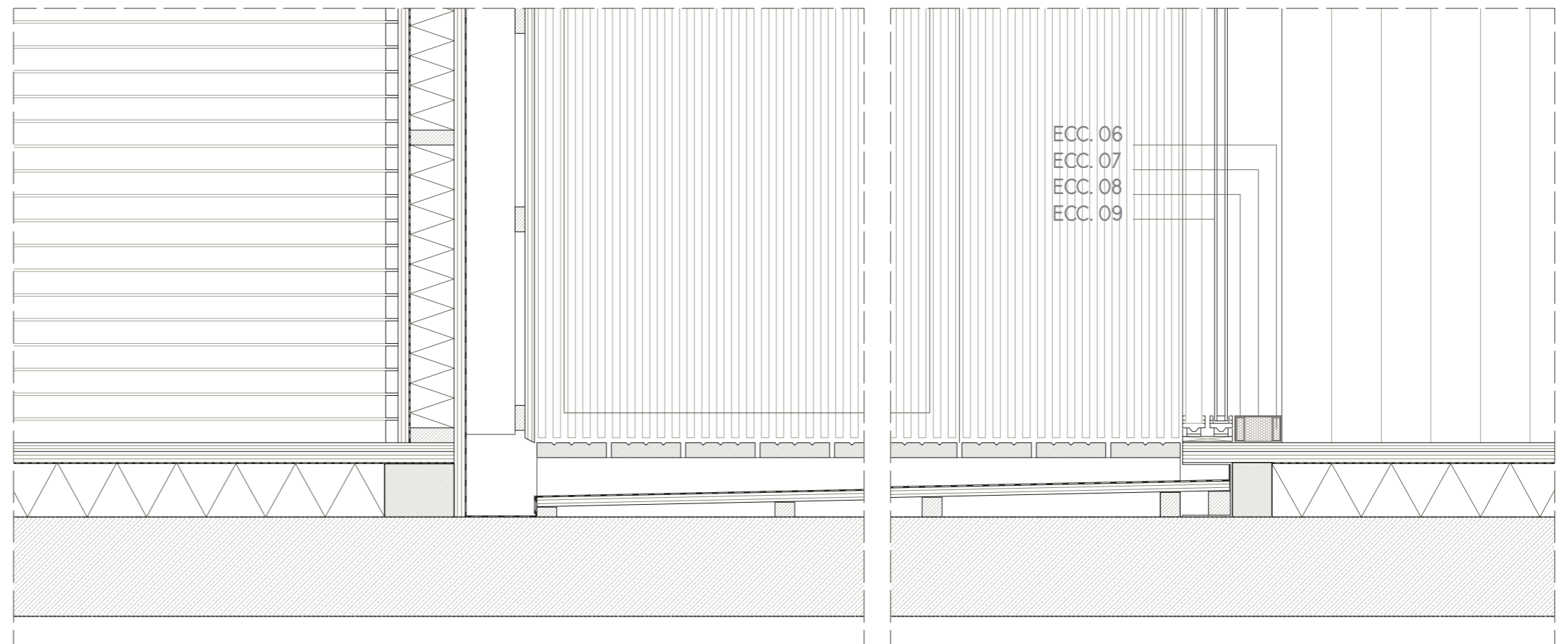




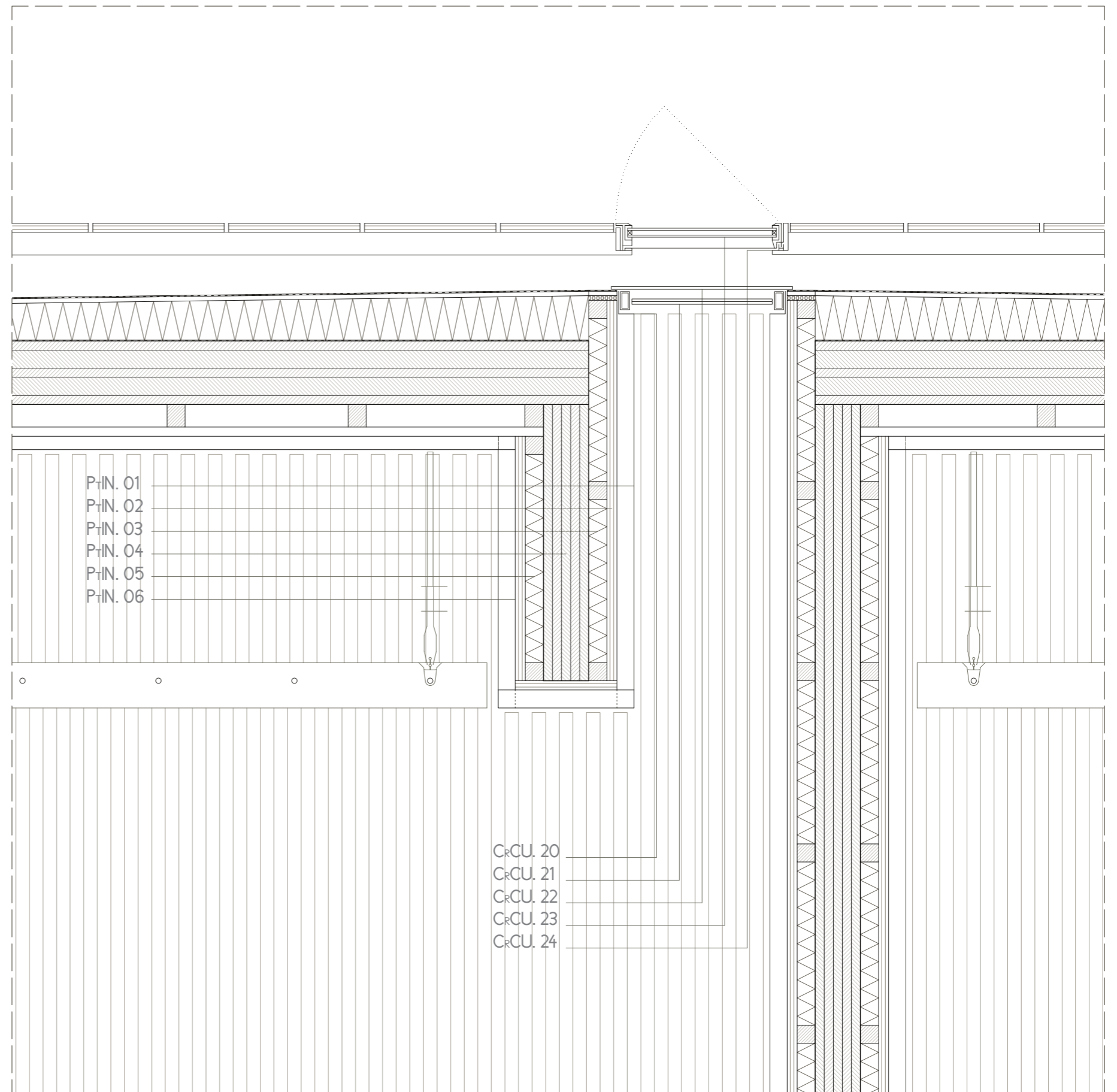


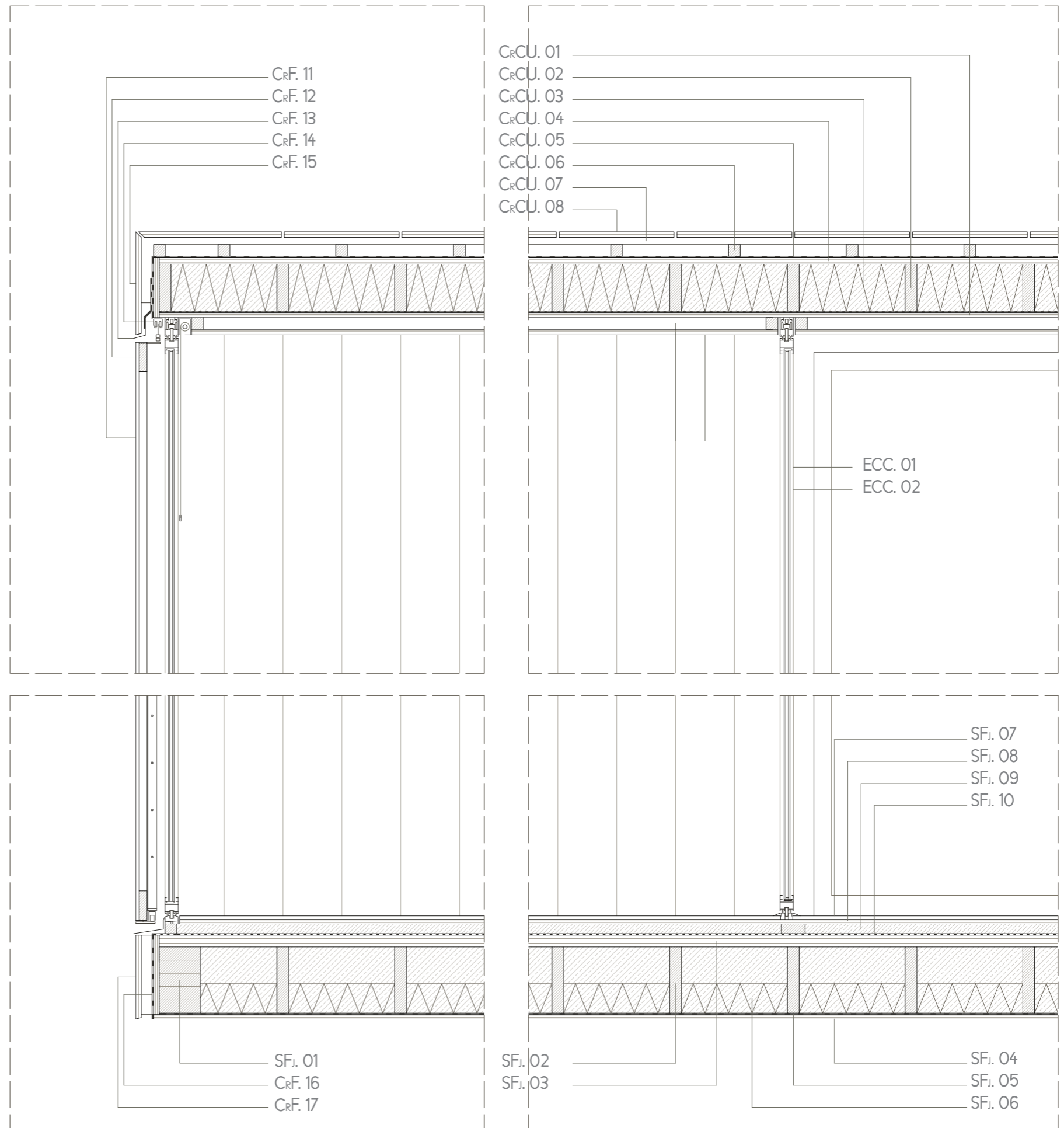


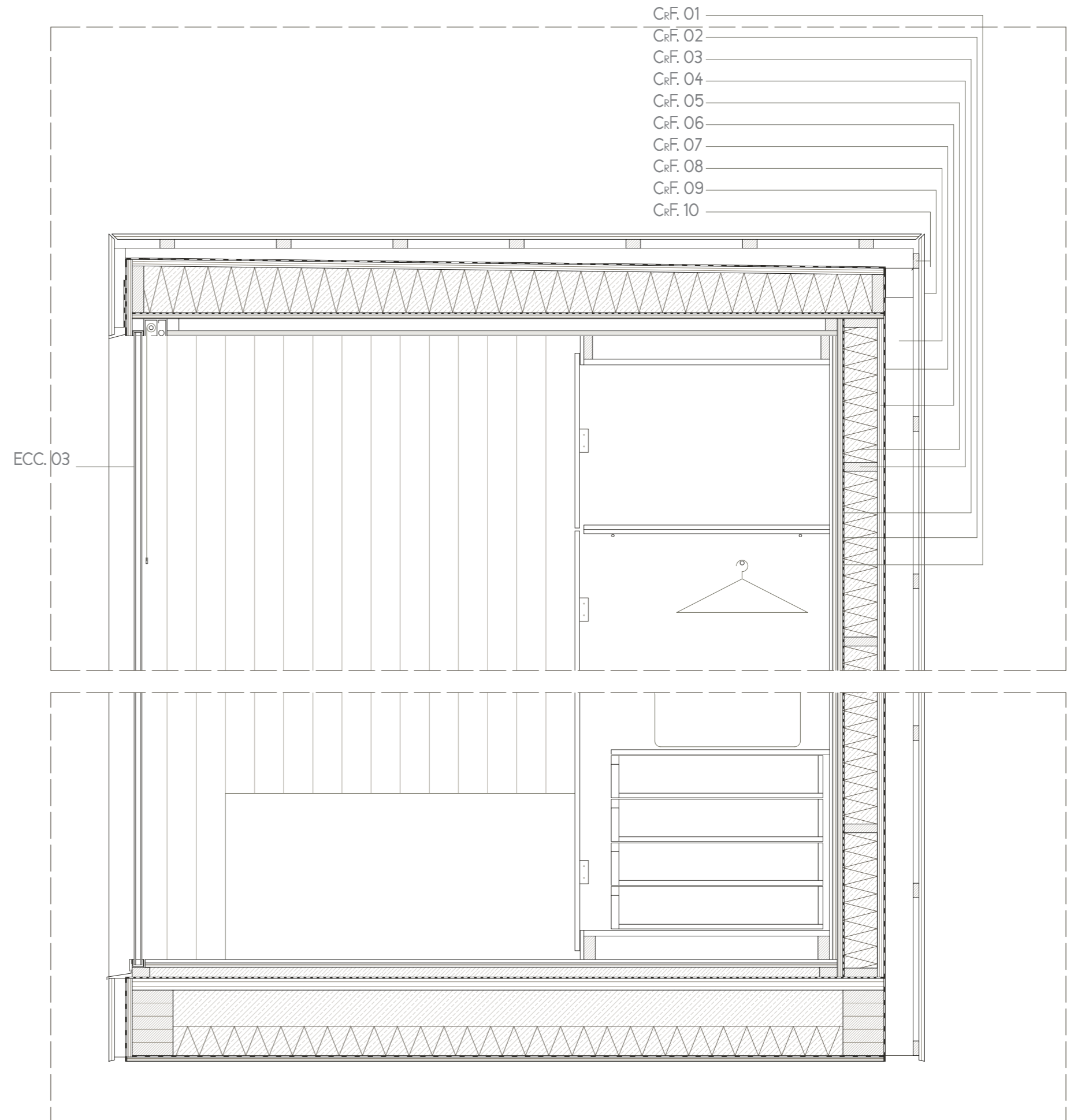


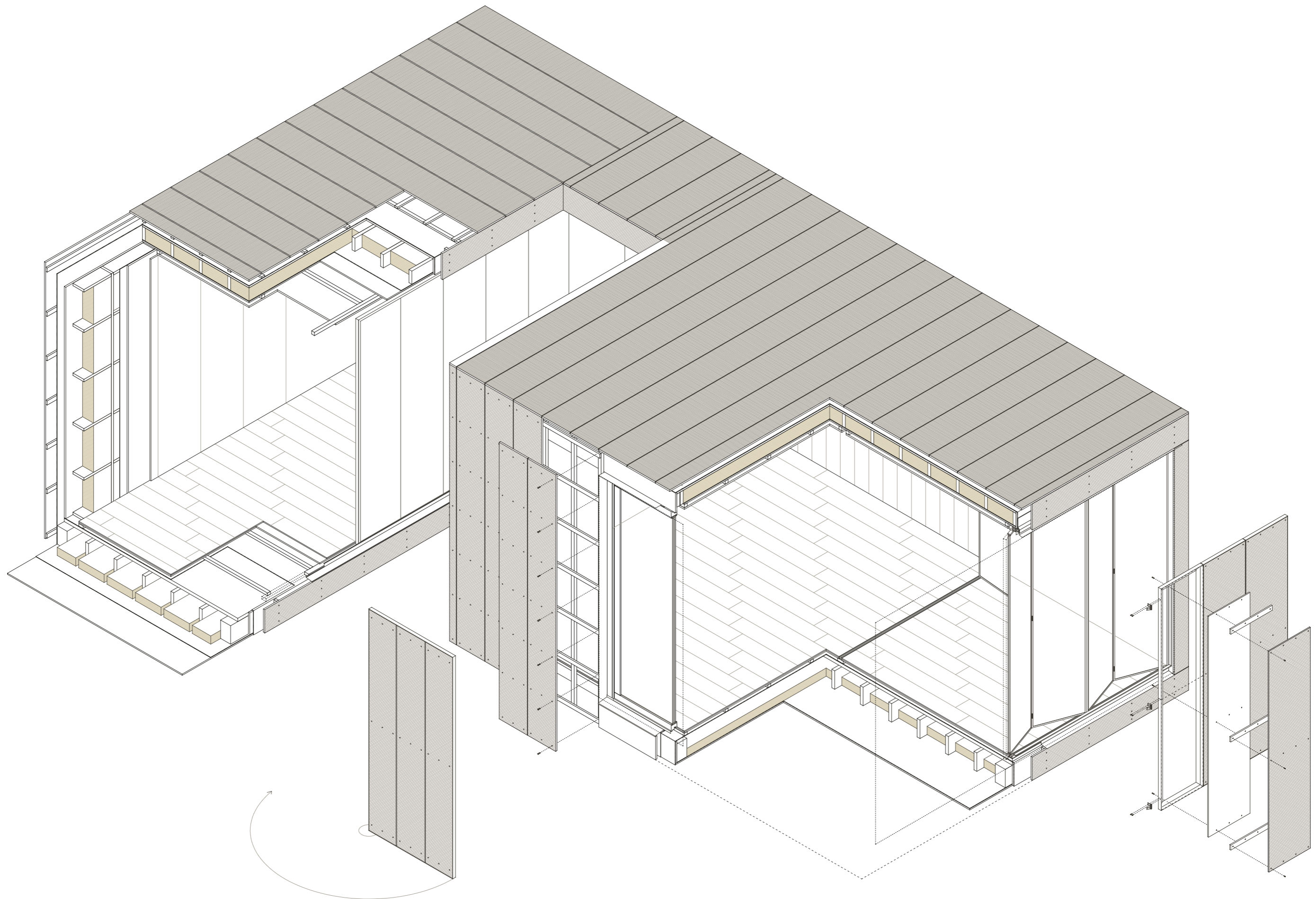












## LEYENDA CONSTRUCTIVA DETALLES BODEGA.

### CrCU: CERRAMIENTOS DE CUBIERTA.

01. Acabado exterior: Tablero enlistonado de madera de pino acabado de barniz natural: 19mm.
02. Rastreles de madera formando cámara de aire ventilada (80mm.): 30x80mm.
03. Lámina impermeable transpirable atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.
04. Tablero de virutas orientadas OSB: 19mm.
05. Rastreles de madera: 40x55mm.
06. Aislante de lana mineral: 55mm.
07. Tablero de madera contralaminada bidireccional 120mm.: 20+30+20+30+20mm.
08. Barrera de vapor en forma de barniz por la cara interior del soporte: 1mm.
09. Acabado interior: Tablero enlistonado de madera de pino: 19mm.
10. Acabado exterior: Tablas de madera de ipe: 20mm.
11. Rastreles de madera: 80x20mm.
12. Contrarrastreles de madera nivelados formando cámara de aire ventilada: 40mm.
13. Lámina impermeable transpirable atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.
14. Aislamiento de espuma de vidrio entre rastreles de madera nivelados formando pendiente.
15. Chapa de acero perforado para permitir el paso del agua al canalón.
16. Capa de vegetación autóctona tapizante no invasora.
17. Capa niveladora de tierra compactada de base para la vegetación
18. Capa de canto rodado.
19. Geotextil sobre capa drenante.
20. Lámina impermeable transpirable atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.
21. Aislamiento de espuma de vidrio formando pendiente.
22. Lámina impermeable transpirable: 1mm.
23. Tablero de madera contralaminada bidireccional 150mm.: 40+20+30+20+30mm.

### CrF: CERRAMIENTOS DE FACHADA.

01. Acabado exterior: Tablero enlistonado de madera de pino acabado de barniz natural: 19mm.
02. Lámina impermeable transpirable atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.
03. Subestructura de listones de madera 160x30mm.
04. Tablero de virutas orientadas OSB: 22mm.
05. Aislamiento de lana de roca: 160mm.
06. Barrera de vapor: 1mm.
07. Tablero de virutas orientadas OSB: 16mm.
08. Acabado interior: Listones de madera de pino: 20x40mm.
09. Rastreles de madera formando cámara de aire ventilada (60mm.): 30x60mm.
10. Chapa de acero doblada formando canalón.
11. Subestructura de listones de madera 300x50mm.
12. Barrera de vapor: 1mm.
13. Aislamiento de lana de roca: 300mm.
14. Acabado exterior: Tablero enlistonado de madera de pino acabado de barniz natural: 19mm.
15. Rastreles de madera formando cámara de aire ventilada (40mm.): 40x40mm.
16. Lámina impermeable transpirable atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.

17. Aislamiento de espuma de lana de roca. 30mm.
18. Lámina impermeable transpirable: 1mm.
19. Tablero de virutas orientadas OSB: 22mm.
20. Rastreles de madera: 30x40mm.
21. Remate superior de chapa de acero atornillada a subestructura de rastreles: 2mm.
22. Rastreles de madera: 30x40mm.
23. Lámina impermeable transpirable: 1mm.
24. Aislamiento de lana de roca: 30mm.
25. Lámina impermeable transpirable atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.
26. Rastreles de madera formando cámara de aire ventilada (40mm.): 40x40mm.
27. Acabado exterior: Tablero enlistonado de madera de pino acabado de barniz natural: 19mm.
28. Subestructura de listones de madera 180x30mm.
29. Aislamiento de lana de roca: 180mm.
30. Tablero de virutas orientadas OSB: 22mm.
31. Lámina impermeable transpirable atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.
32. Rastreles de madera formando cámara de aire ventilada (60mm.): 30x60mm.
33. Acabado exterior: Tablero enlistonado de madera de pino acabado de barniz natural: 19mm.

### CrFt. CERRAMIENTO DEL FALSO TECHO INFERIOR AL VOLADIZO.

01. Subestructura descolgada metálica de chapa metálica atornillada a rastreles.
02. Rastreles de madera: 40x84mm.
03. Aislamiento de lana de roca entre rastreles: 84mm.
04. Lámina impermeabilizante bituminosa atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.
05. Acabado exterior: Tablero enlistonado de madera de pino con acabado de barniz natural: 19mm.

### SFJ. SOLUCIÓN DE FORJADOS Y ACABADOS.

01. Pieza especial de acero doblado en fábrica para llenado del depósito.
02. Acabado superior: Tablero tricapa de madera de pino sin tratar: 22mm.
03. Capa de relleno: 50mm.
04. Barrera de vapor: 1mm.
05. Aislante térmico de lana de roca entre rastreles: 70mm.
06. Lámina anti-impacto con aislamiento acústico: 5mm.
07. Tablero de madera contralaminada bidireccional 150mm.: 40+20+30+20+30mm.
08. Barrera de vapor: 1mm.
09. Acabado inferior: Tableros de madera de pino sin tratar: 16mm.
10. Acabado superior: Tableros de madera de pino sin tratar: 22mm.
11. Lámina anti-impacto con aislamiento acústico: 5mm.
12. Acabado inferior: Tablero de madera contralaminada bidireccional 240mm.: 60+40+40+40+60mm.

### ECc. ELEMENTOS DE CERRAJERÍA Y CARPINTERÍA.

01. Barandilla de sujeción para evacuaciones. Cables de acero anclados a chapa de aluminio

vertical.

02. Bastidor realizado con perfiles tubulares de acero de sección rectangular: 20x35x2mm.

03. Raíl de acero para puerta plegable.

04. Acabado exterior puerta plegable: Tablero de madera de pino: 12mm.

05. Panel aislante de poliestireno expandido EPS: 19mm.

06. Barrera de vapor: 1mm.

07. Acabado interior puerta plegable: Tablero de madera de pino: 12mm.

08. Vierteaguas de chapa metálica doblada: 2mm.

09. Capa adhesiva de soporte para vidrio.

10. Solución de carpintería con chapa metálica doblada formando cajón: e: 2mm.

11. Aislante de espuma de poliestireno extruido: XPS

12. Triple vidrio con cámara interior: 5+10+5+10+5mm.

### SFt. SOLUCIÓN DE FALSOS TECHOS.

01. Subestructura metálica de soporte para los conductos de ventilación.

02. Tablero de madera de pino sin tratar: 16mm.

03. Barrera de vapor: 1mm.

04. Acabado inferior: Tablas de madera: 20x100mm.

05. Perfil tubular metálico para rigidizar el falso techo. Diámetro: 12mm.

06. Subestructura metálica para soporte del falso techo. Anclado a soporte superior.

07. Acabado inferior: Tableros de madera de pino sin tratar: 19mm.

08. Subestructura de rastreles de madera con cámara (40mm.) para paso de instalaciones: 40x40mm.

09. Tableros de madera de pino sin tratar: 19mm.

10. Barrera de vapor + Barrera acústica: 1+4mm.

11. Subestructura metálica de anclajes para soporte del falso techo.

12. Aislante de lana de roca: 100mm.

### CMt. CIMENTACIONES.

01. Acabado interior: Muro de sótano de hormigón armado. E: 300mm.

02. Zapata corrida bajo el muro de sótano, de hormigón armado. Dimensiones: 600x1700mm.

03. Lámina impermeabilizante bituminosa: 2mm.

04. Relleno de tierra compactada. E: 350mm.

05. Lámina impermeabilizante bituminosa: 2mm.

06. Acabado interior: Solera de hormigón armado con acabado fratasado. E: 200mm.

### ESt. ELEMENTOS DE ESTRUCTURA.

01. Pilar de madera laminada. Dimensiones: 150x350mm.

## LEYENDA CONSTRUCTIVA DETALLES SPA

### CRCU. CERRAMIENTOS DE CUBIERTA.

01. Acabado exterior: Tablero enlistonado de madera de pino acabado de barniz natural:19mm.

02. Rastreles de madera sobre contrarrastreles formando cámara de aire ventilada (90mm.): 80x20 / 40x90mm.

03. Lámina impermeable transpirable atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.

04. Tablero de virutas orientadas OSB: 10mm.

05. Aislante de lana mineral: 100mm entre rastreles de madera: 40x100mm.

06. Tablero de madera contralaminada bidireccional 150mm.: 40+20+30+20+30mm.

07. Barrera de vapor en forma de barniz por la cara interior del soporte: 1mm.

08. Acabado exterior: Tablero enlistonado de madera de pino: 19mm.

09. Rastreles de madera nivelados formando cámara de aire ventilada: 48-62mm.x30mm.

10. Lámina impermeable transpirable atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.

11. Rastreles de madera nivelados formando pendiente.

12. Aislamiento de espuma de vidrio entre rastreles de madera.

13. Lámina impermeable transpirable: 1mm.

14. Tablero de virutas orientadas OSB: 19mm.

15. Aislamiento de lana de roca (160mm.)entre subestructura de viguetas de madera aserrada: 40x160mm.

16. Barrera de vapor: 1mm.

17. Tablero de virutas orientadas OSB: 19mm.

18. Viga de madera laminada: 140x160mm.

19. Chapa doblada metálica formando canalón. E: 2mm.

20. Soporte para perfil tubular metálico de carpintería.

21. Doble vidrio laminar de seguridad con butiral intermedio: 6+6m.

22. Vidrio laminar de seguridad formando cámara: 6+21mm.

23. Doble vidrio laminar de seguridad formando cámara: 10+10+10mm.

24. Carpintería metálica con mecanismo para apertura.

### CRF. CERRAMIENTOS DE FACHADA.

01. Acabado exterior: Tablero enlistonado de madera de pino acabado de barniz natural: 19mm.

02. Rastreles de madera: 20x50mm.

03. Contrarrastreles de madera formando cámara de aire ventilada (20mm.): 20x60mm.

04. Lámina impermeable transpirable atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.

05. Tablero de virutas orientadas OSB: 10mm.

06. Aislamiento de lana de roca: 86mm.

07. Tablero de madera contralaminada bidireccional 120mm.: 20+30+20+30+20mm.

08. Barrera de vapor en forma de barniz por la cara interior del soporte: 1mm.

09. Acabado exterior: Tablero enlistonado de madera de pino acabado de barniz natural: 19mm.

10. Rastreles de madera: 20x50mm.

11. Contrarrastreles de madera formando cámara de aire ventilada (100mm.): 20x100mm.

12. Lámina impermeable transpirable atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.

13. Tablero de virutas orientadas OSB: 22mm.
14. Subestructura de listones de madera 90x30mm.
15. Aislamiento de lana de roca: 90mm.
16. Barrera de vapor: 1mm.
17. Tablero de virutas orientadas OSB: 22mm.
18. Acabado interior: Listones de madera de cedro: 25x45mm.
19. Dintel de madera laminada: 75x160mm.
20. Vierteaguas de chapa metálica doblada: 2mm.

#### PTIN. PARTICIONES INTERIORES.

01. Acabado interior: Listones de madera de cedro: 38x45mm.
02. Tablero de madera de cedro: 22mm.
03. Aislamiento de lana de roca entre rastreles de madera: 40mm.
04. Tablero de madera contralaminada bidireccional 100mm.: 20+20+20+20+20mm.
05. Aislamiento de lana de roca entre rastreles de madera: 40mm.
06. Tablero de madera de cedro: 22mm.

#### ECC. ELEMENTOS DE CERRAJERÍA Y CARPINTERÍA.

01. Solución de carpintería con chapa metálica doblada formando cajón: e: 2mm.
02. Aislante de espuma de poliestireno extruido: XPS
03. Perfil tubular para dotar de rigidez al cajón metálico: 26x50mm.
04. Doble vidrio con cámara interior: 10+16+10mm.
05. Carpintería corredera VITROCSA
06. Aislante de espuma de poliestireno extruido: XPS
07. Solución de carpintería con chapa metálica doblada formando cajón: e: 2mm.
08. Perfil tubular para dotar de rigidez al cajón metálico: 26x50mm.
09. Doble vidrio con cámara interior: 5+16+5mm.

#### SFJ. SOLUCIÓN DE FORJADOS Y ACABADOS.

01. Pieza de madera de cedro formando vierteaguas.
02. Lámina asfáltica formando canalón para rebosadero: 1mm.
03. Rastreles de madera.
04. Tablero de madera OSB: 22mm.
05. Lámina asfáltica estanca: 1mm.
06. Acabado superior: Listones de madera de cedro tratados: 15x40mm., con junta abierta sobre contrarrastreles nivelados.
07. Soporte. Losa de hormigón armado. E: 200mm.
08. Acabado superior: Tablas de madera de ipe con junta abierta sobre contrarrastreles nivelados.

#### SFT. SOLUCIÓN DE FALSOS TECHOS.

01. Subestructura metálica de soporte para el falso techo.
02. Perfil tubular metálico para rigidizar el falso techo. Diámetro: 12mm.

03. Acabado inferior: Tablas de madera: 15x120mm.
04. Anclaje metálico de enganche a la subestructura.
05. Acabado inferior: Tableros de madera de pino sin tratar.
06. Rastreles de madera: 30x80mm.

## LEYENDA DETALLES CONSTRUCTIVOS MÓDULO ALOJAMIENTO

### CRF. CERRAMIENTOS DE FACHADA.

01. Armario de tablero DM de grosores variables montado en obra.
02. Acabado interior: Tablas de madera machihembradas de pino sin tratar: 19mm.
03. Barrera de vapor: 1mm.
04. Subestructura de listones de madera: 115x30mm.
05. Aislamiento de lana de roca: 115mm.
06. Tablero de virutas orientadas OSB: 22mm.
07. Lámina impermeable transpirable atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.
08. Contrarrastreles de madera formando cámara de aire ventilada (100mm.): 30x100mm.
09. Acabado exterior: Tablero enlistonado de madera de pino acabado de barniz natural: 19mm.
10. Rastreles de madera: 20x50mm.
11. Acabado exterior: Tablero de madera de pino acabado de barniz natural: 12mm.
12. Marco de rastreles de madera: 27x100mm.
13. Vierteaguas de chapa metálica doblada: 2mm.
14. Raíl de acero para puerta plegable.
15. Acabado exterior: Tablero enlistonado de madera de pino acabado de barniz natural: 19mm.
16. Lámina impermeable transpirable atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.
17. Acabado exterior: Tablero enlistonado de madera de pino acabado de barniz natural sobre rastreles de madera: 19mm.

### CRCU. CERRAMIENTOS DE CUBIERTA.

01. Acabado interior: Tablero de madera de pino sin tratar: 19mm.
02. Estructura de viguetas de madera aserrada niveladas formando doble pendiente: 40x160-130mm.
03. Aislamiento de lana de roca (160mm.) entre subestructura de viguetas de madera aserrada: 40x160mm.
04. Tablero de virutas orientadas OSB: 22mm.
05. Lámina impermeable transpirable atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.
06. Contrarrastreles nivelados formando cámara de aire ventilada: 40-60mm.x40mm.
07. Rastreles de madera: 24x60mm.
08. Acabado exterior: Tablero enlistonado de madera de pino: 19mm.

### SFJ. SOLUCIÓN DE FORJADOS Y ACABADOS.

01. Viga de madera laminada: 115x225mm.
02. Estructura de viguetas de madera aserrada: 40x160mm.
03. Tablero tricapa de madera: 50mm. (16+18+16mm.)
04. Acabado superior: Tablero de madera de pino acabado de barniz natural: 19mm.
05. Lámina impermeable transpirable atravesada por tornillos autoperforantes: 1mm.
06. Aislamiento de lana de roca: 100mm.
07. Acabado interior: Suelo laminado de madera: 12mm.
08. Tablero tricapa de madera: 18mm. (6+6+6mm.)
09. Capa de relleno: 40mm.

10. Barrera de vapor: 1mm.

### ECC. ELEMENTOS DE CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.

01. Carpintería de puertas plegables de aluminio SL-45 SOLARLUX.
02. Doble vidrio con cámara.
03. Doble vidrio con cámara (6+12+6) anclado a forjados.



## ÍNDICE

### 1. CONSIDERACIONES PREVIAS

### 2. JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

### 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

### 4. MÉTODO DE DIMENSIONAMIENTO

4.1. Análisis estructural y método de cálculo

4.2. Acciones

4.3. Combinación de acciones

4.4. Verificación de la aptitud de servicio

### 5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

5.1. Hormigón armado

5.2. Acero en barras

5.3. Acero en chapas y perfiles

### 6. ACCIONES

6.1. Acciones gravitatorias

6.2. Acciones del viento

6.3. Carga de nieve

6.4. Acciones sísmicas

6.5. Aplicación de las acciones

### 7. MODELIZACIÓN Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

7.1. Muros de hormigón

7.2. Costillas. Tableros de madera laminada

7.3. Apoyos de madera laminada

7.4. Vigas de madera laminada

7.5. Losas. Tableros de madera laminada

### 8. PLANOS DE ESTRUCTURA

## 1. CONSIDERACIONES PREVIAS

En el presente apartado se establecen las condiciones generales de diseño y cálculo del sistema estructural adoptado en el edificio en cuestión, así como las características y especificaciones de los materiales a utilizar en su construcción. Se pretende construir una bodega, cuya parcela se encuentra en La Portera, Requena.

El edificio que alberga este programa consta de un único volumen horizontal de tres plantas de altura, que se adosa a un volumen preexistente también longitudinal. Este cuerpo principal está compuesto por un primer nivel de largos muros de hormigón paralelos entre sí y que contienen el terreno en uno de los lados.

Sobre esta base pesada, descansa una estructura ligera de madera, conformada principalmente por unos cajones de madera en voladizo que corresponden a los espacios más singulares del programa. Estos se alternan con otros espacios delimitados también por tableros laminados que apoyan en vigas de madera laminada o sobre una estructura “balloon framing”.



## 2. JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Para materializar este proyecto se ha considerado que era apropiado el uso de dos materiales como el hormigón y la madera.

El hormigón por su parte enclava el edificio en el terreno mediante unos muros de hormigón que hacen a su vez de basamento.

Sobre estos muros, y perpendicularmente a ellos, se apoyan unos elementos ligeros y seriados que vuelan a modo de miradores. Para conseguir esta ligereza y calidez del programa servido, se utiliza la madera.

En concreto, se utilizan tableros de madera laminada encolada pues con estos se pueden diseñar unos grandes tableros que, a modo de vigas de gran canto, absorban las acciones generadas en los voladizos.

En adición, estos tableros tienen función de cerramiento que, al venir ya montado en gran formato,



Otra de las ventajas del uso de este sistema es que permite variar fácilmente su espesor utilizando más o menos láminas de madera. Así pues, una vez estimadas las solicitaciones de la estructura, se puede adjudicar un espesor al tablero según funciones como gran viga de canto (15 cm en este caso) o como losa (12, 15 o 24 cm según cargas)

Por otra parte, y para los espacios de menor escala de la bodega en primera planta, se optado por combinar una estructura “balloon framing” con una estructura porticada de vigas y apoyos de madera laminada.

La estructura de “balloon framing”, habitualmente utilizada entre otras cosas para conformar fachadas con pequeños huecos, es la estructura vinculada a los espacios más introspectivos como: almacén, cabinas de aseos, administración, cerramiento en sala de conferencias y hueco de ascensor. Esta estructura está formada por bastidores verticales de madera cuya función es, no sólo transmitir las cargas verticales, sino también hacer de soporte de resto de elementos que forman parte del cerramiento.

Para los espacios menos representativos, pero abiertos visualmente al exterior, se ha optado por



### 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Código Técnico de la Edificación

DB-SE	Seguridad estructural
DB-SE-AE	Acciones en la Edificación
DB-SE-C	Cimientos
DB-SE-M	Madera
DB-SI	Seguridad en caso de incendio

- Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 RD 997/2002, de 27 de Septiembre

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 RD 1247/2008, de 18 de Julio.

### 4. MÉTODOS DE DIMENSIONAMIENTO

#### 4.1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y MÉTODO DE CÁLCULO

El proceso seguido consiste en la determinación de las situaciones de dimensionado, el establecimiento de las acciones, el análisis estructural y finalmente el dimensionado.

Las situaciones de dimensionado son:

PERSISTENTES: Condiciones normales de uso.

TRANSITORIAS: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.

EXTRAORDINARIAS: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

El método de comprobación utilizado es el de los Estados Límites. Se deberán verificar las condiciones de Estados Límites Últimos (estabilidad y resistencia) y Estados Límites de Servicio (aptitud de servicio, deformaciones...)

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir, admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

#### 4.2. ACCIONES

Las acciones se clasifican en:

- Acciones permanentes (G): aquellas que actúan en todo instante, con posición y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable (acciones reológicas).

- Acciones variables (Q): aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas)

- Acciones accidentales (A): aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión)

#### 4.3. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la Normativa de aplicación CTE-DB SE Seguridad Estructural.

Para el cálculo de cada elemento estructural, se han considerado las hipótesis habituales: cargas permanentes, sobrecarga de uso, viento, nieve, y en caso de ser de aplicación, la acción sísmica. Por la peculiaridad de este proyecto, con unos bidones de fermentación que generan importantes cargas variables en el voladizo, se ha añadido una hipótesis (B – Descarga bidones), para considerar la posible alternancia de cargas.

Hipótesis 1:	G - Cargas permanentes.
Hipótesis 2:	Q - Sobrecargas de uso.
Hipótesis 3 y 4:	V1 y V2 - Acciones eólicas.
Hipótesis 5:	N – Carga de nieve.
Hipótesis 6:	B – Descarga bidones.
Hipótesis 7:	A - Acciones sísmicas.

Resultando para Estados Límites Últimos las combinaciones siguientes:

Sobrecarga de uso dominante:

$$C01: 1.35 G + 1.5 Q + 1.5 \cdot 0.6 V1 + 1.5 \cdot 0.5 N = 1.35 G + 1.5 Q + 0.9 V1 + 0.75 N$$

$$C03: 1.35 G + 1.5 Q + 1.5 \cdot 0.6 V2 + 1.5 \cdot 0.5 N = 1.35 G + 1.5 Q + 0.9 V2 + 0.75 N$$

$$C02: 1.35 G + 1.5 (Q + B) + 1.5 \cdot 0.6 V1 + 1.5 \cdot 0.5 N = 1.35 G + 1.5 (Q + B) + 0.9 V1 + 0.75 N$$

$$C04: 1.35 G + 1.5 (Q + B) + 1.5 \cdot 0.6 V2 + 1.5 \cdot 0.5 N = 1.35 G + 1.5 (Q + B) + 0.9 V2 + 0.75 N$$

Viento dominante:

$$C05: 1.35 G + 1.5 \cdot 0.7 Q + 1.5 V1 + 1.5 \cdot 0.5 N = 1.35 G + 1.05 Q + 1.5 V1 + 0.75 N$$

$$C07: 1.35 G + 1.5 \cdot 0.7 Q + 1.5 V2 + 1.5 \cdot 0.5 N = 1.35 G + 1.05 Q + 1.5 V2 + 0.75 N$$

C06:  $1.35 G + 1.5 \cdot 0.7 (Q + B) + 1.5 V1 + 1.5 \cdot 0.5 N = 1.35 G + 1.05 (Q + B) + 1.5 V1 + 0.75 N$   
 C06:  $1.35 G + 1.5 \cdot 0.7 (Q + B) + 1.5 V2 + 1.5 \cdot 0.5 N = 1.35 G + 1.05 (Q + B) + 1.5 V2 + 0.75 N$

Carga de nieve dominante:

C09:  $1.35 G + 1.5 \cdot 0.7 Q + 1.5 \cdot 0.6 V1 + 1.5 N = 1.35 G + 1.05 Q + 0.9 V1 + 1.5 N$

C11:  $1.35 G + 1.5 \cdot 0.7 Q + 1.5 \cdot 0.6 V2 + 1.5 N = 1.35 G + 1.05 Q + 0.9 V2 + 1.5 N$

C10:  $1.35 G + 1.5 \cdot 0.7 (Q + B) + 1.5 \cdot 0.6 V1 + 1.5 N = 1.35 G + 1.05 (Q + B) + 0.9 V1 + 1.5 N$

C10:  $1.35 G + 1.5 \cdot 0.7 (Q + B) + 1.5 \cdot 0.6 V2 + 1.5 N = 1.35 G + 1.05 (Q + B) + 0.9 V2 + 1.5 N$

Sismo:

C13:  $1.0 G + 1.0 \cdot 0.6 Q + 1.0 A = 1.0 G + 0.5 Q + 1.0 A$

C13:  $1.0 G + 1.0 \cdot 0.6 (Q + B) + 1.0 A = 1.0 G + 0.5 (Q + B) + 1.0 A$

Combinaciones para Estados Límites de Servicio:

Sobrecarga de uso dominante:

C01:  $1.0 G + 1.0 Q + 0.6 V1 + 0.5 N$

C03:  $1.0 G + 1.0 Q + 0.6 V2 + 0.5 N$

C02:  $1.0 G + 1.0 (Q + B) + 0.6 V1 + 0.5 N$

C04:  $1.0 G + 1.0 (Q + B) + 0.6 V2 + 0.5 N$

Viento dominante:

C05:  $1.0 G + 0.7 Q + 1.0 V1 + 0.5 N$

C07:  $1.0 G + 0.7 Q + 1.0 V2 + 0.5 N$

C06:  $1.0 G + 0.7 (Q + B) + 1.0 V1 + 0.5 N$

C08:  $1.0 G + 0.7 (Q + B) + 1.0 V2 + 0.5 N$

Carga de nieve dominante:

C10:  $1.0 G + 0.7 Q + 0.6 V1 + 1.0 N$

C12:  $1.0 G + 0.7 Q + 0.6 V2 + 1.0 N$

C11:  $1.0 G + 0.7 (Q + B) + 0.6 V1 + 1.0 N$

C13:  $1.0 G + 0.7 (Q + B) + 0.6 V2 + 1.0 N$

#### 4.4. VERIFICACIÓN DE LA APTITUD DE SERVICIO

Se considera un comportamiento adecuado con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3. de la norma CTE SE, se verifican en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se comprueba tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2. de la citada norma.

Según el CTE, para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de flechas se tiene en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites en los diferentes elementos:

Flechas relativas				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constr.	Característica G + Q	1/500	1/400	1/300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1/350	1/350	1/350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi-permanente G + 2Q	1/300	1/300	1/300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $H < 1/500$

## 5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

### 5.1. HORMIGÓN ARMADO

Hormigón	HA-25/B/20/Ila
HA-25/B/20/Ila	CEM II/ 32.5
Consistencia del hormigón	Blanda
Asiento Cono de Abrams	6-9 cm
Relación agua/cemento	< 0.60

Tamaño máximo del árido	20 mm
Tipo de ambiente (agresividad)	IIIa
Recubrimiento nominal	35 mm
Sistema de compactación	Vibrado
Nivel de control previsto	Estadístico
Coefficiente de minoración	1.5
Resistencia de cálculo del hormigón fcd	16.67 N/mm <sup>2</sup>

## 5.2. ACERO EN BARRAS

Designación	B500-S
Límite elástico	500 N/mm <sup>2</sup>
Nivel de control previsto	Normal
Coefficiente de minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero fyd	434.78 N/mm <sup>2</sup>

## 5.3. MADERA LAMINADA ENCOLADA

Módulo de elasticidad E	11.000 N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson $\nu$	0,15
Coefficiente de dilatación térmica $\alpha$	1,0.10 <sup>-5</sup> m/m °C <sup>-1</sup>
Peso específico	5,0 kN/m <sup>3</sup>
Coefficiente de dilatación térmica $\alpha$	1,2. 10 <sup>-5</sup> ° C <sup>-1</sup>
Clase de servicio	1
Coefficiente de minoración	1,25
Resistencia de cálculo a compresión fcd	14,0 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia de cálculo a compresión ftd	6,6 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia de cálculo a flexión fmd	12,0 N/mm <sup>2</sup>
Resistencia de cálculo a corte fvd	0,9 N/mm <sup>2</sup>

## 6. ACCIONES

### 6.1. ACCIONES GRAVITATORIAS

#### CARGAS PERMANENTES

de 24 cm de espesor	G1 – Forjado estructural de tablero de madera contrachapado	1.20 kN/m <sup>2</sup>
de 15 cm de espesor	G2 – Forjado estructural de tablero de madera contrachapado	0.75 kN/m <sup>2</sup>
de 14 cm de espesor	G3 – Forjado estructural de tablero de madera contrachapado	0.60 kN/m <sup>2</sup>
	G4 – Pavimento/revestimiento inferior de forjado de tablero de madera de 25 mm de espesor	0.15 kN/m <sup>2</sup>
	G5 – Tarima de 25 mm de espesor sobre rastreles	0.40 kN/m <sup>2</sup>
	G6 – Falso techo de listones de madera	0.20 kN/m <sup>2</sup>
	G7 – Instalaciones	0.20 kN/m <sup>2</sup>
	G8 – Cubierta ligera con acabado de listones de madera	0.50 kN/m <sup>2</sup>
	G9 – Cubierta vegetal no transitable	1.50 kN/m <sup>2</sup>
	G10 – Cerramiento ligero formado por doble tablero de madera revestido con listones	0.85 kN/m <sup>2</sup>
	G11 – Cerramiento de vidrio con doble cámara, incluida carpintería	0.75 kN/m <sup>2</sup>

#### CARGAS VARIABLES

Q1 – Sobrecarga de uso en zonas de administración y servicios	2.00 kN/m <sup>2</sup>
---	------------------------

### 6.2. ACCIONES DEL VIENTO

De acuerdo con el CTE-DB-SE-AE, el cálculo de la presión dinámica del viento que, se puede simplificar con la siguiente fórmula para edificios de regularidad geométrica similar a la del proyecto:

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

La presión dinámica del viento  $q_b$ , se obtiene en función de la tabla D.1. Para La Portera, en la zona de Requena el valor básico de la velocidad del viento  $v_b$  toma un valor de 26 m/s, y en consecuencia



Figura 6.1 Zonas de acción de la intensidad del viento,  $q_b$

El coeficiente de exposición  $c_e$ , variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción, se determina de acuerdo con lo establecido en la tabla 3.4. Para edificios de hasta 12 metros de altura en zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados como árboles o construcciones pequeñas,

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición  $c_e$

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

El coeficiente eólico o de presión  $c_p$ , dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, se establece en las tabla 3.5. Para una esbeltez en el plano paralelo al viento de hasta 0.67, el coeficiente eólico adopta un valor de 0.77 para la presión y -0.4 para la succión.

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, $c_p$	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, $c_s$	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Por lo tanto, el valor de la acción del viento es:

$$q_e = 0.42 \times 2.5 \times 0.77 = 0.81 \text{ kN/m}^2 \text{ (presión)}$$

$$q_e = 0.42 \times 2.5 \times (-0.4) = 0.42 \text{ kN/m}^2 \text{ (succión)}$$

### 6.3. CARGA DE NIEVE

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores. Según el CTE-DB-SE-AE, como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal,  $q_n$ , puede tomarse:

$$q_n = \mu \times s_k$$

Como valor de carga de nieve en un terreno horizontal,  $s_k$ , puede tomarse de la tabla E.2 función de la altitud del emplazamiento o término municipal, y de la zona climática del mapa de la figura



El edificio se ubicaría en la zona climática 5 y su altitud es de alrededor de 700 metros, por lo tanto, según la tabla E.2.,  $s_k$ , es igual a 0.6.

**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	-	-	-	-	-

En un faldón limitado inferiormente por cornisas o limatesas, y en el que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve, el coeficiente de forma  $\mu$  de cubierta tiene el valor de 1 para cubiertas con inclinación menor o igual que 30° como las del proyecto.

Por lo tanto, la carga de nieve es:

$$q_n = \mu \times s_k = 1 \times 0.6 = 0.6 \text{ kN/m}^2$$

## 6.4. ACCIONES SÍSMICAS

Según la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02), la aplicación de esta norma es obligatoria en las construcciones de nueva planta excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$ , sea inferior a 0.04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las construcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0.08g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$ , es igual o mayor que 0.08g.

En el edificio de proyecto se cumplen las siguientes condiciones:

- Clasificación sísmica básica: normal importancia.

- En la norma, que proporciona datos solamente para ciudades españolas cuya aceleración sísmica sea de relevancia, no figuran ni La Portera ni Requena, por lo que  $a_b < 0.04g$ .

Por lo tanto, tal y como expone la norma sismorresistente, no es obligatoria su aplicación.

## 6.5. APLICACIÓN DE LAS ACCIONES

### 1.- FORJADO ALMACENES, ZONAS DE CARGA Y CIRCULACIONES

Hipótesis 1. Cargas permanentes.

G1 – Tablero contrachapado 24 cm	1.20 kN/m <sup>2</sup>
G4 – Pavimento de madera 25 mm	0.15 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL:	1.35 kN/m <sup>2</sup>

Hipótesis 2. Sobrecarga de uso.

Q5 – Sobrecarga de uso en almacenes, zonas de carga y circulaciones	5.00 kN/m <sup>2</sup>
---	------------------------

### 2.- FORJADO ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

Hipótesis 1. Cargas permanentes.

G1 – Tablero contrachapado 24 cm	1.20 kN/m <sup>2</sup>
G4 – Pavimento de madera 25 mm	0.15 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL:	1.35 kN/m <sup>2</sup>

Hipótesis 2. Sobrecarga de uso.

Q1 – Sobrecarga de uso en administración y servicios	2.00 kN/m <sup>2</sup>
--	------------------------

### 3.- FORJADO LABORATORIO Y ESPACIO TALLER

Hipótesis 1. Cargas permanentes.

G1 – Tablero contrachapado 24 cm	1.20 kN/m <sup>2</sup>
G4 – Pavimento de madera 25 mm	0.15 kN/m <sup>2</sup>
G6 – Falso techo de listones de madera	0.20 kN/m <sup>2</sup>
G7 – Instalaciones	0.20 kN/m <sup>2</sup>

TOTAL: 1.75 kN/m<sup>2</sup>

Hipótesis 2. Sobrecarga de uso.

Q2 – Sobrecarga de uso en laboratorio y espacio taller    3.00 kN/m<sup>2</sup>

4.- FORJADO SALAS DE FERMENTACIÓN Y ZONAS CIRCULACIÓN VERTICAL

Hipótesis 1. Cargas permanentes.

G1 – Tablero contrachapado 15 cm	0.75 kN/m <sup>2</sup>
G4 – Pavimento de madera 25 mm	0.15 kN/m <sup>2</sup>
G6 – Falso techo de listones de madera	0.20 kN/m <sup>2</sup>
G7 – Instalaciones	0.20 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL:	1.75 kN/m <sup>2</sup>

Hipótesis 2. Sobrecarga de uso.

Q5 – Sobrecarga de uso en almacenes, zonas de carga y circulaciones    5.00 kN/m<sup>2</sup>

5.- FORJADO SALAS FERMENTACIÓN BAJO BIDONES

Hipótesis 1. Cargas permanentes.

G1 – Tablero contrachapado 24 cm	1.20 kN/m <sup>2</sup>
G4 – Pavimento de madera 25 mm	0.15 kN/m <sup>2</sup>
G6 – Falso techo de listones de madera	0.20 kN/m <sup>2</sup>
G7 – Instalaciones	0.20 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL:	1.75 kN/m <sup>2</sup>

Hipótesis 2. Sobrecarga de uso.

Q6 – Carga de bidones en salas de fermentación    10.95 kN/m<sup>2</sup>

6.- FORJADO SALA DE CONFERENCIAS Y SEMINARIOS

Hipótesis 1. Cargas permanentes.

G1 – Tablero contrachapado 24 cm	1.20 kN/m <sup>2</sup>
G4 – Pavimento de madera 25 mm	0.15 kN/m <sup>2</sup>

G6 – Falso techo de listones de madera	0.20 kN/m <sup>2</sup>
G7 – Instalaciones	0.20 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL:	1.75 kN/m <sup>2</sup>

Hipótesis 2. Sobrecarga de uso.

Q4 – Sobrecarga de uso en sala de conferencias y seminarios    4.00 kN/m<sup>2</sup>

7.- FORJADO ALTILLO SALAS DE FERMENTACIÓN Y ZONAS CIRCULACIÓN VERTICAL

Hipótesis 1. Cargas permanentes.

G2 – Tablero contrachapado 15 cm	0.75 kN/m <sup>2</sup>
G4 – Pavimento y revestimiento de madera 25 mm	0.30 kN/m <sup>2</sup>
G5 – Tarima de 25 mm	0.40 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL:	1.45 kN/m <sup>2</sup>

Hipótesis 2. Sobrecarga de uso.

Q5 – Sobrecarga de uso en almacenes, zonas de carga y circulaciones    5.00 kN/m<sup>2</sup>

8.- FORJADO CUBIERTA TRANSITABLE

Hipótesis 1. Cargas permanentes.

G2 – Tablero contrachapado 15 cm	0.75 kN/m <sup>2</sup>
G6 – Falso techo de listones de madera	0.20 kN/m <sup>2</sup>
G7 – Instalaciones	0.20 kN/m <sup>2</sup>
G8 – Cubierta ligera con acabado de listones de madera	0.50 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL:	1.65 kN/m <sup>2</sup>

Hipótesis 2. Sobrecarga de uso.

Q8 – Sobrecarga de uso en cubiertas transitables    5.00 kN/m<sup>2</sup>

Hipótesis 5. Cargas de nieve.

N1 – Nieve    0.60 kN/m<sup>2</sup>



## 9.- FORJADO CUBIERTA NO TRANSITABLE

### Hipótesis 1. Cargas permanentes.

G2 – Tablero contrachapado 15 cm	0.75 kN/m <sup>2</sup>
G6 – Falso techo de listones de madera	0.20 kN/m <sup>2</sup>
G7 – Instalaciones	0.20 kN/m <sup>2</sup>
G9 – Cubierta vegetal	1.50 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL:	1.15 kN/m <sup>2</sup>

### Hipótesis 2. Sobrecarga de uso.

Q7 – Sobrecarga de mantenimiento en cubiertas no transitables    1.00 kN/m<sup>2</sup>

### Hipótesis 5. Cargas de nieve.

N1 – Nieve    0.60 kN/m<sup>2</sup>

## 10.- FORJADO CUBIERTA INCLINADA

### Hipótesis 1. Cargas permanentes.

G3 – Tablero contrachapado 12 cm	0.60 kN/m <sup>2</sup>
G4 – Revestimiento de madera 25 mm	0.15 kN/m <sup>2</sup>
G8 – Cubierta ligera con acabado de listones de madera	0.50 kN/m <sup>2</sup>
TOTAL:	1.25 kN/m <sup>2</sup>

### Hipótesis 2. Sobrecarga de uso.

Q7 – Sobrecarga de mantenimiento en cubiertas no transitables    1.00 kN/m<sup>2</sup>

### Hipótesis 5. Cargas de nieve.

N1 – Nieve    0.60 kN/m<sup>2</sup>

## 7. MODELIZACIÓN Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

Los elementos tipo barra han sido modelizados espacialmente, como ejes que pasan por el centro

de gravedad de la sección. La modelización de las losas y muros se efectúan con elementos finitos superficiales, definidos tridimensionalmente con comportamiento de membrana en su plano y flexión en dirección perpendicular al plano medio.

Las solicitaciones de la estructura, han sido obtenidas mediante el programa informático “Architrave 2011”, que permite el cálculo de barras y de elementos finitos.

El cálculo de las deformaciones de la estructura sometida a un sistema de acciones externas, y los esfuerzos que solicitan a los elementos estructurales, se realiza por el método matricial de las rigideces para el caso de cálculo estático y la superposición modal para el cálculo dinámico. Las cargas de carácter superficial, se introducen en el programa de cálculo en su posición espacial sobre las losas, con su valor indicado en el apartado de acciones; el programa distribuye automáticamente la acción de estas cargas sobre los nodos correspondientes.

Obtenidas las solicitaciones mediante el programa informático, se procede a la comprobación a resistencia y deformaciones de los elementos estructurales más significativos del proyecto y al estudio del comportamiento en conjunto de todo el edificio.

### 7.1. MUROS DE HORMIGÓN

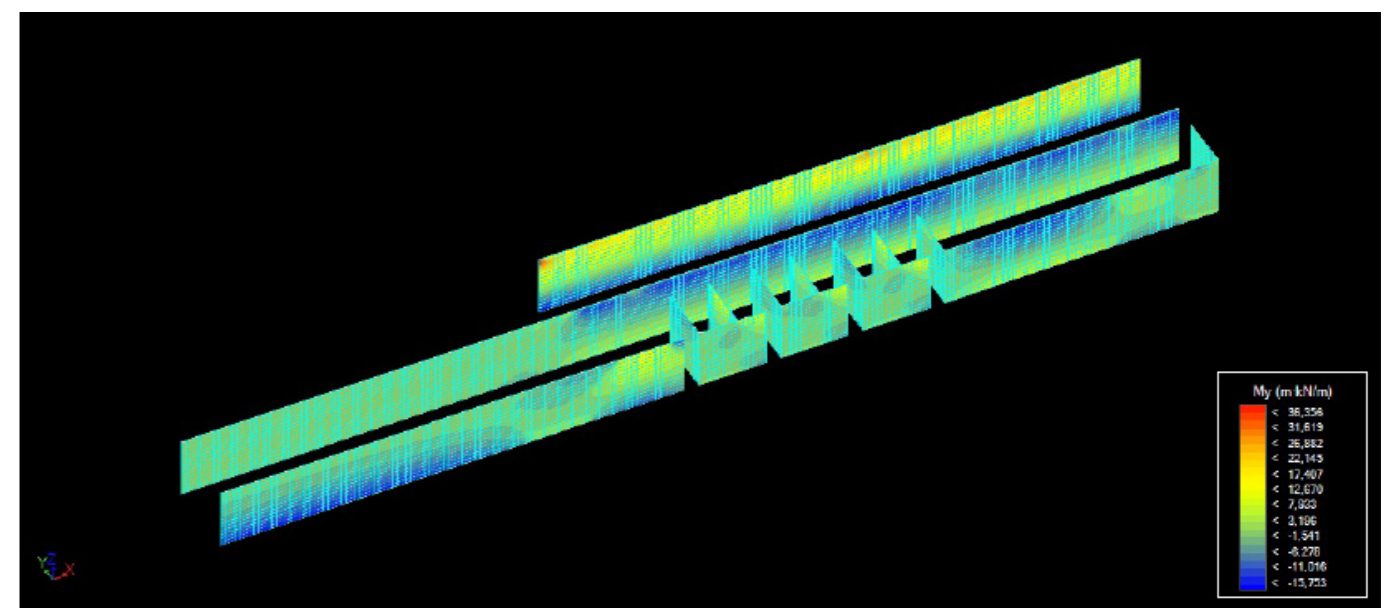
La estructura vertical del nivel inferior está formada únicamente por tres largos muros de hormigón de 30 cm de espesor.

Sus características son las siguientes:

A/m: 300.000 mm<sup>2</sup>

W/m: 15.000.000 mm<sup>3</sup>

La solicitación de compresión y cortante de estos muros no es significativa.



En cuanto a flexocompresión, los valores más desfavorables obtenidos del gráfico son:

$$M_y/m = 36.356 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$S_y = \sigma_{ct} = 0,244 \text{ N/mm}^2$$

A partir de estos valores, comprobamos la resistencia a flexotracción:

$$\sigma_{ct}/f_{cd} + \sigma_m/f_{cd} = 0,160 < 1$$

Por lo tanto se cumplen las condiciones de resistencia en los muros de hormigón.

## 7.2. COSTILLAS. TABLERO DE MADERA LAMINADA

Las vigas de gran canto a las que se anclan a los muros de hormigón para conformar los cajones en voladizo están constituidas por tableros contrachapados de 150 mm de espesor.

Sus características son las siguientes:

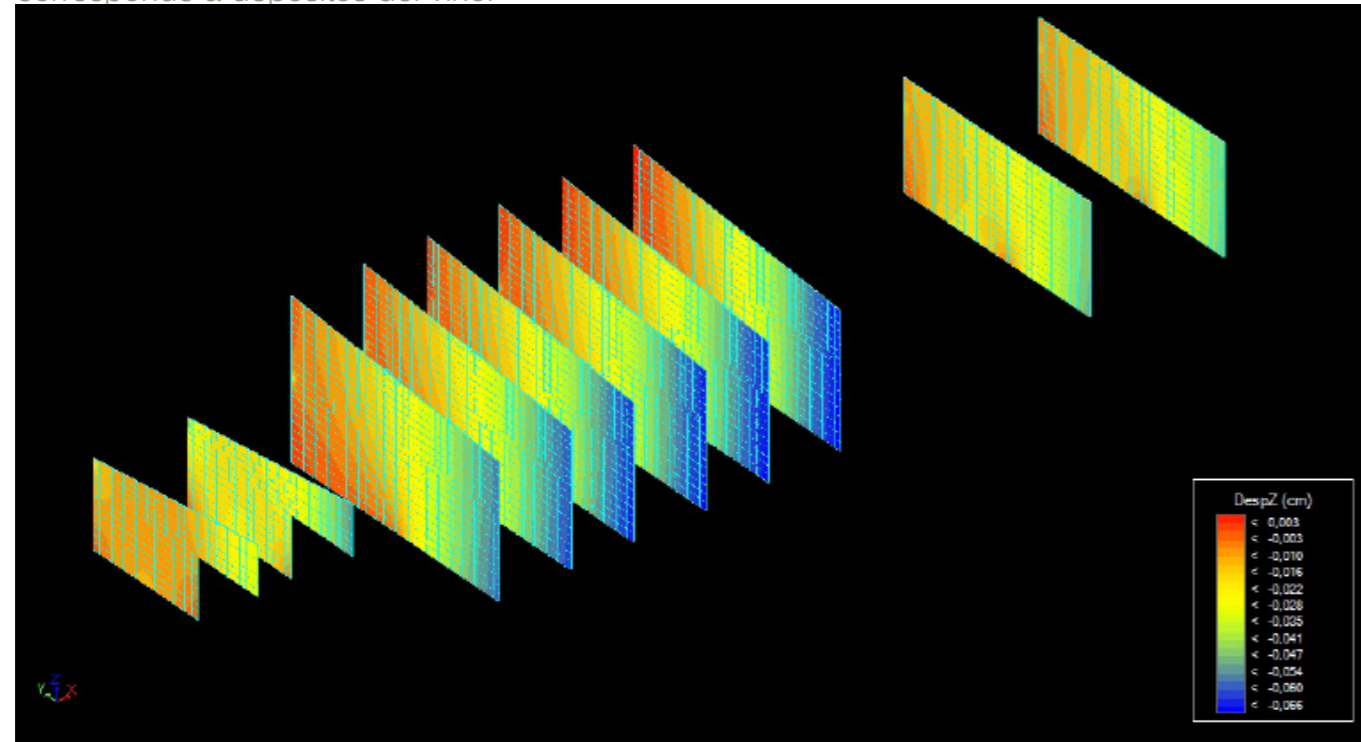
$$A/m: 150.000 \text{ mm}^2$$

$$W/m: 3.750.000 \text{ mm}^3$$

Estudiaremos pues, deformaciones y resistencia de los tableros que conforman estas piezas.

### Deformaciones de costillas (tableros de 150mm de espesor)

De estos cajones de madera, nos interesa estudiar el desplazamiento máximo en el extremo del voladizo de los cuerpos centrales, pues en este espacio se contiene una gran carga variable que corresponde a depósitos del vino.



Según el CTE, esta flecha no deber ser superior a la de 1/300, pues este proyecto no está diseñado con tabiques frágiles ni pavimento rígido. Como el voladizo tiene una longitud de 592cm, el desplazamiento máximo admisible en ese punto será:

$$\sigma_{max} = 592/300 = 1,97 \text{ cm}$$

Para la madera, el CTE determina que en el ELS debe comprobarse incluyendo la deformación diferida a partir de la expresión:

$$\sigma_{dif} = \sigma_{ini} \cdot \sigma_2 \cdot k_{def}$$

$$\sigma_{tot} = \sigma_{ini} \cdot (1 + \sigma_2 \cdot k_{def}) = 0,66 \cdot 1,8 = 1,188 \text{ cm}$$

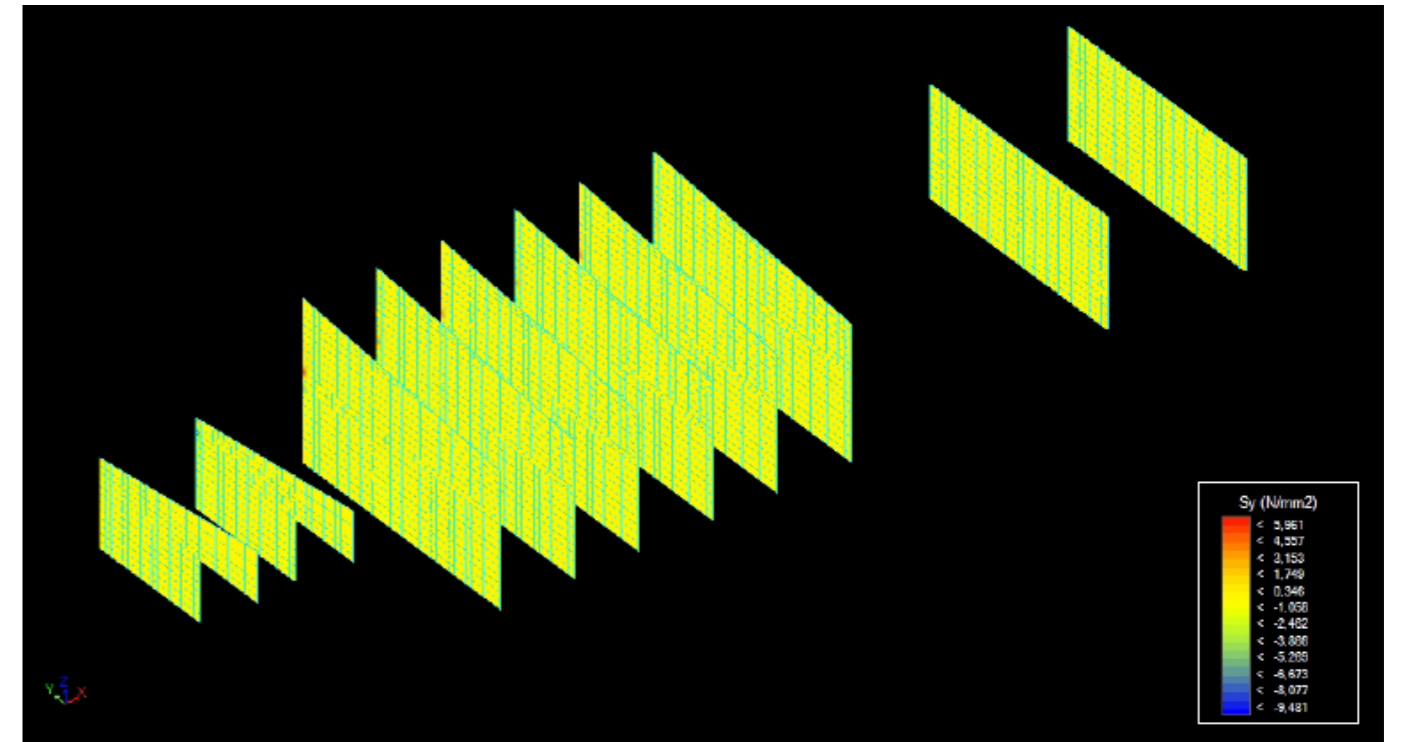
donde:

- $\sigma_2$  coeficiente de simultaneidad que se obtiene de la tabla 4.2 del DB SE. Como parte de las cargas son permanentes, del lado de la seguridad se adoptará  $\sigma_2 = 1$
- $k_{def}$  factor de fluencia en función de la clase de servicio, que según la tabla 7.1 del DBE-SE-M es  $k_{def} = 0,8$  para tableros contrachapados con clase de servicio 1

Por lo tanto, como  $\sigma_{tot} = 1,188 \text{ cm} < \sigma_{max} = 1,97 \text{ cm}$ , la flecha de estas vigas cumple con la norma.

### Resistencia de las costillas (tableros de 150 mm de espesor)

En estos elementos nos interesa comprobar la resistencia a esfuerzo cortante para Estados Límites Últimos y considerando la envolvente de las combinaciones.



Para ello deberá cumplirse:

$$\sigma/f_{v,c} < 1, \text{ donde } f_v = 0,9 \text{ N/mm}^2$$

El valor obtenido en el gráfico es:

$$\sigma = -3,232 \text{ N/mm}^2$$

A partir de estos valores, comprobamos la resistencia a cortante:

$$\sigma/f_v = 0,690 < 1$$

Por lo tanto, en base a estos valores las costillas no cumplirían a cortante. No obstante, observando los diagramas, podemos comprobar que estos valores apenas aparecen en el gráfico debido y se deben únicamente a efectos de la modelización mediante elementos finitos.

El valor más desfavorable en la superficie de los tableros es:

$$\sigma = 0,621 \text{ N/mm}^2$$

A partir de estos valores, comprobamos la resistencia a cortante:

Por lo tanto, las costillas cumplirían las condiciones de resistencia.

### 7.3. APOYOS DE MADERA LAMINADA

Hay asignados dos tipos de pilares según su posición en la estructura:

#### - pilares de 150x350 mm:

Son los pilares aislados ubicados en zonas no compartimentadas del edificio.

Sus características son las siguientes:

$$A: 52.500 \text{ mm}^2$$

$$W_y: 3.062.500 \text{ mm}^3$$

$$W_z: 1.312.500 \text{ mm}^3$$

#### - pilares de 50x140 mm:

Son los pilares que forman parte de la estructura de compartimentación "baloon frame".

Sus características son las siguientes:

$$A: 7.000 \text{ mm}^2$$

$$W_y: 163.333 \text{ mm}^3$$

$$W_z: 58.333 \text{ mm}^3$$

#### Deformación de los pilares

La deformabilidad de los pilares se tendrá en cuenta en la comprobación a resistencia mediante el coeficiente de pandeo  $\lambda$ , cuyo valor dependerá de la esbeltez geométrica del pilar.

#### Resistencia de los pilares

En estos elementos nos interesa comprobar la resistencia a flexocompresión para Estados Límite Últimos.

Para el primer estudio comprobaremos que se cumplen las siguientes ecuaciones:

$$\sigma/w \cdot f_{ct} + \lambda_{my} / f_m + k_m \cdot \lambda_{mz} / f_m < 1$$

$$\lambda_{ct} / w \cdot f_{ct} + k_m \cdot \lambda_{my} / f_m + \lambda_{mz} / f_m < 1$$

$$, \text{ donde : } f_c = 14 \text{ N/mm}^2, f_t = 6,6 \text{ N/mm}^2 \text{ y } f_m = 12 \text{ N/mm}^2$$

El factor  $k_m$  tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal. Adopta el valor de  $k_m = 0,7$  para secciones rectangulares de madera laminada encolada

#### - Planta 01

En esta planta todos los pilares son del tipo "ballon frame", de sección 50x140 mm.

Los valores más desfavorables son:

$$N = -5.956 \text{ N}$$

$$M_y = 11 \text{ N}\bullet\text{m}$$

$$M_z = 0 \text{ N}\bullet\text{m}$$

A partir de estos valores, comprobamos la resistencia a flexocompresión:

$$\sigma/w \cdot f_{ct} + \lambda_{my} / f_m + k_m \cdot \lambda_{mz} / f_m = 0,010 < 1$$

$$\lambda_{ct} / w \cdot f_{ct} + k_m \cdot \lambda_{my} / f_m + \lambda_{mz} / f_m = 0,011 < 1$$

Por lo tanto, los pilares de la Planta 01 cumplen las condiciones de resistencia.

- Planta 02

En esta planta se encuentran los dos tipos de pilares.

Los valores más desfavorables en pilares de sección 150x350 mm son:

$$N = -101.564 \text{ N}$$

$$M_y = -1.285 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$M_z = 79 \text{ N}\cdot\text{m}$$

A partir de estos valores, comprobamos la resistencia a flexocompresión:

$$\frac{\sigma}{w} \cdot f_{ct} + \frac{\sigma_{my}}{f_m} + k_m \cdot \frac{\sigma_{mz}}{f_m} = 0,157 < 1$$

$$\frac{\sigma_{ct}}{w} \cdot f_{ct} + k_m \cdot \frac{\sigma_{my}}{f_m} + \frac{\sigma_{mz}}{f_m} = 0,145 < 1$$

Los valores más desfavorables en pilares de sección 50x140 mm son:

$$N = -34.340 \text{ N}$$

$$M_y = 13 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$M_z = 0 \text{ N}\cdot\text{m}$$

A partir de estos valores, comprobamos la resistencia a flexocompresión:

$$\frac{\sigma}{w} \cdot f_{ct} + \frac{\sigma_{my}}{f_m} + k_m \cdot \frac{\sigma_{mz}}{f_m} = 0,110 < 1$$

$$\frac{\sigma_{ct}}{w} \cdot f_{ct} + k_m \cdot \frac{\sigma_{my}}{f_m} + \frac{\sigma_{mz}}{f_m} = 0,112 < 1$$

Por lo tanto, los pilares de la Planta 02 cumplen las condiciones de resistencia.

**7.4. VIGAS DE MADERA LAMINADA**

Se ha utilizado un único tipo de vigas en toda la estructura:

- vigas de 150x350 mm:

Sus características son las siguientes:

$$A: 52.500 \text{ mm}^2$$

$$W_y: 3.062.500 \text{ mm}^3$$

$$W_z: 1.312.500 \text{ mm}^3$$

Deformación de las vigas

Según el CTE, la flecha no deber ser superior a la de 1/300, pues este proyecto no está diseñado con tabiques frágiles ni pavimento rígido.

- Planta 01

La mayor flecha en las vigas de planta primera se da en la zona adyacente al laboratorio puesto que aquí se produce el mayor ámbito de carga.

Su longitud es de 570 cm, por lo tanto el desplazamiento máximo admisible en ese punto será:

$$\sigma_{\max} = 570/300 = 1,9 \text{ cm}$$

Para la madera, el CTE determina que en ELS debe comprobarse incluyendo la deformación diferida a partir de la expresión:

$$\sigma_{\text{dif}} = \sigma_{\text{ini}} \cdot \sigma_2 \cdot k_{\text{def}}$$

$$\sigma_{\text{tot}} = \sigma_{\text{ini}} \cdot (1 + \sigma_2 \cdot k_{\text{def}}) = 0,188 \cdot 1,8 = 0,338 \text{ cm}$$

donde:

-  $\sigma_2$  coeficiente de simultaneidad que se obtiene de la tabla 4.2 del DB SE. Como parte de las cargas son permanentes, del lado de la seguridad se adoptará  $\sigma_2 = 1$

-  $k_{\text{def}}$  factor de fluencia en función de la clase de servicio, que según la tabla 7.1 del DBE-SE-M es  $k_{\text{def}} = 0,8$  para tableros contrachapados con clase de servicio 1

Por lo tanto, como  $\sigma_{\text{tot}} = 0,338 \text{ cm} < \sigma_{\max} = 1,9 \text{ cm}$ , la flecha de esta viga cumple con la norma.

- Planta 02

Como ocurría en la planta primera, la mayor flecha en las vigas de planta segunda se da en la zona adyacente al laboratorio puesto que aquí se produce el mayor ámbito de carga.

Su longitud es de 570 cm, por lo tanto el desplazamiento máximo admisible en ese punto será:

$$\sigma_{\max} = 570/300 = 1,9 \text{ cm}$$

Para la madera, el CTE determina que en ELS debe comprobarse incluyendo la deformación diferida a partir de la expresión:

$$\sigma_{\text{dif}} = \sigma_{\text{ini}} \cdot \sigma_2 \cdot k_{\text{def}}$$

$$\sigma_{\text{tot}} = \sigma_{\text{ini}} \cdot (1 + \sigma_2 \cdot k_{\text{def}}) = 0,695 \cdot 1,8 = 1,251 \text{ cm}$$

donde:

- $\alpha_2$  coeficiente de simultaneidad que se obtiene de la tabla 4.2 del DB SE. Como parte de las cargas son permanentes, del lado de la seguridad se adoptará  $\alpha_2 = 1$
- $k_{def}$  factor de fluencia en función de la clase de servicio, que según la tabla 7.1 del DBE-SE-M es  $k_{def} = 0,8$  para tableros contrachapados con clase de servicio 1

Por lo tanto, como  $\alpha_{tot} = 1,251 \text{ cm} < \alpha_{max} = 1,9 \text{ cm}$ , la flecha de esta viga cumple con la norma.

### Resistencia de las vigas

En estos elementos nos interesa comprobar la resistencia a flexotracción o flexocompresión y a esfuerzo cortante para Estados Límite Últimos.

Para el primer estudio comprobaremos que se cumple la siguiente ecuación:

$$\alpha_{ct}/w \cdot f_{ct} + \alpha_{my}/f_m < 1$$

, donde :  $f_c = 14 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_t = 6,6 \text{ N/mm}^2$  y  $f_m = 12 \text{ N/mm}^2$

El factor  $k_m$  tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal. Adopta el valor de  $k_m = 0,7$  para secciones rectangulares de madera laminada encolada

Para la comprobación de resistencia a esfuerzo cortante, utilizaremos la siguiente expresión:

$$\alpha/f_v < 1, \text{ donde } f_v = 0,9 \text{ N/mm}^2$$

Los valores más desfavorables se observan en las vigas que tenían mayor deformación pero en este caso el más alto se encuentra en el apoyo.

En tensiones normales, los valores son:

$$N = -4.226 \text{ N}$$

$$M_y = -14.385 \text{ N}\cdot\text{m}$$

A partir de ellos, comprobamos la resistencia mediante la siguiente expresión:

$$\alpha_{ct}/w \cdot f_{ct} + \alpha_{my}/f_m = 0,396 < 1$$

En cuanto al esfuerzo cortante, el valor obtenido en el gráfico es:

$$V_y/m = -12.829 \text{ N}\cdot\text{m}$$

A partir de estos valores, comprobamos la resistencia a cortante:

$$\alpha/f_v = 0,272 < 1$$

Por lo tanto, las vigas de la Planta 01 cumplen las condiciones de resistencia.

### - Planta 02

Como ocurría en la planta primera, los valores más desfavorables se observan en las vigas que tenían mayor deformación pero en este caso el más alto se encuentra en el apoyo.

En tensiones normales, los valores son:

$$N = -4.101 \text{ N}$$

$$M_y = -34.144 \text{ N}\cdot\text{m}$$

A partir de ellos, comprobamos la resistencia mediante la siguiente expresión:

$$\alpha_{ct}/w \cdot f_{ct} + \alpha_{my}/f_m = 0,933 < 1$$

En cuanto al esfuerzo cortante, el valor obtenido en el gráfico es:

$$V_y/m = -99.484 \text{ N}\cdot\text{m}$$

A partir de estos valores, comprobamos la resistencia a cortante:

$$\alpha/f_v = 0,941 < 1$$

Por lo tanto, las vigas de la Planta 02 cumplen las condiciones de resistencia.

## 7.5. LOSAS DE TABLERO DE MADERA LAMINADA

Hay asignados tres tipos de tableros para losa de forjado según la planta en la que se encuentran:

### - tableros contrachapados de 240 mm de espesor:

Hacen de forjado en espacios habitualmente transitados, en la planta primera.

Sus características son las siguientes:

$$A/m: 240.000 \text{ mm}^2$$

$$W/m: 9.600.000 \text{ mm}^3$$

### - tableros contrachapados de 150 mm de espesor:

Se corresponden con el nivel de forjado intermedio de los voladizos y a la primera cubierta.

Sus características son las siguientes:

A/m: 150.000 mm<sup>2</sup>  
W/m: 3.750.000 mm<sup>3</sup>

- tableros contrachapados de 120 mm de espesor:  
Son los forjados de las cubiertas sobre los cajones, ya sean transitables o no transitables.

Sus características son las siguientes:  
A/m: 120.000 mm<sup>2</sup>  
W/m: 2.400.000 mm<sup>3</sup>

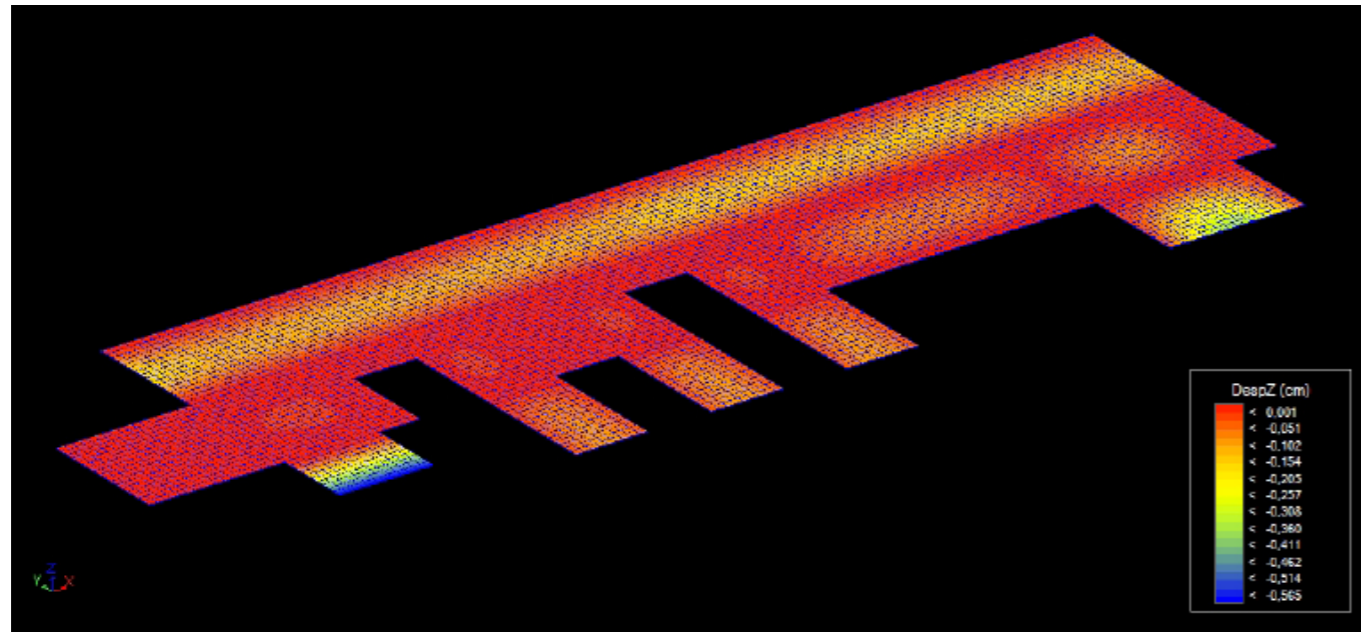
Deformaciones de losas (tableros de 240 mm, 150 mm y 120 mm de espesor)

Como ya hemos dicho anteriormente, estos tableros laminados de 24 cm de espesor, conforman los forjados en espacios habitualmente transitados de la planta primera.

Según el CTE, esta flecha no deber ser superior a la de 1/300, pues este proyecto no está diseñado con tabiques frágiles ni pavimento rígido.

- Planta 01

Como era de esperar, el mayor desplazamiento de las losas de la planta primera se ha dado en la zona de laboratorio pues, a pesar de tener un vuelo menor, la costilla no llega hasta el extremo del voladizo porque existe un hueco acristalado en U.



Como el voladizo tiene una longitud de 355cm, el desplazamiento máximo admisible en ese punto

será:

$$\delta_{\max} = 355/300 = 1,83 \text{ cm}$$

Para la madera, el CTE determina que en ELS debe comprobarse incluyendo la deformación diferida a partir de la expresión:

$$\delta_{\text{dif}} = \delta_{\text{ini}} \cdot \delta_2 \cdot k_{\text{def}}$$

$$\delta_{\text{tot}} = \delta_{\text{ini}} \cdot (1 + \delta_2 \cdot k_{\text{def}}) = 0,565 \cdot 1,8 = 1,017 \text{ cm}$$

donde:

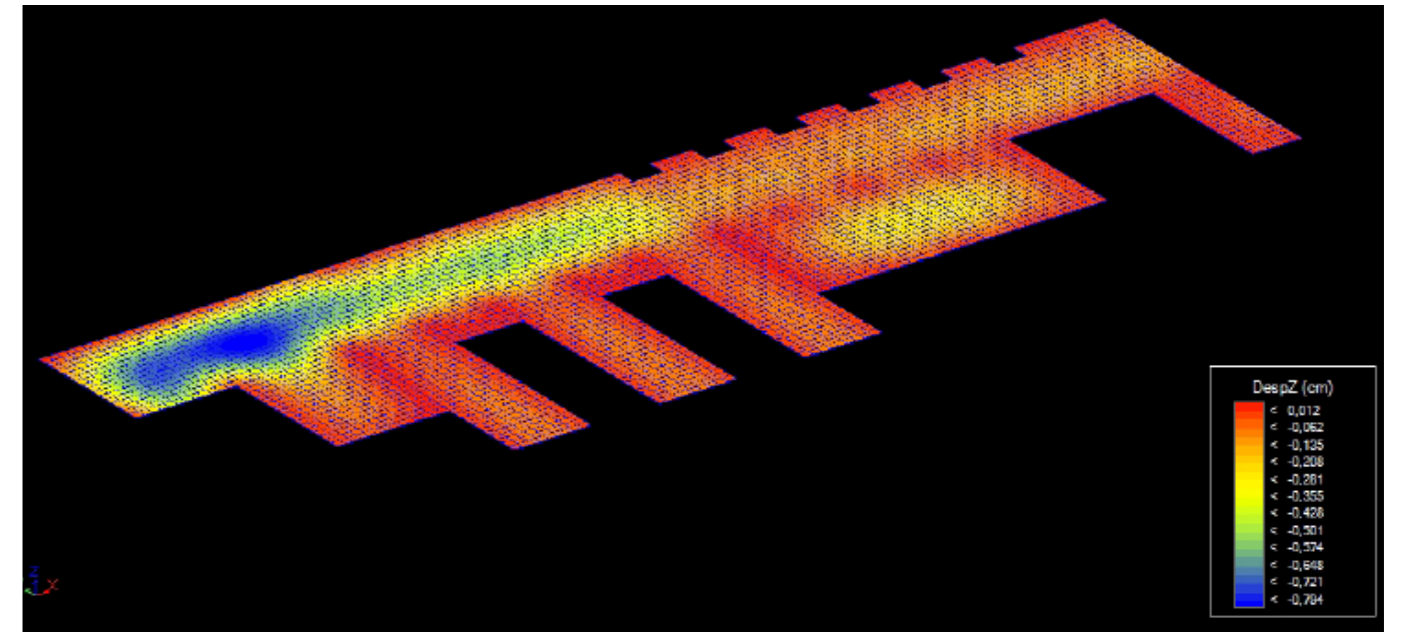
- $\delta_2$  coeficiente de simultaneidad que se obtiene de la tabla 4.2 del DB SE. Como parte de las cargas son permanentes, del lado de la seguridad se adoptará  $\delta_2 = 1$
- $k_{\text{def}}$  factor de fluencia en función de la clase de servicio, que según la tabla 7.1 del DBE-SE-M es  $k_{\text{def}}=0,8$  para tableros contrachapados con clase de servicio 1

Por lo tanto, como  $\delta_{\text{tot}} = 1,017 \text{ cm} < \delta_{\max} = 1,83 \text{ cm}$ , la flecha de esta losa cumple con la norma.

- Planta 02

A este nivel se va a estudiar el punto en el que el desplazamiento es más significativo.

El primero es aquel en el que la losa cubre el almacén. El intereje de estas vigas es el mayor y



como se ve en el gráfico, la flecha es considerable. La losa tiene una luz de 465 cm en la dirección de apoyo sobre vigas, por lo tanto el desplazamiento máximo admisible en ese punto será:

$$\delta_{\max} = 465/300 = 1,55 \text{ cm}$$

Para la madera, el CTE determina que en ELS debe comprobarse incluyendo la deformación diferida a partir de la expresión:

$$\delta_{\text{dif}} = \delta_{\text{ini}} \cdot \delta_2 \cdot k_{\text{def}}$$

$$\delta_{\text{tot}} = \delta_{\text{ini}} \cdot (1 + \delta_2 \cdot k_{\text{def}}) = (0,794 - (0,706 + 0,584)/2) \cdot 1,8 = 0,149 \cdot 1,8 = 0,268 \text{ cm}$$

Por lo tanto, como  $\delta_{\text{tot}} = 0,268 \text{ cm} < \delta_{\max} = 1,55 \text{ cm}$ , la flecha de esta losa cumple con la norma.

En la dirección opuesta, la luz de de 570 cm y la flecha admisible será:

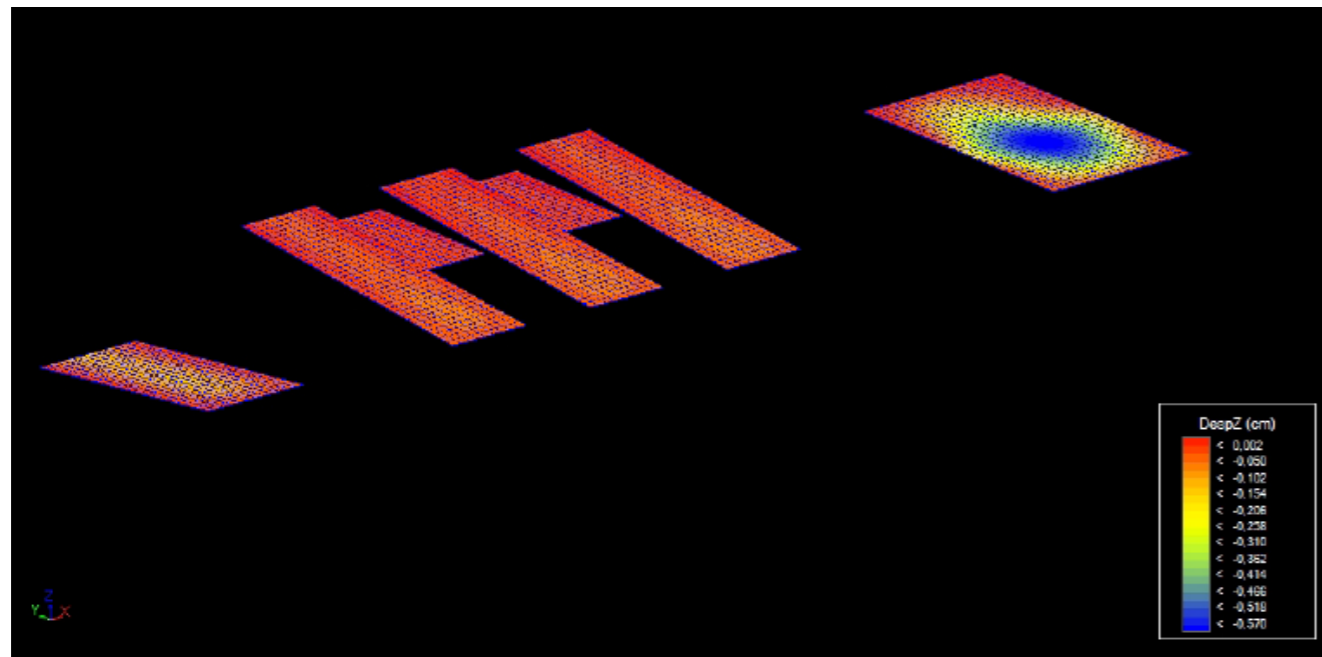
$$\delta_{\max} = 570/300 = 1,9 \text{ cm}$$

En este caso los apoyos son muros de hormigón armado cuyo descenso vertical sería despreciable, por lo tanto:

$$\delta_{\text{tot}} = \delta_{\text{ini}} \cdot (1 + \delta_2 \cdot k_{\text{def}}) = 0,794 \cdot 1,8 = 0,149 \cdot 1,8 = 1,429 \text{ cm}$$

Y  $\delta_{\text{tot}} = 1,429 \text{ cm} < \delta_{\max} = 1,9 \text{ cm}$ , por lo que la flecha de esta losa cumple con la norma.

- Planta 03



En el nivel de las cubiertas de los volúmenes más altos del proyecto se produce la mayor flecha en la losa que cubre la sala de conferencias y seminarios, pues se trata de la losa que mayores luces cubre.

Comprobaremos si la flecha cumple en la dirección del eje X, que es el caso más desfavorable. Como el intereje es de 620 cm, la flecha máxima admisible en ese punto será:

$$\delta_{\max} = 620/300 = 2,06 \text{ cm}$$

El CTE determina que en ELS debe comprobarse incluyendo la deformación diferida a partir de la expresión:

$$\delta_{\text{dif}} = \delta_{\text{ini}} \cdot \delta_2 \cdot k_{\text{def}}$$

$$\delta_{\text{tot}} = \delta_{\text{ini}} \cdot (1 + \delta_2 \cdot k_{\text{def}}) = (0,570 - (0,160 + 0,135)/2) \cdot 1,8 = 0,423 \cdot 1,8 = 0,761 \text{ cm}$$

Por lo tanto, como  $\delta_{\text{tot}} = 0,761 \text{ cm} < \delta_{\max} = 2,06 \text{ cm}$ , la flecha de esta losa cumple con la norma.

Resistencia de losas (tableros de 240 mm, 150 mm y 120 mm de espesor)

En estos elementos nos interesa comprobar la resistencia a flexotracción o flexocompresión y a esfuerzo cortante para Estados Límite Últimos.

Para el primer estudio comprobaremos que se cumple la siguiente ecuación:

$$\delta_{\text{ct}}/w \cdot f_{\text{ct}} + \delta_{\text{my}}/l \cdot f_{\text{m}} < 1, \text{ donde : } f_{\text{c}} = 14 \text{ N/mm}^2, f_{\text{t}} = 6,6 \text{ N/mm}^2 \text{ y } f_{\text{m}} = 12 \text{ N/mm}^2$$

Para la comprobación de resistencia a esfuerzo cortante comprobaremos:

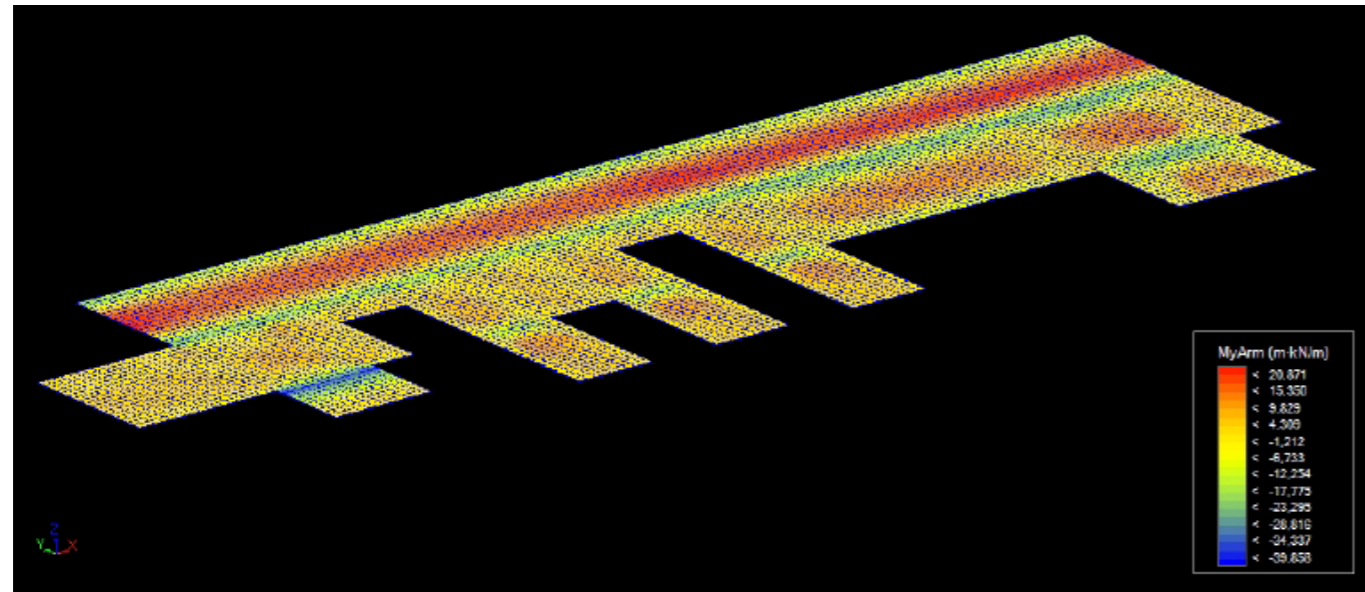
$$\delta/v \cdot f_{\text{v}} < 1, \text{ donde } f_{\text{v}} = 0,9 \text{ N/mm}^2$$

- Planta 01

En esta planta todas las losas tienen un espesor de 240 mm, por lo que se considerará que:

$$A/m = 240.000 \text{ mm}^2$$

$$W/m = 9.600.000 \text{ mm}^3$$



Como se evidencia en la imagen, el punto más conflictivo respecto a la resistencia a flexión, se da en el apoyo de la losa en voladizo del espacio de laboratorio.

Allí, los valores de obtenidos del gráfico son:

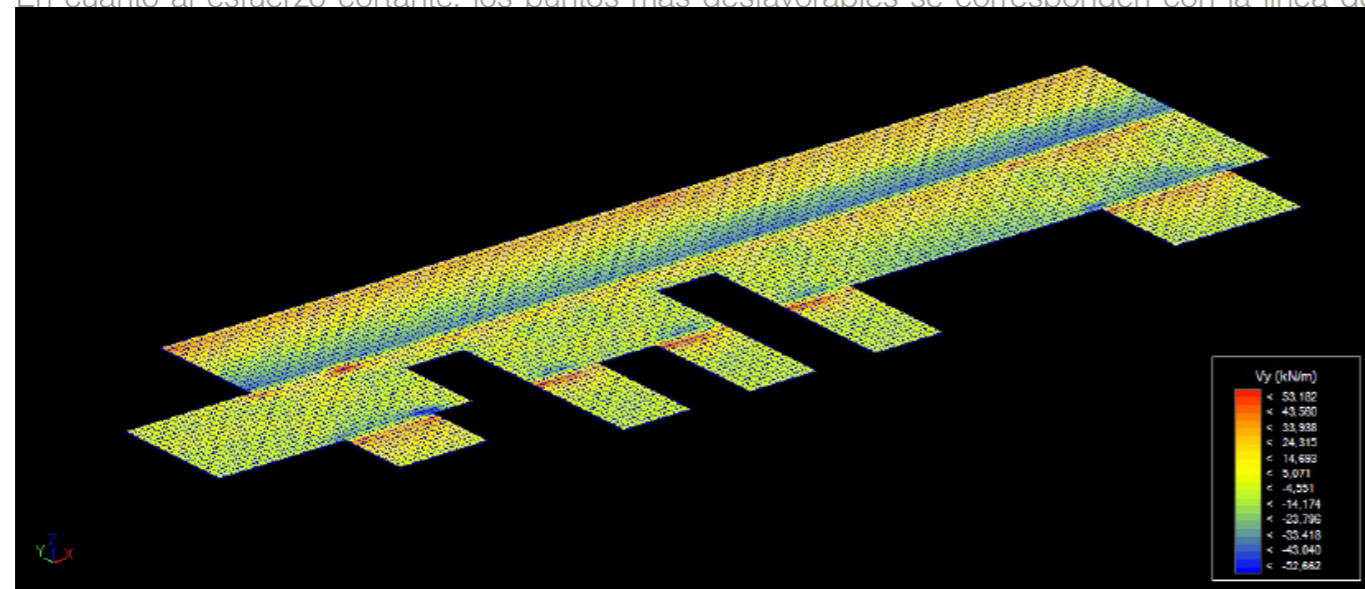
$$M_y/m = 38.858 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$S_y = \sigma_{ct} = 0,095 \text{ N/mm}^2$$

A partir de estos valores, comprobamos la resistencia a flexotracción:

$$\sigma_{ct}/w \cdot f_{ct} + \sigma_m/f_m = 0,352 < 1$$

En cuanto al esfuerzo cortante, los puntos más desfavorables se corresponden con la línea de



apoyo de la losa en los muros de hormigón inferiores, en la dirección perpendicular a estos.

El valor obtenido en el gráfico es:

$$V_y/m = 53.182 \text{ N}\cdot\text{m}$$

A partir de estos valores, comprobamos la resistencia a cortante:

$$\sigma/f_v = 0,246 < 1$$

Por lo tanto, la losa de la Planta 01 cumple las condiciones de resistencia.

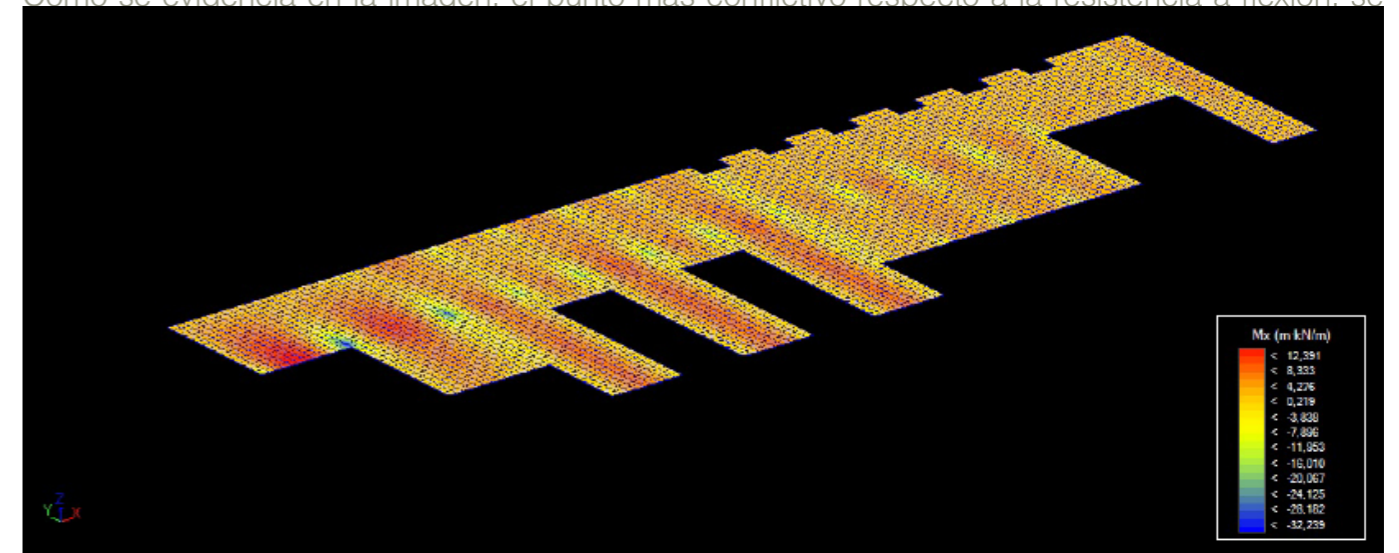
### - Planta 02

En esta planta todos las losas tienen un espesor de 150 mm, por lo que se considerará que:

$$A/m = 150.000 \text{ mm}^2$$

$$W/m = 3.750.000 \text{ mm}^3$$

Como se evidencia en la imagen, el punto más conflictivo respecto a la resistencia a flexión, se

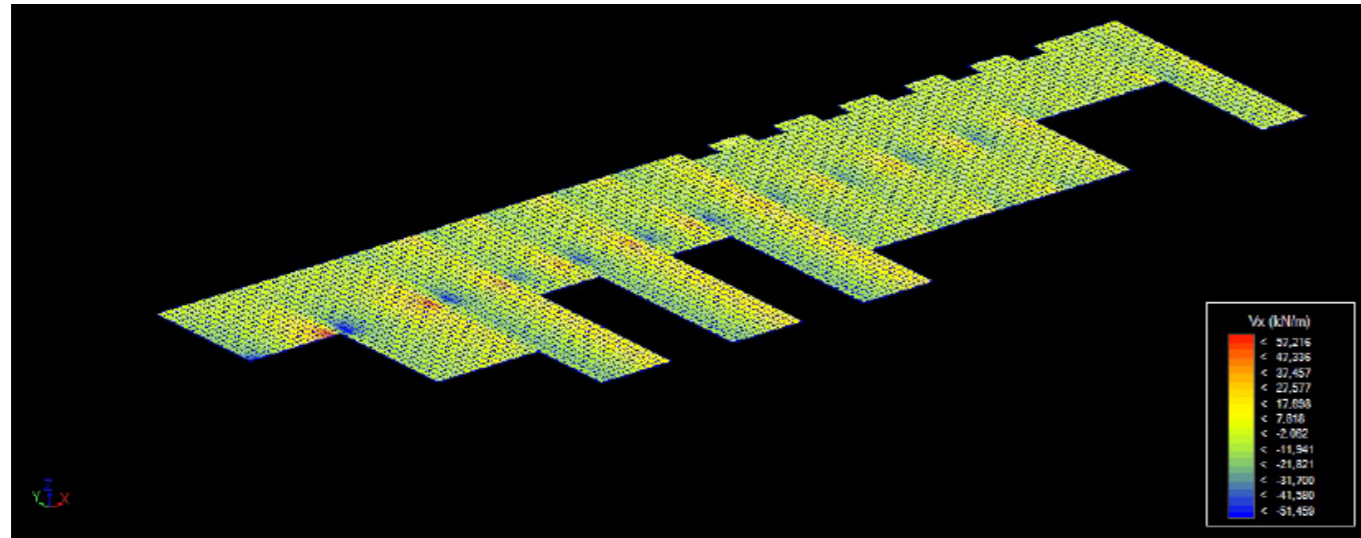


da en el apoyo de la losa adyacente al laboratorio por tratarse del tramo que abarca un mayor ámbito de carga.

Allí, los valores de obtenidos del gráfico son:

$$M_x/m = -32.239 \text{ N}\cdot\text{m}$$





$$S_x = \sigma_{ct} = 0,103 \text{ N/mm}^2$$

A partir de estos valores, comprobamos la resistencia a flexotracción:

$$\sigma_{ct}/w \cdot f_{ct} + \sigma_m/f_m = 0,701 < 1$$

En cuanto al esfuerzo cortante, los puntos más desfavorables se corresponden también con el apoyo de las losas de mayor ámbito, alrededor del volumen de laboratorio.

El valor obtenido en el gráfico es:

$$V_x/m = 57.216 \text{ N}\cdot\text{m}$$

A partir de estos valores, comprobamos la resistencia a cortante:

$$\sigma/f_v = 0,424 < 1$$

Por lo tanto, la losa de la Planta 02 cumple las condiciones de resistencia.

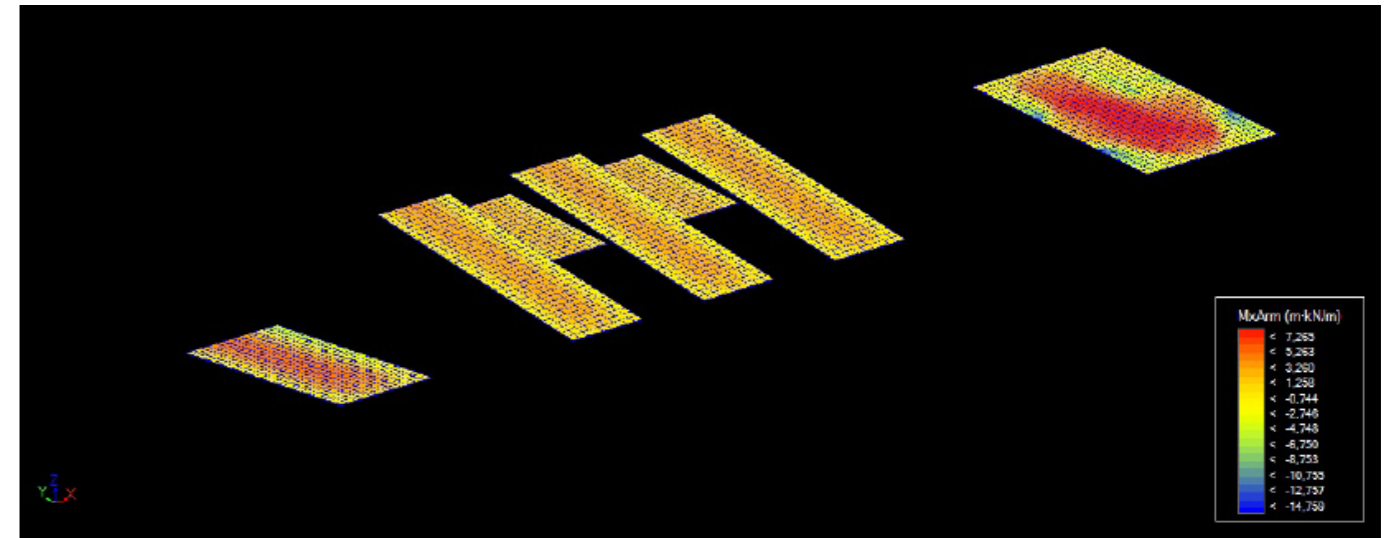
### - Planta 03

En esta planta todas las losas tienen un espesor de 150 mm, por lo que se considerará que:

$$A/m = 120.000 \text{ mm}^2$$

$$W/m = 2.400.000 \text{ mm}^3$$

Como se evidencia en la imagen, el punto más conflictivo respecto a la resistencia a flexión, se da en el apoyo de la losa sobre la sala de conferencias y seminarios por tratarse del tramo que



abarca un mayor ámbito de carga.

Los valores de obtenidos del gráfico son:

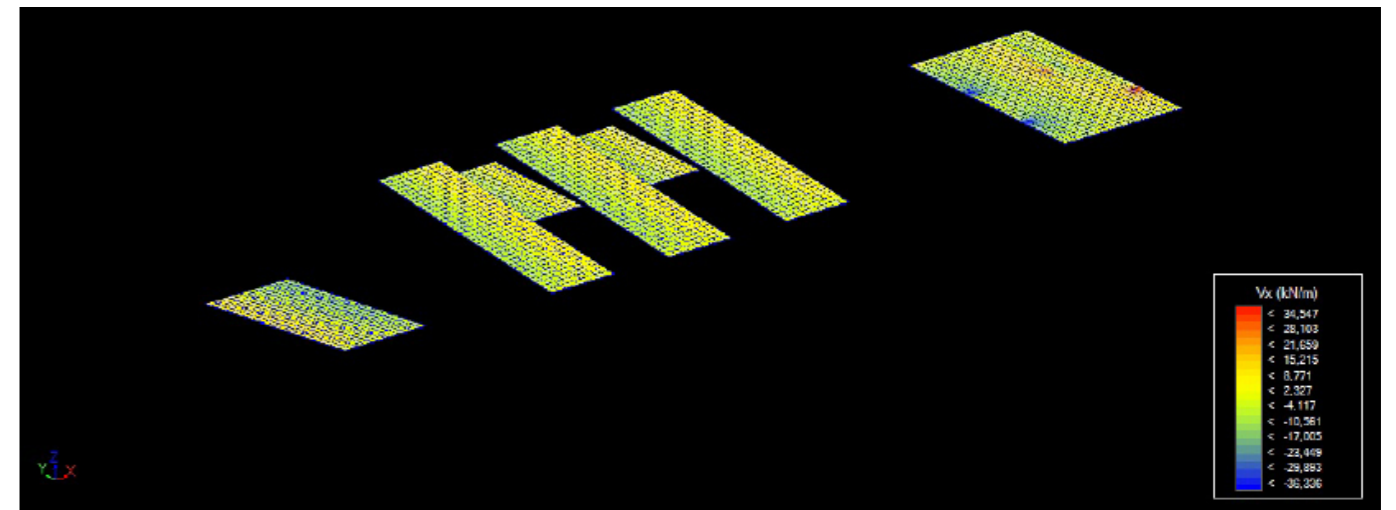
$$M_x/m = -14.759 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$S_x = \sigma_{ct} = 0,034 \text{ N/mm}^2$$

A partir de estos valores, comprobamos la resistencia a flexotracción:

$$\sigma_{ct}/w \cdot f_{ct} + \sigma_m/f_m = 0,507 < 1$$

En cuanto al esfuerzo cortante, los puntos más desfavorables se corresponden también con el apoyo de las losas de mayor ámbito, sobre la sala de conferencias y seminarios.



El valor obtenido en el gráfico es:

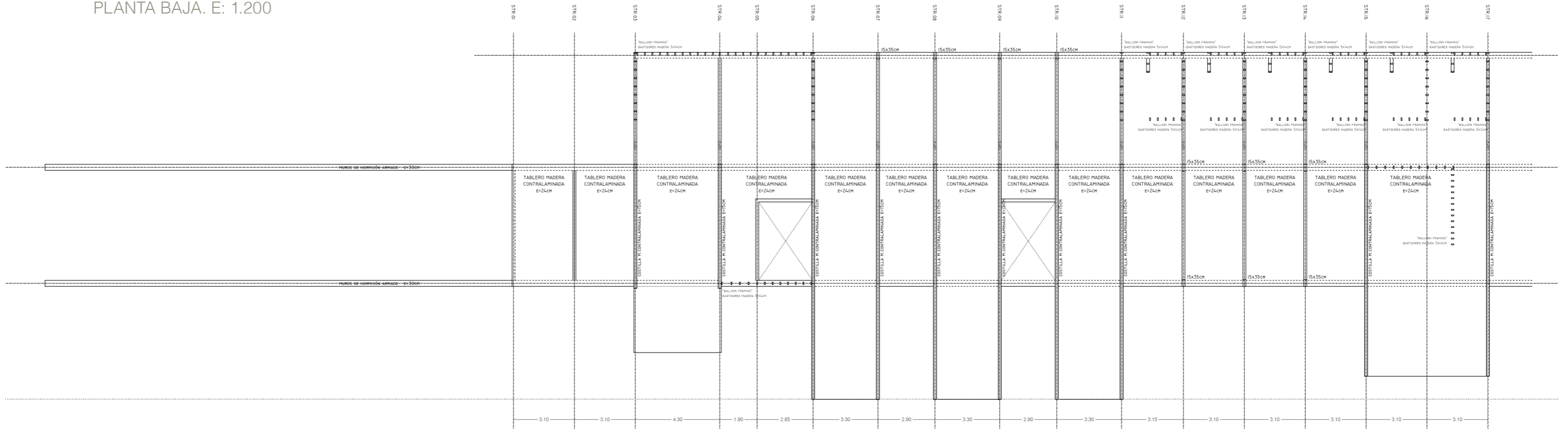
$$V_y/m = -36.336 \text{ N}\bullet\text{m}$$

A partir de estos valores, comprobamos la resistencia a cortante:

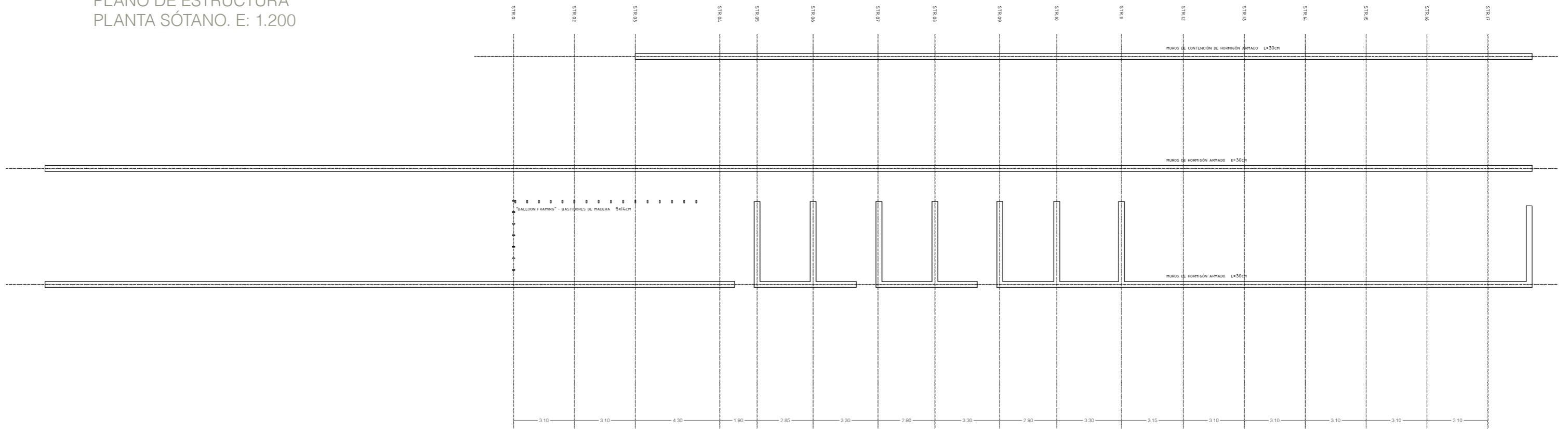
$$\tau/f_v = 0,336 < 1$$

Por lo tanto, la losa de la Planta 03 cumple las condiciones de resistencia.

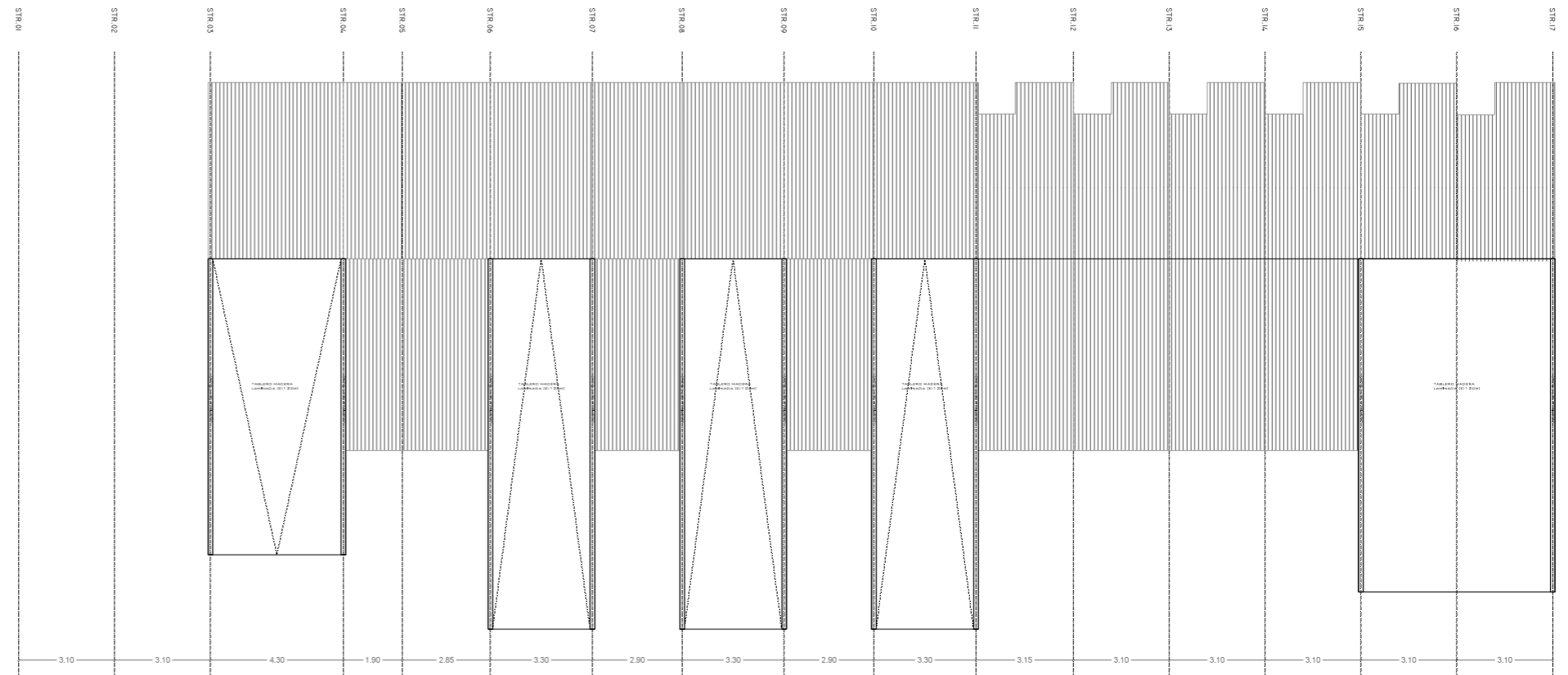
PLANO DE ESTRUCTURA  
PLANTA BAJA. E: 1.200



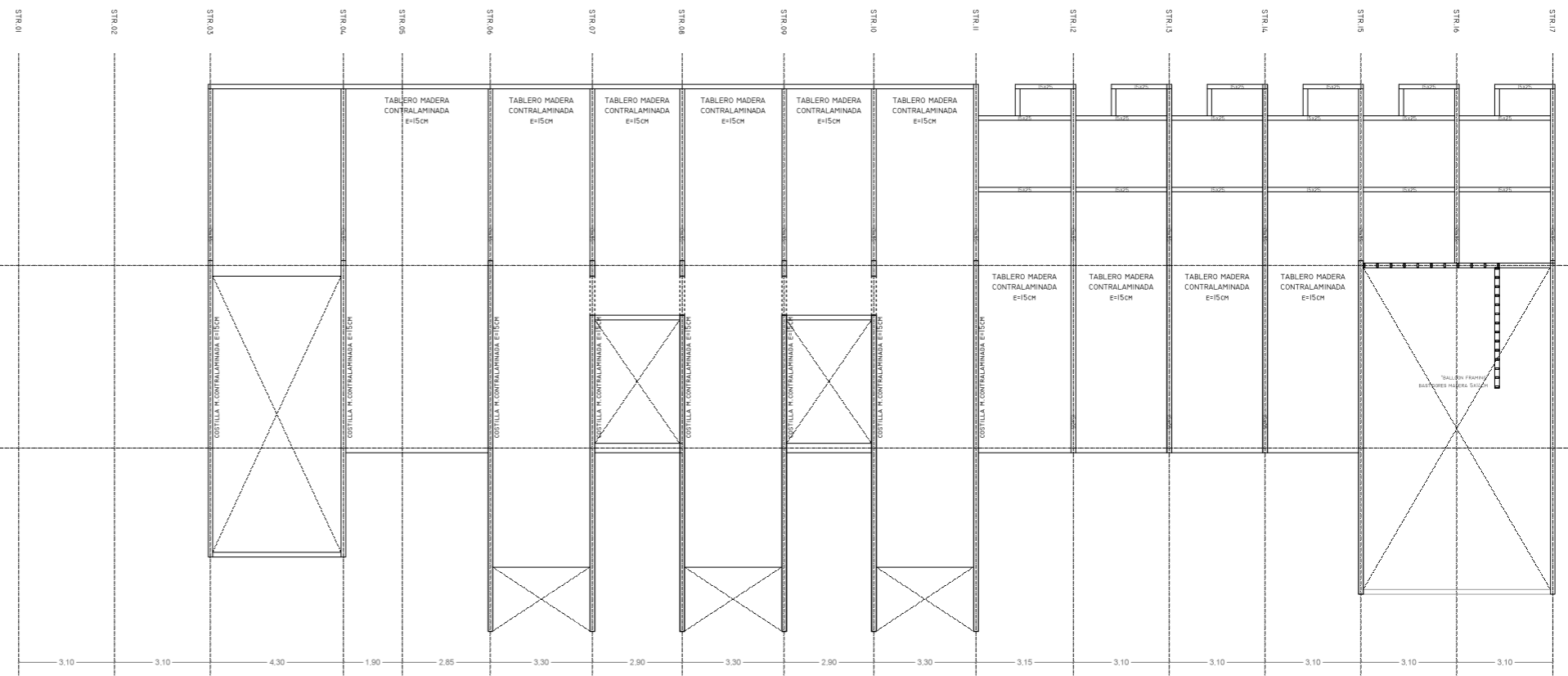
PLANO DE ESTRUCTURA  
PLANTA SÓTANO. E: 1.200



PLANO DE ESTRUCTURA  
PLANTA CUBIERTAS. E: 1.200



PLANO DE ESTRUCTURA  
PLANTA PRIMERA. E: 1.200



## **ÍNDICE:**

### GENERALIDADES

### LOCALIZACIÓN DE LOS CUARTOS DE INSTALACIONES

### MEMORIA DE CLIMATIZACIÓN

PLANO DISTRIBUCIÓN SPA

PLANO DISTRIBUCIÓN HOTEL

### MEMORIA DE ELECTRICIDAD

PLANO DISTRIBUCIÓN SPA (PLANTA SÓTANO)

PLANO DISTRIBUCIÓN SPA (PLANTA BAJA)

PLANO DISTRIBUCIÓN HOTEL

PLANO DISEÑO ALOJAMIENTO AISLADO

### MEMORIA DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA

PLANO DISTRIBUCIÓN SPA (PLANTA SÓTANO)

PLANO DISTRIBUCIÓN SPA (PLANTA BAJA)

PLANO DISTRIBUCIÓN HOTEL

PLANO DISEÑO GRUPO AISLADO DE ALOJAMIENTOS

### MEMORIA DE SALUBRIDAD

PLANO CUBIERTAS SPA

PLANO BAJANTES Y COLECTORES SPA

PLANO CUBIERTAS HOTEL

PLANO BAJANTES Y COLECTORES HOTEL

### MEMORIA DE LUMINOTECNIA

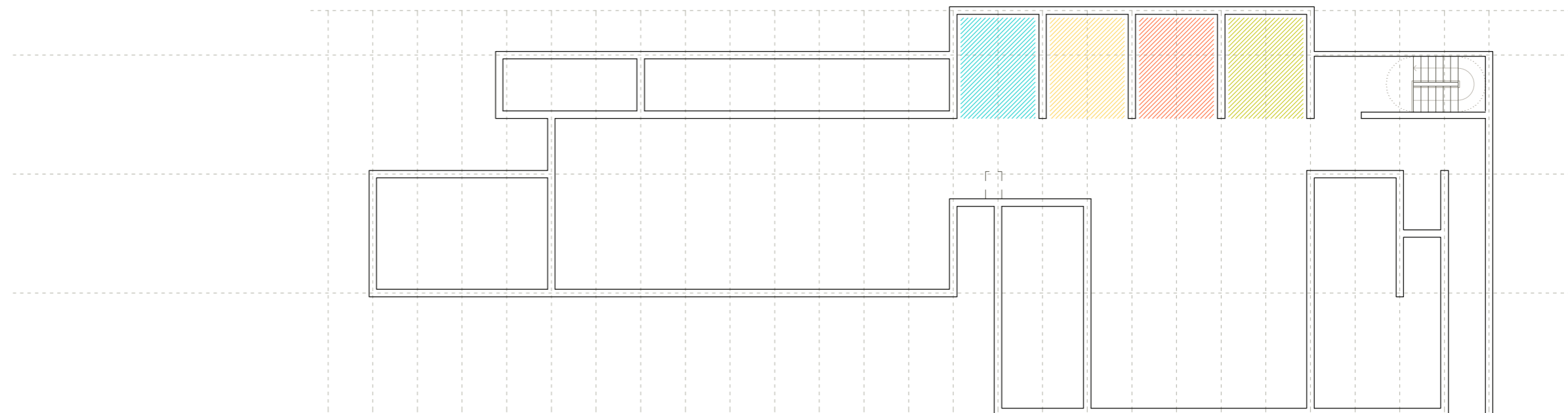
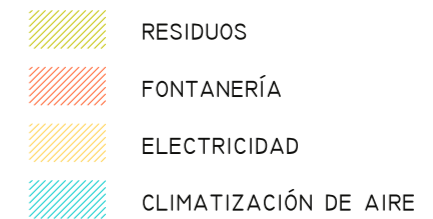
## GENERALIDADES.

Los esquemas de la presente memoria pertenecen a los diseños de las instalaciones del spa y el hotel, dos proyectos cuyas condiciones de confort son muy específicas. Se entiende que el diseño de las redes de instalaciones y servicios de la bodega comparten similitudes con las desarrolladas en esta memoria.

## LOCALIZACIÓN DE LOS CUARTOS DE INSTALACIONES.

En la resolución del spa se ha dispuesto la zona técnica en planta sótano (zona no habitable), y toda ella sirve para dar soporte a las instalaciones del edificio. Los recintos técnicos se disponen siguiendo el esquema estructural base del proyecto.

Partiendo de estos recintos se desarrolla la distribución interna para abastecer los puntos principales del proyecto. El conjunto de instalaciones circulará por la planta desde el recinto propio de cada red de instalación a un patinillo situado en el centro de la planta y que lleva los conductos hasta el falso techo de planta primera, espacio por el que circularán.



PLANO LOCALIZACIÓN CUARTOS TÉCNICOS

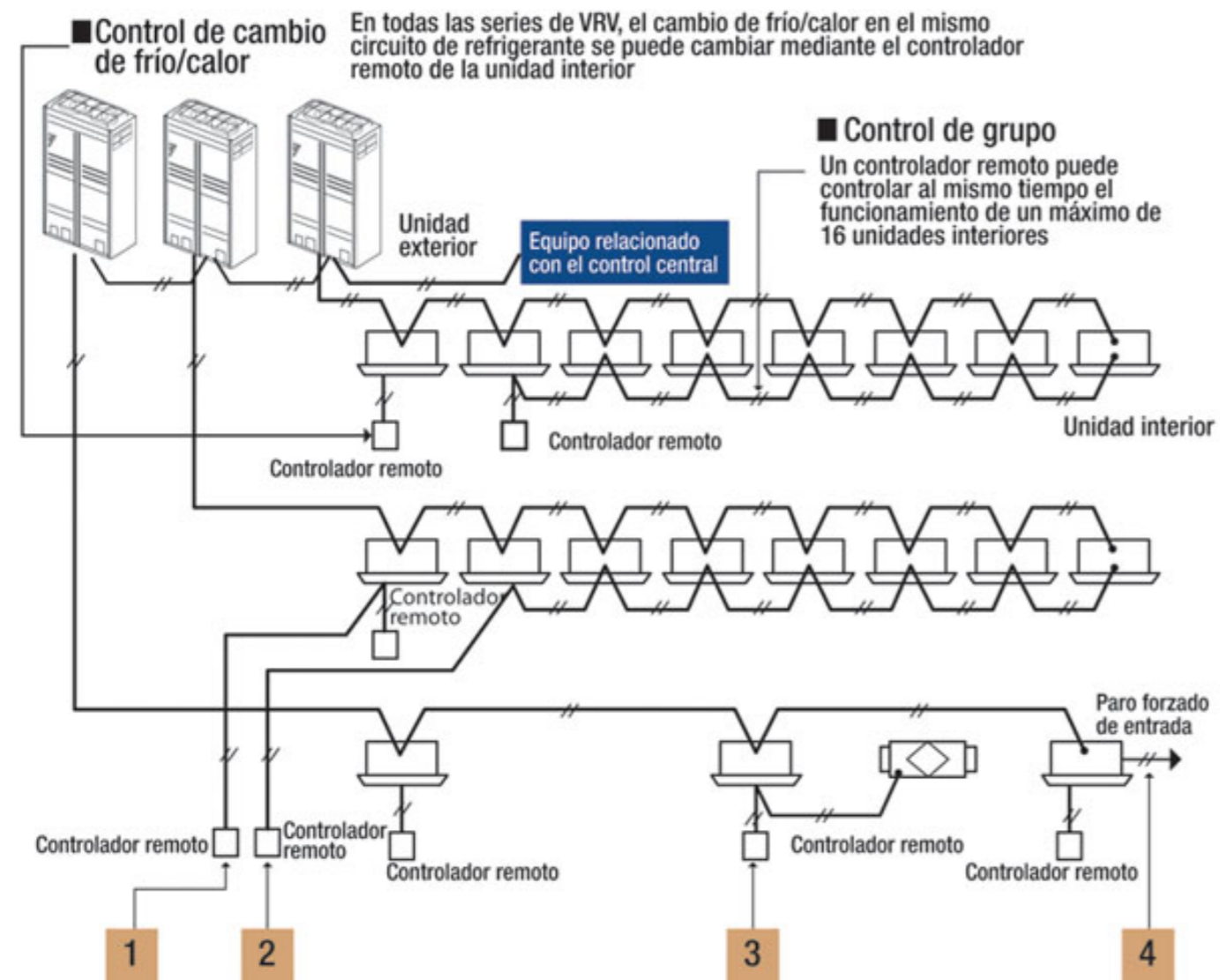
E: 1.200

**MEMORIA DE CLIMATIZACIÓN.**

**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.**

La instalación de climatización de las zonas estudiadas del proyecto consistirá en dos instalaciones independientes dependiendo de las necesidades de cada espacio. Para el SPA se ha optado por el diseño de una instalación mediante el sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable). Para los módulos del alojamiento se ha desarrollado un sistema independiente de Multi-Split con Bomba de Calor.

1. SISTEMA VRV (VOLUMEN DE REFRIGERANTE VARIABLE).



A diferencia de la bomba de calor, los sistemas VRV tienen la capacidad de poder variar el caudal de refrigerante aportado a las baterías de evaporación-condensación, controlando así más eficazmente las condiciones de temperatura de los locales a climatizar.

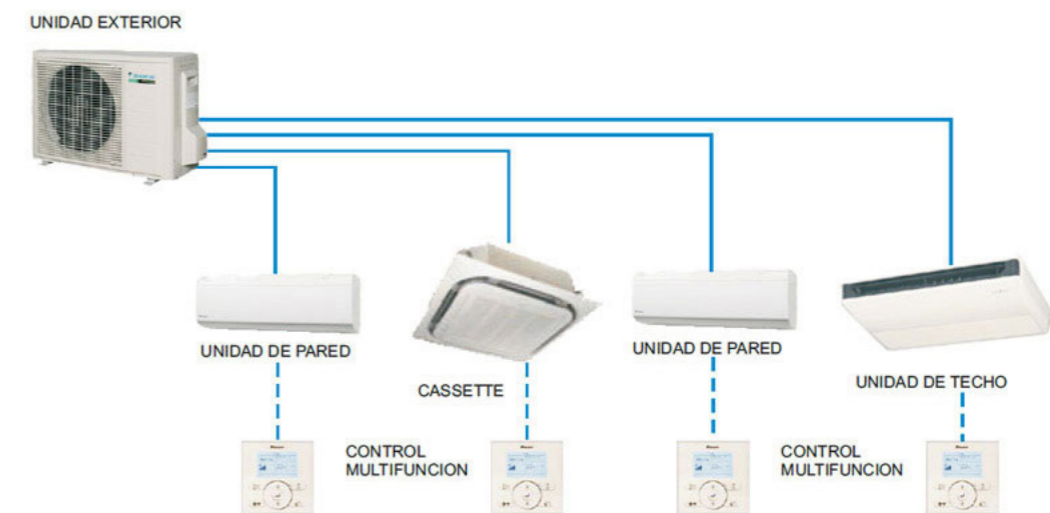
Su principal ventaja es la posibilidad de obtener un notable ahorro de energía ya que los aparatos se amoldan a las necesidades momentáneas de los locales. Una característica importante es su capacidad de controlar de manera precisa la temperatura de un local. Las variaciones respecto a la temperatura de consigna con sistemas de este tipo son mucho menores y suaves que en otros sistemas de acondicionamiento de aire. Además, **pueden seleccionarse estas condiciones ambientales de manera individualizada en cada sala**, algo que se amolda perfectamente al tipo de espacios que contiene un spa.

Elementos de la instalación:

- Unidad de producción: Son las máquinas encargadas de bombear el refrigerante a las unidades terminales situadas en cada estancia, y se sitúan en el cuarto de instalaciones de la planta sótano.
- Conducciones intermedias: Son las canalizaciones dispuestas por el falso techo de cada local y abastece a las unidades terminales desde la unidad de producción.
- Terminales interiores: Son las máquinas que se encuentran en cada local a través de los cuales se impulsa el aire acondicionado. Un ventilador impulsa el aire frío o caliente al resto de estancias.

2. SISTEMA MULTISPLIT.

Este sistema de aire acondicionado split funciona procesando el aire, logrando modificar tanto la temperatura como la humedad y también el movimiento.



Tanto en invierno como en verano el equipo de acondicionador de aire ofrece confort a través de un ambiente climatizado al gusto y necesidad del usuario. El sistema multisplit es una unidad compuesta por una sola unidad exterior y muchas unidades interiores.

La mayor ventaja que este sistema ofrece es **lograr la climatización de todo el hogar** (en nuestro caso cada módulo de habitación) **con tan solo una unidad expuesta al exterior**. Además, es fácil de adaptar e instalar.

Se adopta este sistema debido a la necesidad de climatizar espacios pequeños y aislados en el territorio. La climatización por conductos sería inviable y los splits son pequeños aparatos con múltiples acabados comerciales que pueden adaptarse perfectamente a las necesidades de un recinto mínimo como el que se abarca.

Por otro lado, se prevé un espacio para la instalación, pero no se disponen los conductos para el suelo radiante. La materialidad del proyecto hace posible que los módulos del hotel estén correctamente aislados (la madera es un buen aislante térmico) y con los splits sobraría.

Las unidades exteriores se ubican en el exterior, en una zona ventilada y a su vez semi-ocultos entre la vegetación para evitar el impacto visual. Las canalizaciones del líquido refrigerante son tuberías de pvc recubiertas por aislante térmico y enterradas.



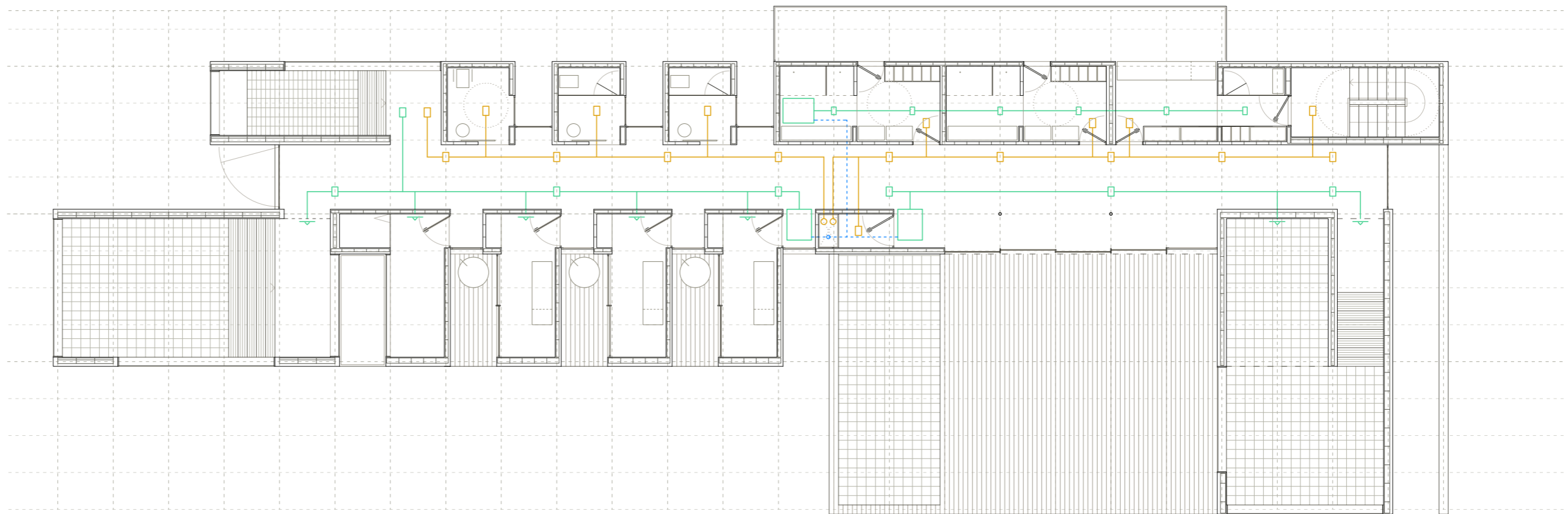


PLANO ESQUEMA CLIMATIZACIÓN SPA

E: 1.150

LEYENDA GRÁFICA:

- LINEA DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE
- EVAPORADORA DE DIST. POR CONDUCTOS
- RED DE IMPULSIÓN
- RED DE RETORNO
- CONDUCTO HACIA RECUPERADOR DE CALOR






**PLANO  
ESQUEMA CLIMATIZACIÓN  
HOTEL**

E: 1.150



**LEYENDA GRÁFICA:**

-  UNIDAD EXTERIOR
-  LINEA DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE
-  UNIDAD INTERIOR SPLIT

## MEMORIA DE ELECTRICIDAD.

### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La potencia que exige el spa, principalmente por los grupos de bombeo y depuración de las piscinas, exige la instalación de un centro de transformación en el mismo edificio. Esta instalación contará con una Caja General de Protección (CGP). Todos los cableados del sistema discurren por los falsos techos e interiores de los tabiques, de manera que en todo momento queden ocultos a la vista.

Las distintas partes de que está compuesta la instalación son las siguientes:

#### 1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

El CT tendrá un espacio previsto para el spa en la planta sótano, junto al resto de cuartos de instalaciones. Este recinto, pese a encontrarse en una zona por debajo de la rasante, presenta ventilación natural gracias a la ayuda de unos respiraderos que se sitúan hacia el exterior. No se colocarán materiales de fácil combustión.

En el caso del Hotel, se dispone un CT enterrado para evitar el impacto visual. Este CT dispondrá, al igual que en el spa, ventilación natural mediante rejillas.

#### 2. INSTALACIÓN DE ENLACE. ACOMETIDA.

La acometida se dispone desde el CT, una vez convertida la Alta Tensión en Baja, hasta la Caja General de Protección, accediendo de forma subterránea, protegida y oculta.

#### 3. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

No existe Línea General de Alimentación, por lo que se colocarán en un mismo elemento la caja de protección y el equipo de medida, que pasará a llamarse Caja de Protección y Medida.

#### 4. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Está regulada por la ITC-BT-15. Parte de la Caja de Protección y Medida y suministra energía eléctrica a la instalación. Contiene los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

#### 5. DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Está regulado por la ITC-BT-17. Comprende, como mínimo, un Interruptor General Automático de Corte Omnipolar (IGA) independiente del Interruptor de Control de Potencia (ICP), un diferencial general, dispositivos de corte omnipolar y un dispositivo de protección contra sobretensiones.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de acceso y entrada a la habitación. Se colocará, además, una caja para el ICP antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable, y se podrá colocar en el cuadro de los dispositivos generales de mando y protección.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, estará comprendida entre 1.4m y 2m.

El cuadro de mando y protección cumplirá con lo indicado en el punto 5 de la ITC-BT-28, partiendo de él las líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores unipolares.




Los cables eléctricos a utilizar en el conexionado interior del cuadro general serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

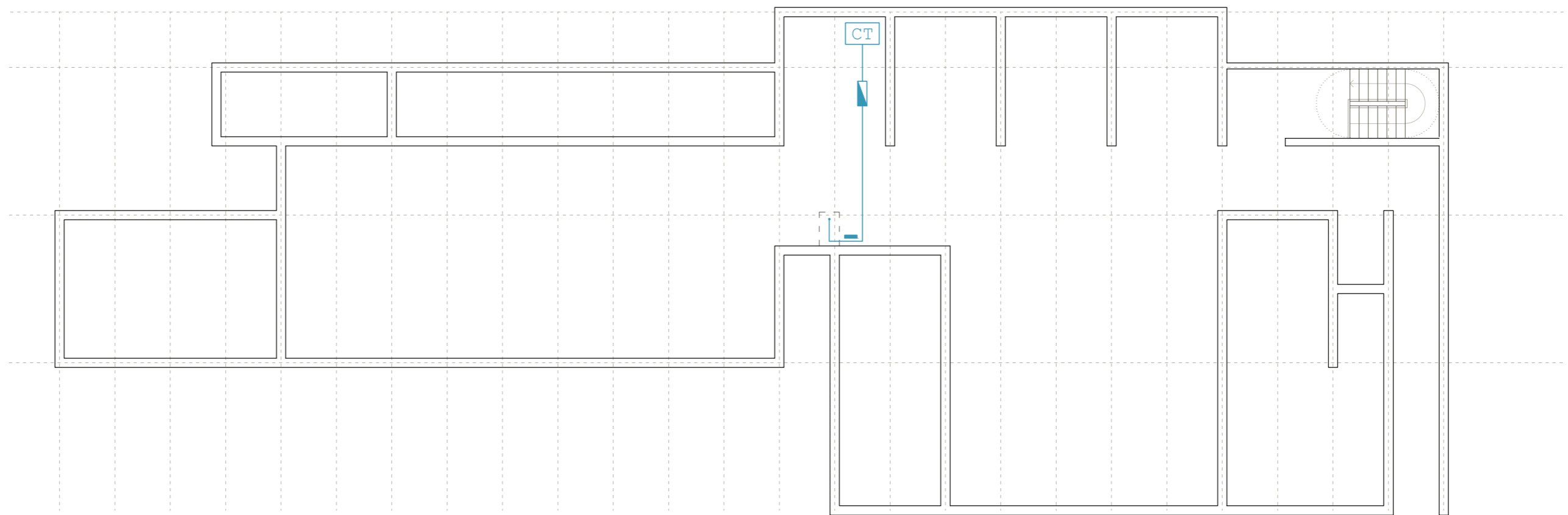
Toda la instalación eléctrica del hotel desde el CT se encuentra enterrada. La profundidad mínima de instalación de los conductores directamente enterrados o dispuestos en conductos será de 0'60 metros. Esta profundidad indicada podrá reducirse en casos especiales debidamente justificados, sin perjuicio de mantener la conveniente protección de los conductores.

PLANO ESQUEMA SUMINISTRO ELÉCTRICO SÓTANO SPA

E: 1.150

LEYENDA GRÁFICA:

-  CUADRO DE CONTROL INDEPENDIENTE
-  CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
-  CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

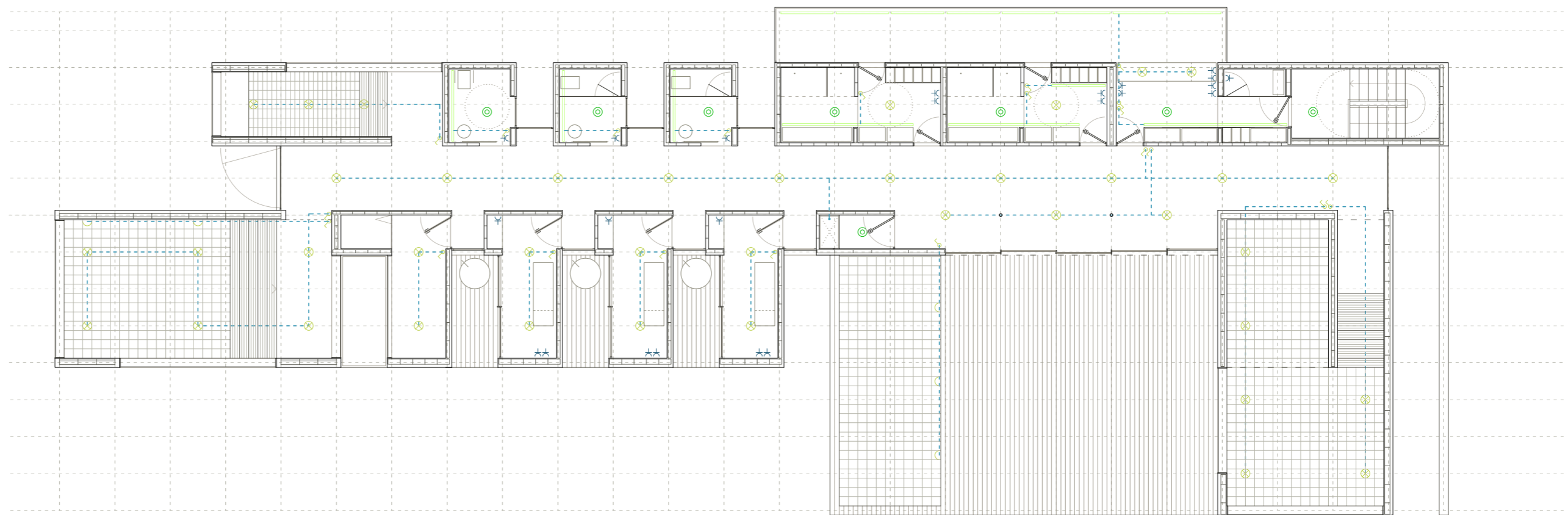


PLANO ESQUEMA SUMINISTRO ELÉCTRICO SPA

E: 1.150

LEYENDA GRÁFICA:




- LINEA DE SUMINISTRO ELÉCTRICO
- ⊗ LUMINARIA
- LUMINARIA DE SUPERFICIE
- ∪ LUMINARIA DE PISCINA
- ⊕ TOMA DE 16A
- ⊙ EXTRACTOR

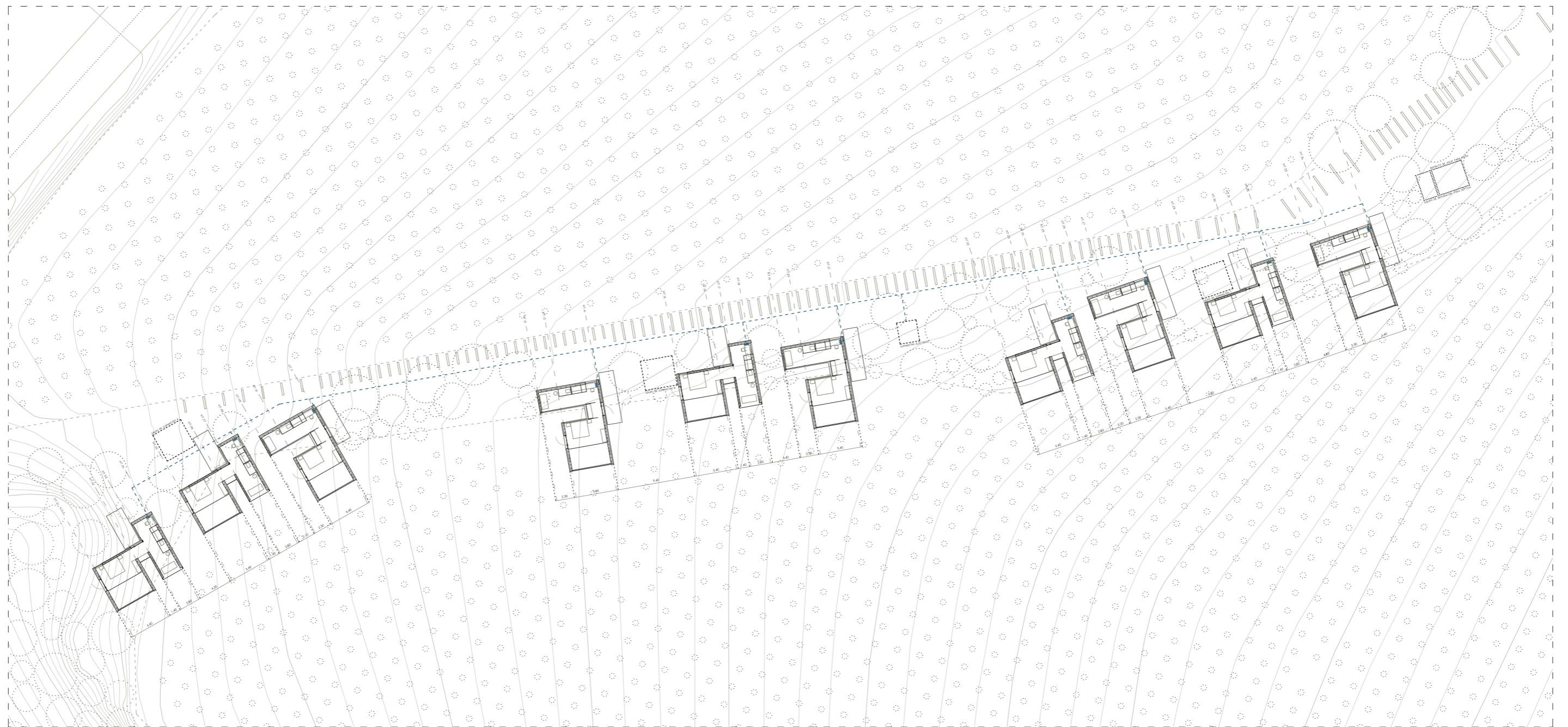


PLANO ESQUEMA SUMINISTRO ELÉCTRICO HOTEL

E: 1.500

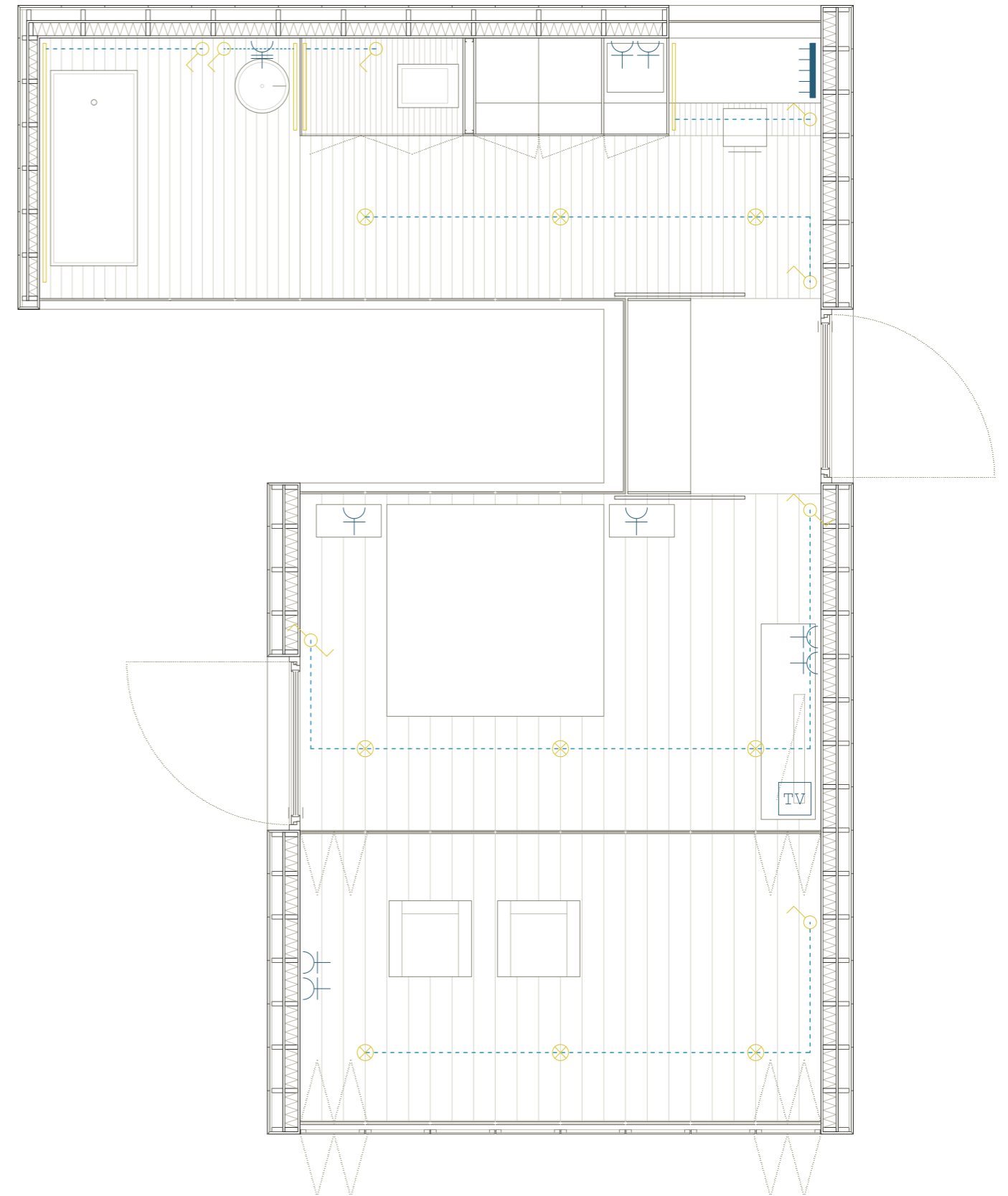
LEYENDA GRÁFICA:

-  CUARTO DE SUMINISTRO ELÉCTRICO
-  CUADRO DE MANDO
-  LINEA DE SUMINISTRO ELÉCTRICO



## PLANO ESQUEMA SUMINISTRO ELÉCTRICO HABITACIÓN AISLADA

E: 1.50



## LEYENDA GRÁFICA:

	CUADRO DE MANDO
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	LINEA DE SUMINISTRO ELÉCTRICO
	LUMINARIA
	LUMINARIA DE SUPERFICIE
	TOMA DE 16A
	TOMA DE BAÑO
	TOMA DE TELEVISIÓN

## MEMORIA DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA.

### EXIGENCIAS GENERALES.

Toda la instalación cumple las exigencias establecidas en los documentos básicos sobre el agua para consumo humano. Las compañías suministradoras facilitan los datos de caudal y presión para efectuar en dimensionamiento.

1. Para las tuberías y accesorios materiales que no producen concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero.
2. No modifican las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
3. Son resistentes a la corrosión interior.
4. Son capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas 5. No presentan incompatibilidad química entre sí.
6. Son resistentes a temperaturas de hasta 40°C y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
7. Son compatibles con el agua suministrada y no favorecen la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
8. Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no disminuyen la vida útil prevista de la instalación.
9. La instalación de suministro de agua tiene las características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa.

Se disponen sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los siguientes puntos:

- a) después de los contadores.
- b) en la base de las ascendentes.
- c) antes del equipo de tratamiento de agua.
- d) antes de los aparatos de climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no se conectan directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se combinan con grifos de vaciado para que sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

En los puntos de consumo la presión mínima es:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores.

La instalación suministra a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del HS4. La presión en cualquier punto de consumo no supera 500 kPa.

Los elementos y equipos de la instalación, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, se instalan en locales cuyas dimensiones son suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, se diseñan de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual están alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN GENERAL DE AGUA FRÍA.

Suponemos que la red de abastecimiento de la población pasa por la calle principal. Desde ahí, la instalación se divide en tres independientes: una para el spa, otra para la bodega y otra para el suministro del hotel, que entra por la traza del camino que queda al SO de la bodega.

Cada una de las instalaciones dispondrá de un contador general al inicio de la instalación.

Se compone de las siguientes partes:

#### 1. ACOMETIDA:

Va desde la red de distribución hasta el límite de propiedad. Contará con una llave de toma y una llave de registro situada en una arqueta antes del límite de propiedad.

#### 2. INSTALACIÓN INTERIOR GENERAL:

Contará con una llave de paso o llave de corte general, una válvula de retención y el contador general. La zona del hotel se subdivide en tres núcleos (ordenados en grupos de 4, 3 y 3 alojamientos, de N a S) con su propio contador. Cada núcleo contará, además, con un acumulador en caso de posibles cortes de agua.

#### 3. INSTALACIÓN INTERIOR PARTICULAR:

Toda la instalación interior del spa circulará por el interior del falso techo. En el caso del hotel, circulará bajo el suelo.



Todas las tuberías discurren enterradas desde el grupo de presión. Éste se encuentra situado en el exterior de cada grupo de alojamientos y además enterrado, con trampilla registrable y con un espacio al cual se puede acceder para mantenimiento.

### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

Se escoge un sistema centralizado para el spa, donde el usuario es receptor del servicio. Para calentar el agua del hotel se utilizan calderas mixtas de ACS y AF, y se dispondrán captadores solares en las cubiertas de algunos de los módulos de alojamiento.

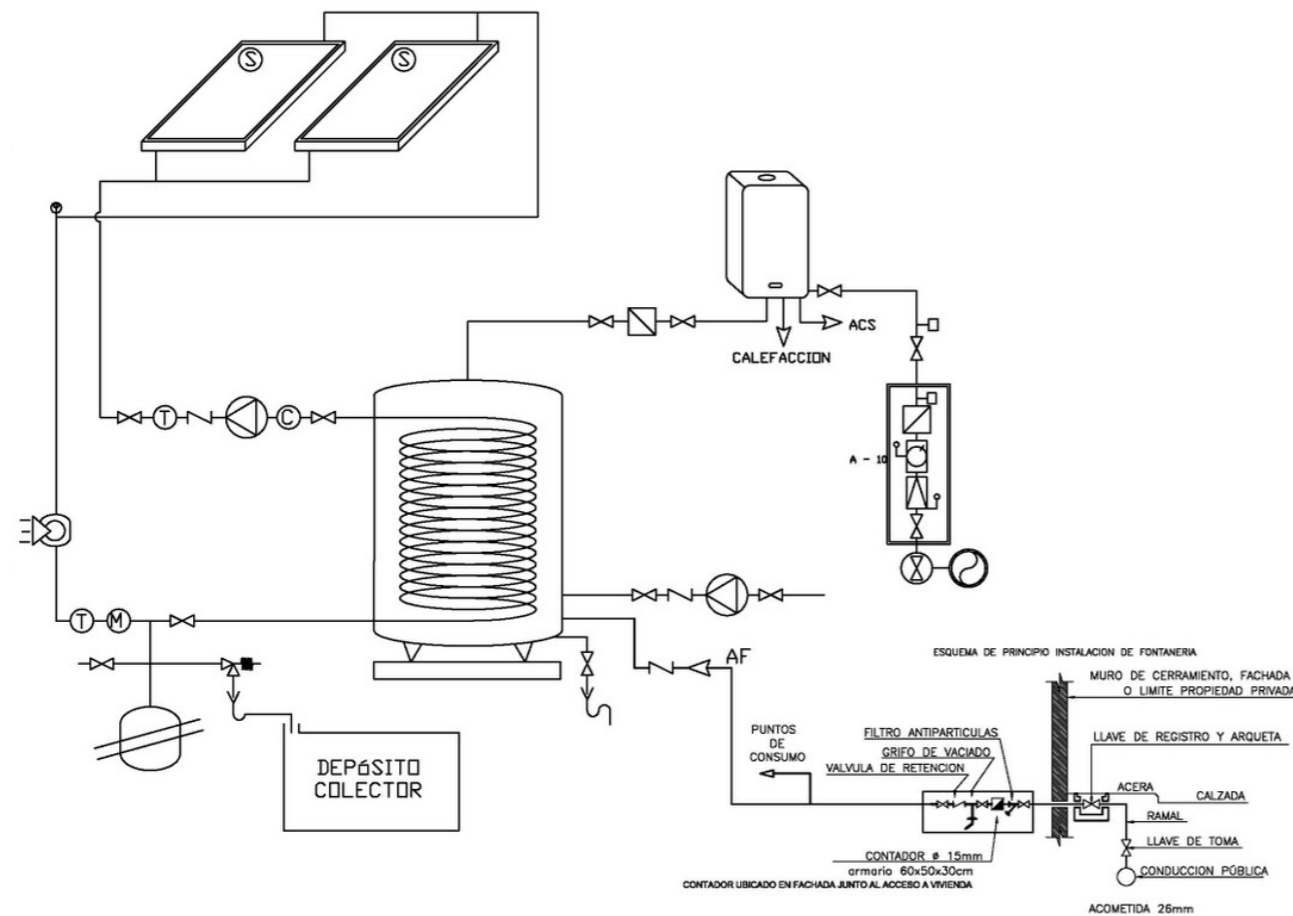
La misión de estos captadores solares es la de aprovechar la luz solar y disponer de agua caliente sanitaria durante la mayor parte del día y la noche. Esto ayuda a reducir considerablemente el gasto energético utilizando el calentador únicamente en los momentos en los que el colector no puede abastecer de agua caliente al sistema (durante las noches).

### MATERIALES DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

Se usará el acero galvanizado de pared rugosa para la instalación interior. Para la conexión de la red general de suministro se utilizará el polietileno. Los materiales usados en la totalidad de tuberías, así como en la grifería, deberán ser capaces de soportar presiones de impacto superiores a las presiones normales de uso debido a los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. Deberán ser, a su vez, resistentes a la corrosión y totalmente estables en el tiempo en sus propiedades físicas tales como resistencia y rugosidad. Tampoco deberán alterar las características del agua, como el sabor, olor y potabilidad.

La red de agua caliente, como se ha explicado, transcurre en casi toda su longitud bajo tierra. En ciertos puntos, como la conexión con la red interior de cada módulo, se eleva junto a la estructura de soportes metálicos y se encuentra descubierta. Debido a la necesidad de mantener la temperatura constante a lo largo de todo el conducto, éste ha de aislarse. El aislamiento está compuesto por coquillas de lana de roca aglomerada con ligante sintético. Toda la grifería estará garantizada para una presión de 3Kg., así como las conducciones.












Los lavabos e inodoros tendrán un carácter mural para facilitar una mejor limpieza e higiene.

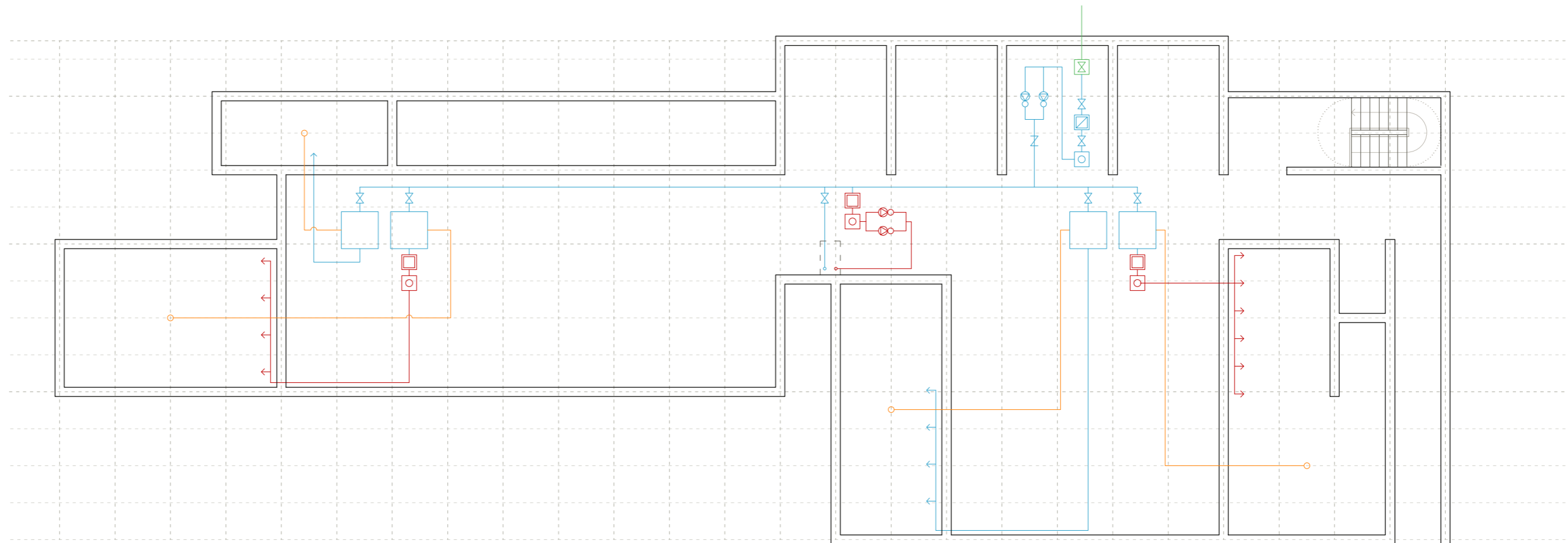


## PLANO ESQUEMA SUMINISTRO AGUA SÓTANO SPA

E: 1.150

## LEYENDA GRÁFICA:

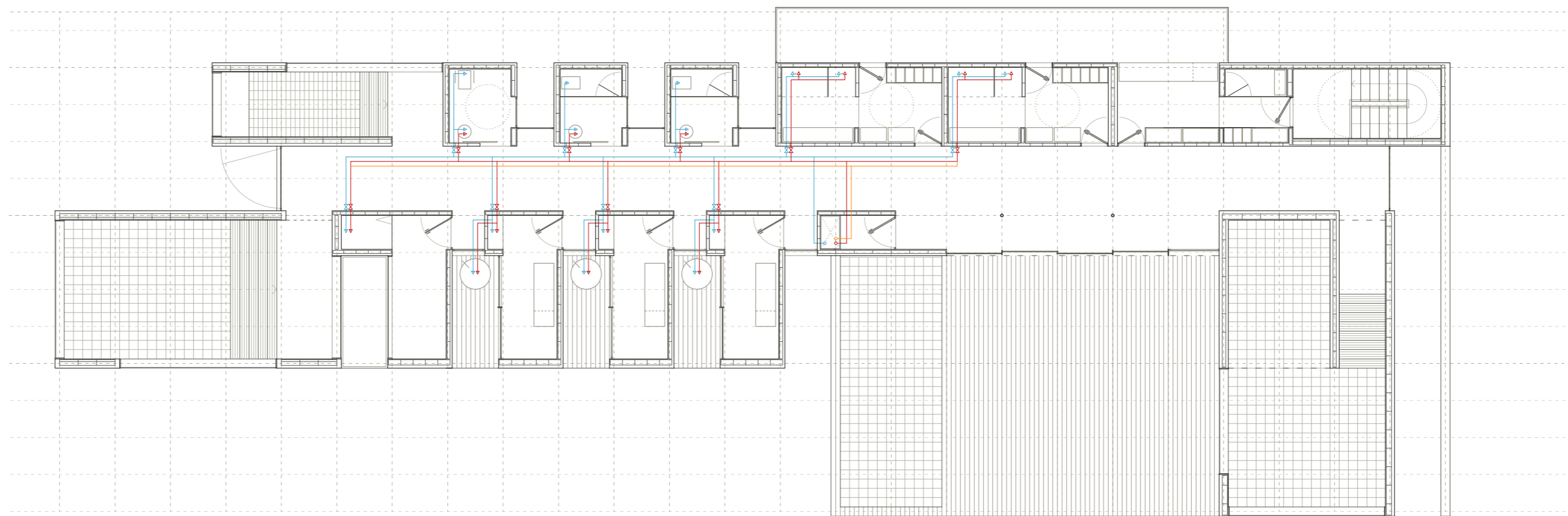
	ACOMETIDA
	LLAVE DE CORTE GENERAL
	LLAVE DE PASO
	CONTADOR
	GRUPO DE PRESIÓN
	DEPÓSITO ACUMULADOR
	VÁLVULA ANTIRETORNO
	CALDERA
	DEPÓSITO ACUMULADOR
	DEPÓSITO CON DEPURADORA
	AGUA DE RECIRCULACIÓN



## PLANO ESQUEMA SUMINISTRO AGUA SPA













E: 1.150

- LEYENDA GRÁFICA:
- MONTANTE DE AGUA FRÍA
  - MONTANTE DE AGUA CALIENTE
  - LINEA DE AGUA FRÍA
  - LINEA DE AGUA CALIENTE
  - LINEA DE RETORNO
  - ⌵ LLAVE DE CORTE DE AGUA FRÍA
  - ⌵ LLAVE DE CORTE DE AGUA CALIENTE

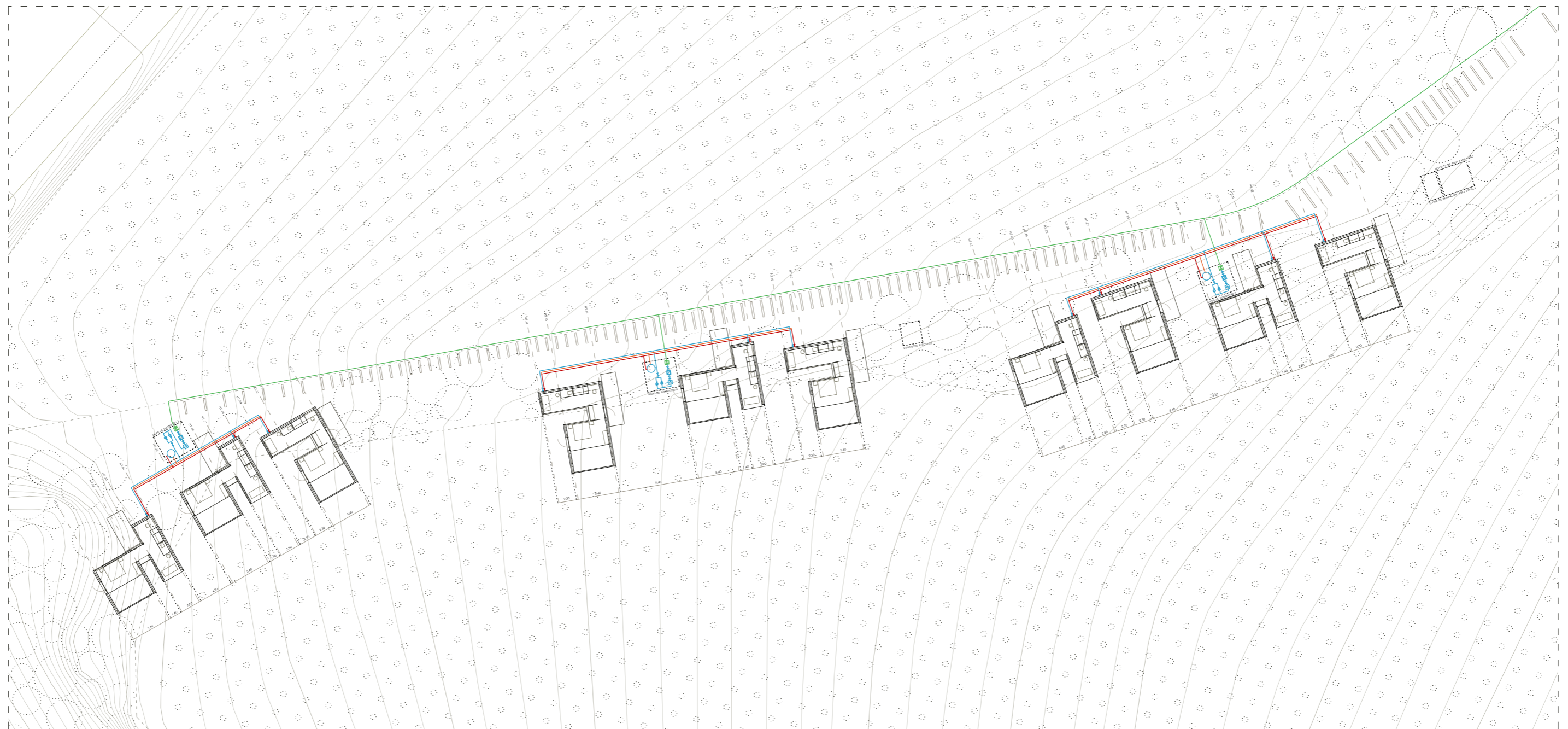


PLANO ESQUEMA SUMINISTRO AGUA HOTEL

E: 1.500

-  ACOMETIDA
-  CUARTO DE SUMINISTRO DE AGUAS
-  LLAVE DE CORTE GENERAL
-  LLAVE DE PASO
-  CONTADOR
-  GRUPO DE PRESIÓN
-  DEPÓSITO ACUMULADOR
-  VÁLVULA ANTIRETORNO
-  CALDERA
-  LINEA DE AGUA FRÍA
-  LINEA DE AGUA CALIENTE
-  LINEA DE RETORNO

LEYENDA GRÁFICA:















**PLANO  
ESQUEMA SUMINISTRO  
AGUA HOTEL**

E: 1.150

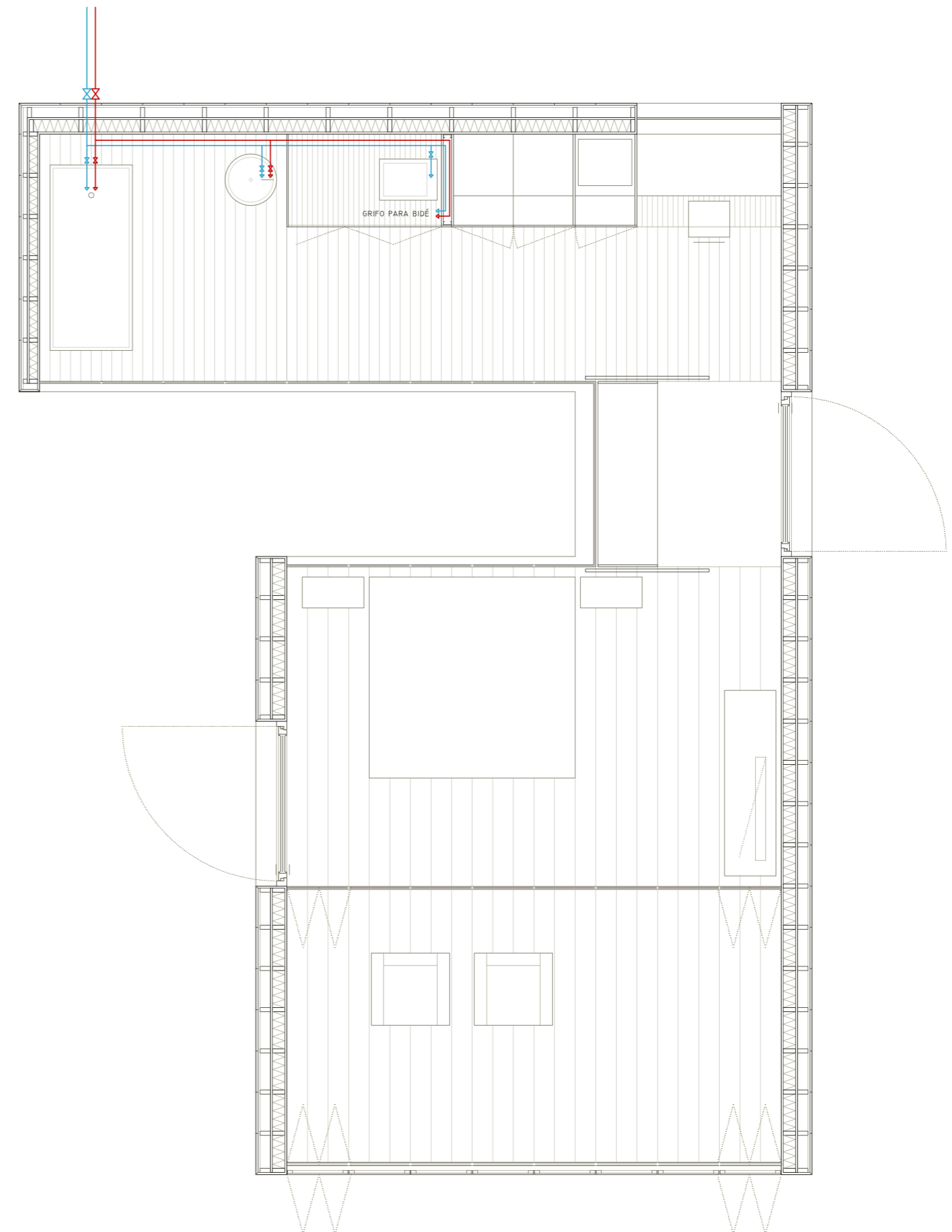


**LEYENDA GRÁFICA:**

-  ACOMETIDA
-  CUARTO DE SUMINISTRO DE AGUAS
-  LLAVE DE CORTE GENERAL
-  LLAVE DE PASO
-  CONTADOR
-  GRUPO DE PRESIÓN
-  DEPÓSITO ACUMULADOR
-  VÁLVULA ANTIRETORNO
-  CALDERA
-  LINEA DE AGUA FRÍA
-  LINEA DE AGUA CALIENTE
-  LINEA DE RETORNO

## PLANO ESQUEMA SUMINISTRO AGUA HABITACIÓN AISLADA

E: 1.50



## LEYENDA GRÁFICA:

- LINEA DE AGUA FRÍA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- ⌘ LLAVE DE PASO AGUA FRÍA
- ⌘ LLAVE DE PASO AGUA CALIENTE
- ⌘ LLAVES DE CORTE DEL APARATO

## MEMORIA DE SALUBRIDAD.

### EXIGENCIAS GENERALES.

1. Se dispondrán cierres hidráulicos en la instalación que impiden el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
2. Se busca que el trazado de las tuberías de la red de evacuación sea lo más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y son autolimpiables.
3. Se evitará la retención de aguas en su interior.
4. Los diámetros de las tuberías serán los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
5. Las redes de tuberías serán accesibles para su mantenimiento y reparación, ya que discurren por el falso techo registrable de toda la zona comercial.
6. La instalación es prácticamente horizontal ya que la recogida de aguas pluviales de planta baja se evacua directamente por gravedad y se almacena en un depósito bajo la calzada.
7. La instalación de aguas residuales se realizará también en horizontal, discurrendo bajo la losa de cimentación hasta su llegada a un pozo para su posterior extracción mediante elevadores que suban las aguas sucias hasta la red de alcantarillado general.
8. La instalación únicamente se utiliza para la evacuación de aguas residuales o pluviales.
9. Se disponen sistemas de ventilación adecuados que permiten el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evaporación de gases mefíticos.

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

Condiciones generales de la evacuación:

- Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.
- Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

- Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.
- Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

Se supone que existe una red de alcantarillado público que discurre por la calle principal de La Portera. En el caso del spa se dispone un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales se realiza con la interposición de un cierre hidráulico que impide la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas y sumideros. Dicho cierre es un sifón final en la propia conexión.

En el caso del hotel, al no existir una red de alcantarillado público, se utilizan dos sistemas individualizados separados: uno de evacuación de aguas residuales que va a parar a una estación depuradora particular y otro de evacuación de las aguas pluviales directamente al terreno.

La estación depuradora particular es una fosa séptica conectada a un depósito de agua para riego. Esta fosa séptica está compuesta por dos compartimentos en los que tiene lugar la sedimentación y la digestión de la materia orgánica presente en las aguas residuales. Las bacterias anaerobias, sin presencia de oxígeno, se encargan de metabolizar la materia orgánica, gasificando, hidrolizando y mineralizando.



Descripción de los elementos que componen la instalación:

- Cierres hidráulicos:  
Se utilizan sifones individuales, propios de cada aparato, y sumideros sifónicos autolimpiables, de forma que el agua que los atraviesa arrastra los sólidos en suspensión y sus superficies interiores no retienen materias sólidas.

El diámetro del sifón es igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. Cuando existe una diferencia de diámetros, el tamaño aumenta en el sentido del flujo.

Se instalan lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.

- Redes de pequeña evacuación:

Es la parte de la red de evacuación que conduce todos los residuos, excepto los de los inodoros, desde los cierres hidráulicos hasta los colectores bajo losa. Su trazado es sencillo para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección hasta el pozo de aguas residuales.

Nunca se disponen desagües enfrentados acometiendo a una tubería común; Como se utiliza el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios se unen a un tubo de derivación, que desemboca en el colector.

- Colectores enterrados:

Se encuentran en el perímetro de cimentación y únicamente portan aguas pluviales. Tienen una pendiente del 2 % como mínimo.

- Elementos de conexión:

Al final de la instalación y antes de la acometida se dispone el pozo general del edificio. Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1m. debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado.

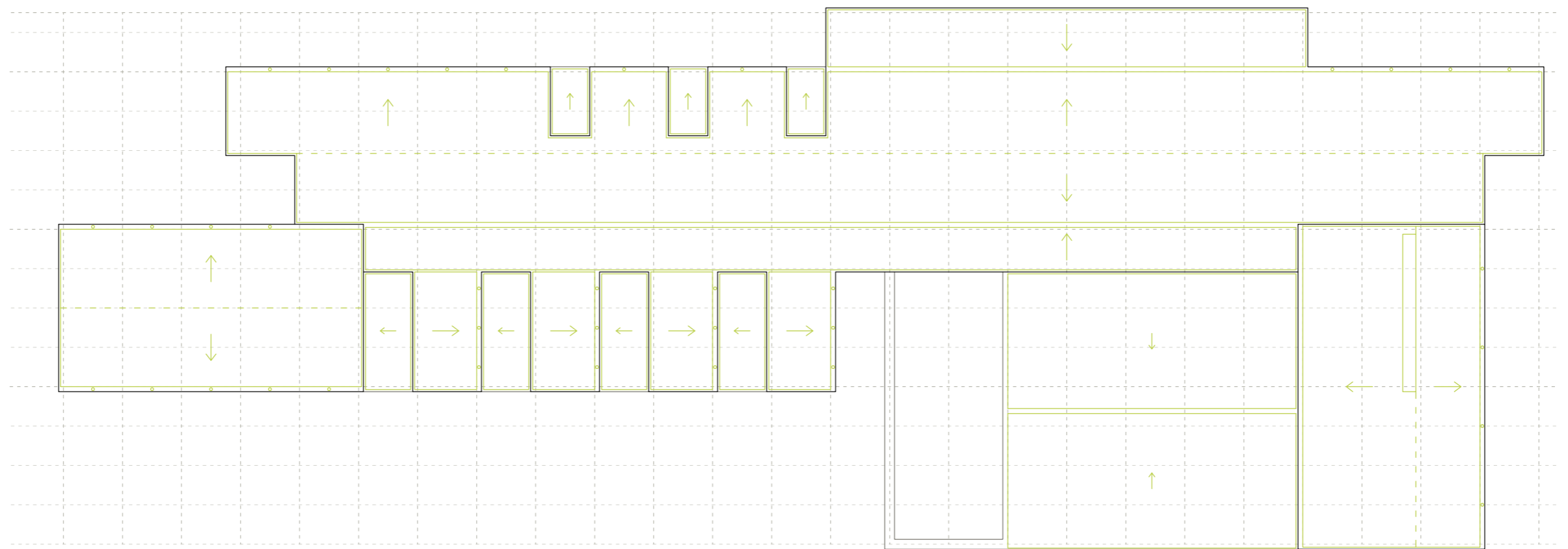
- Válvulas antirretorno y seguridad:

Para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecarga, se disponen en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

- Subsistemas de ventilación:

Tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria, ya que el edificio tiene menos de 7 plantas. La salida de la ventilación está protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño favorece la expulsión de los gases.











PLANO CUBIERTAS. EVACUACIÓN DE AGUAS SPA

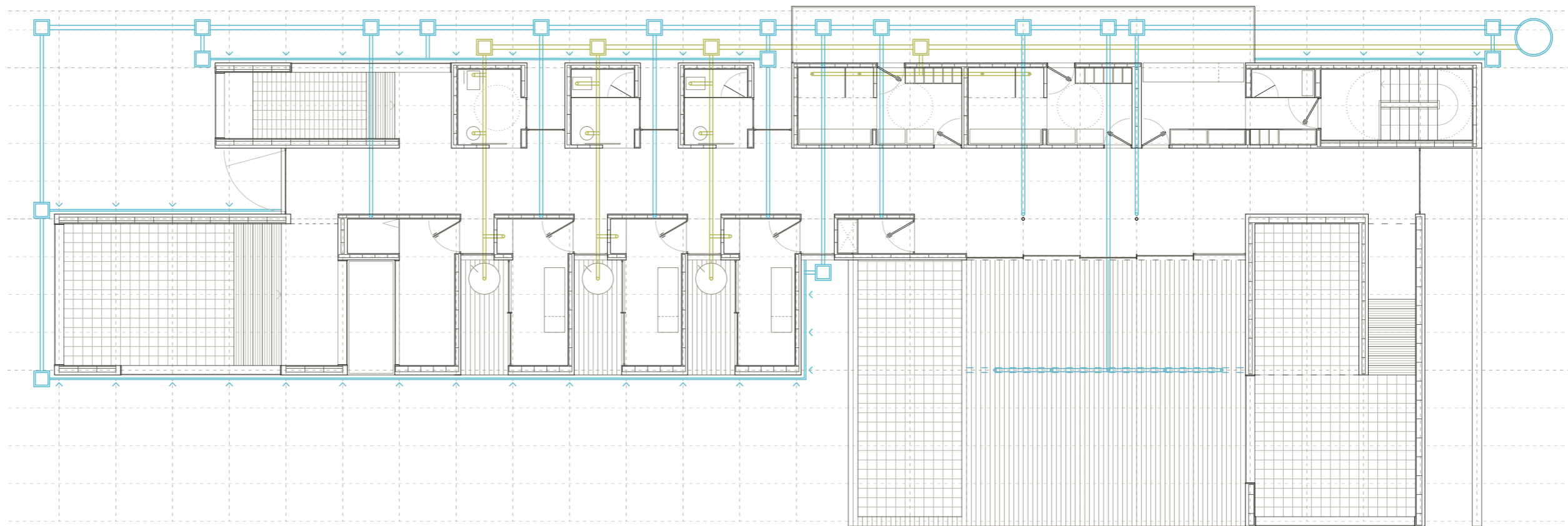
E: 1.150

PLANO EVACUACIÓN DE AGUAS SPA

E: 1.150

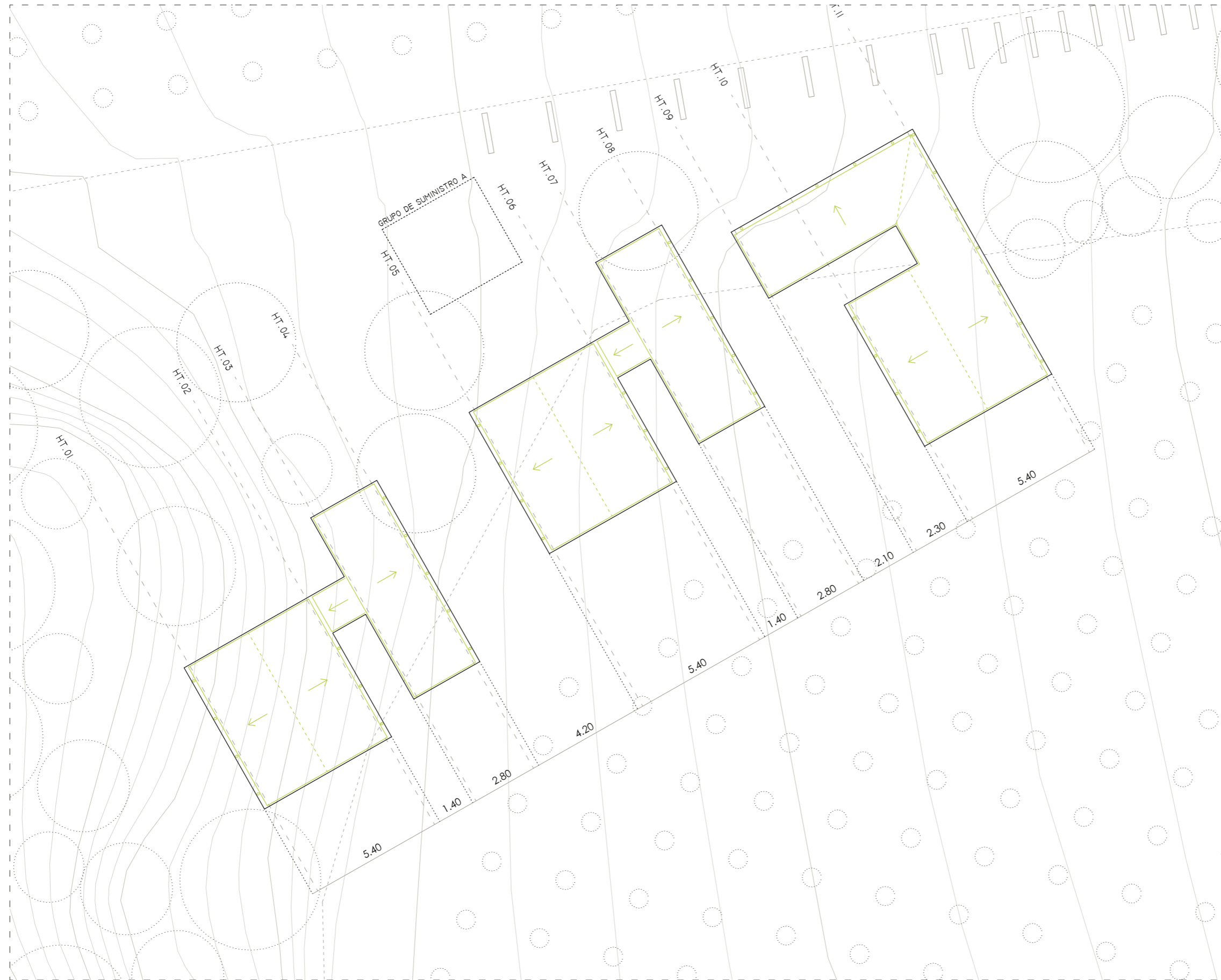
LEYENDA GRÁFICA:

-  POZO DEL EDIFICIO
-  COLECTOR DE AGUAS PLUVIALES
-  REJILLA LINEAL
-  ARQUETA DE AGUAS PLUVIALES
-  COLECTOR DE AGUAS RESIDUALES
-  ARQUETA DE AGUAS RESIDUALES



**PLANO CUBIERTAS.  
EVACUACIÓN AGUAS HOTEL**

E: 1.150

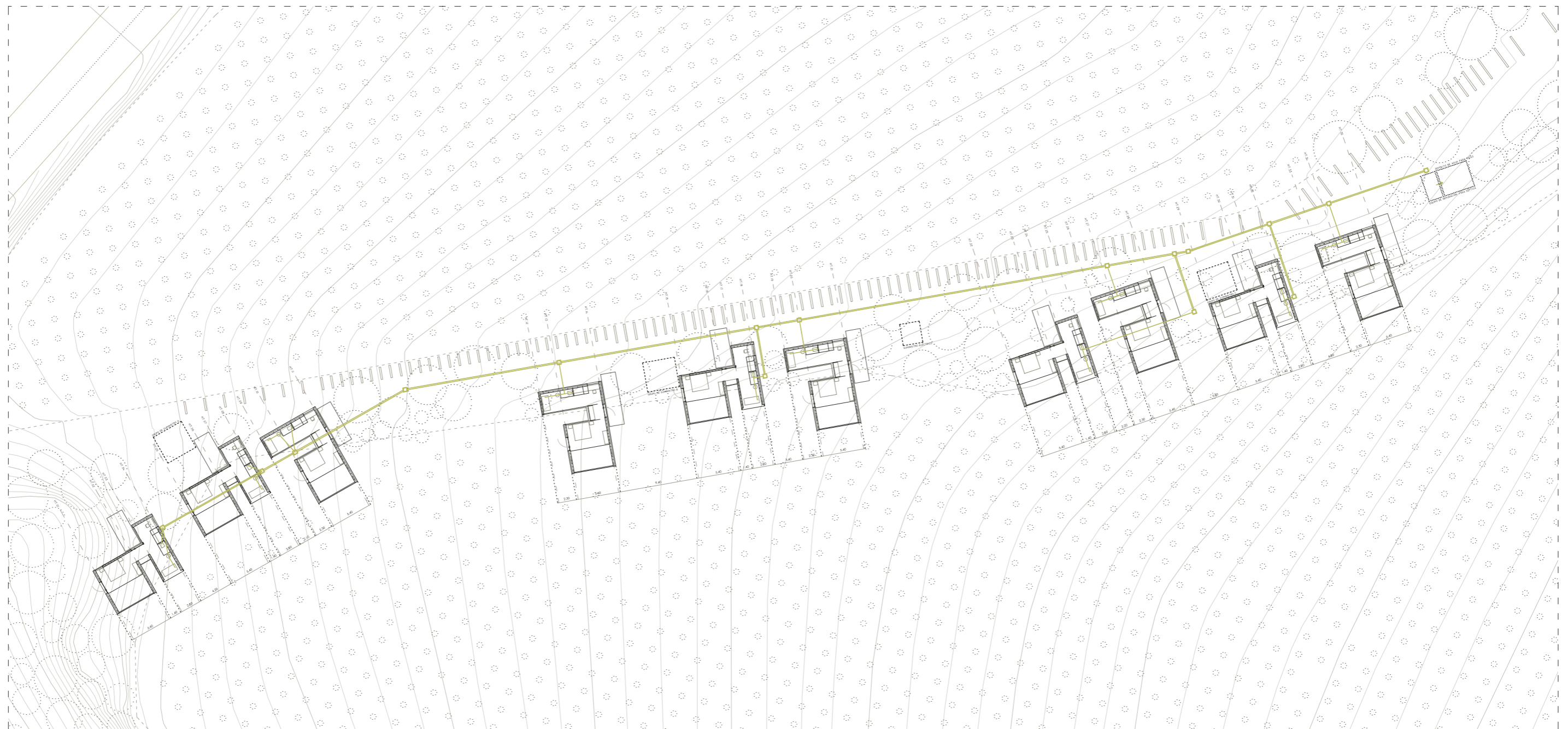


PLANO EVACUACIÓN DE AGUAS HOTEL

E: 1.500

LEYENDA GRÁFICA:

-  FOSA SÉPTICA Y DEPÓSITO PARA RIEGO
-  COLECTOR
-  ARQUETA



## MEMORIA DE LUMINOTECNIA.

### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

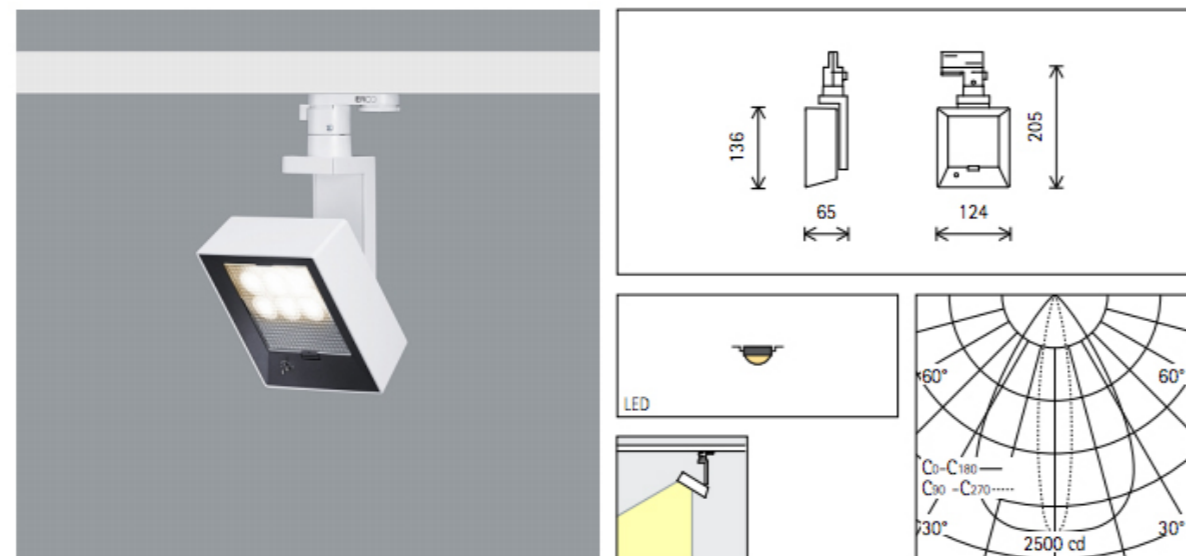
El proyecto está pensado para funcionar aprovechando al máximo la iluminación natural y se completa con iluminación artificial.

#### INSTALACIÓN DE LA HABITACIÓN DE HOTEL.

En la zona de relajación de un hotel, quien busca relajación desea disfrutar ante todo de una luz atmosférica. Se ha buscado que el usuario del hotel se sumerja en un espacio que le permita olvidar el estrés del día a día y en el que la iluminación ejerza un efecto tranquilizador. Creamos un ambiente así mediante luz suave difusa. En este contexto, los acentos individuales mediante luz dirigida introducen contrastes interesantes.

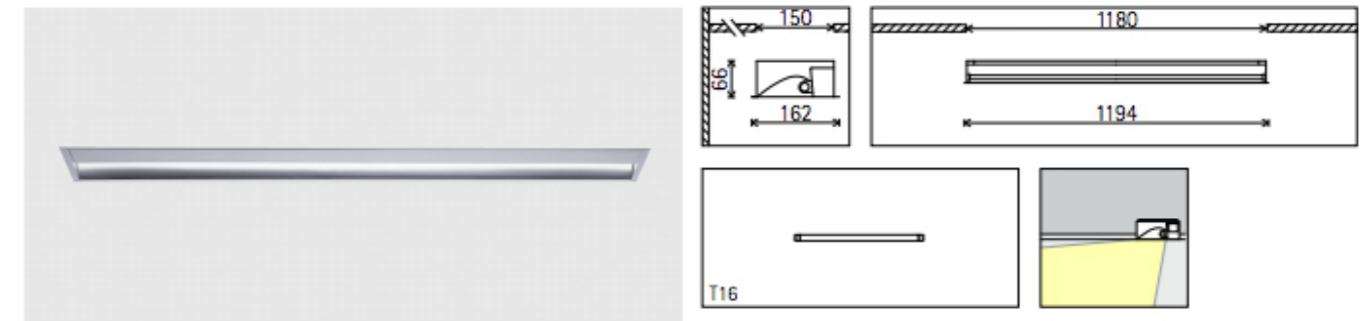
Los proyectores aportan luz flexible a la arquitectura: La movilidad, tanto en lo que al posicionado sobre el raíl electrificado como en lo que a la orientación se refiere, es su característica más importante. Se emplea este tipo de luminarias en la habitación y la sala de estar/terraza.

#### - ERCO Light Board para raíles electrificados:



Por otro lado, los espacios del baño, inodoro y de trabajo se iluminan mediante bañadores de pared de superficie. Especialmente para el espacio del baño buscamos un tipo de iluminación indirecta.

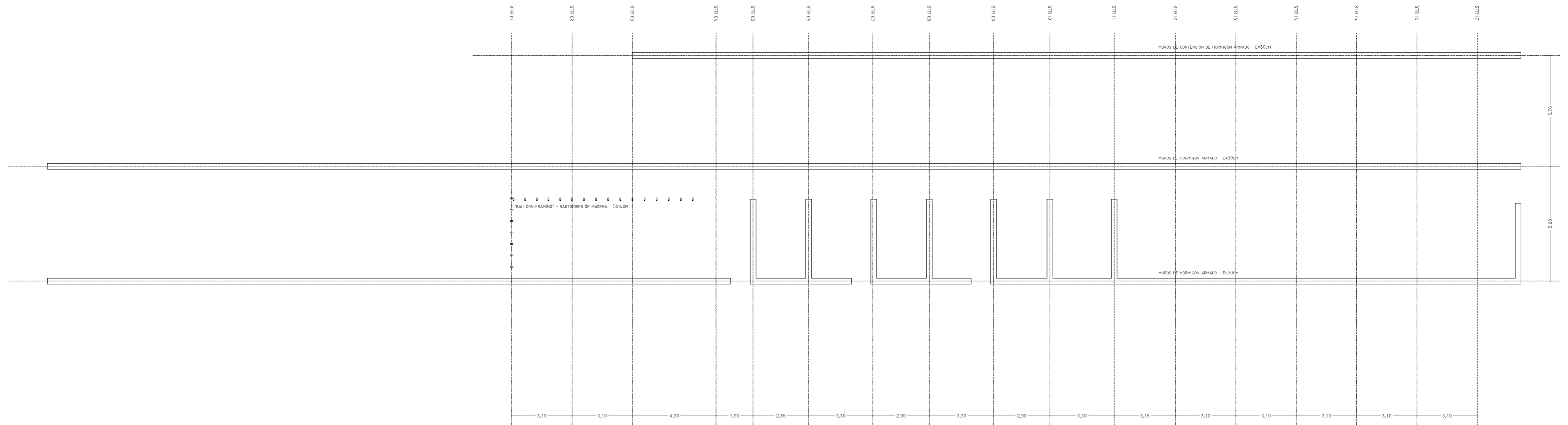
#### - ERCO TFL Wallwasher. Bañador de pared:



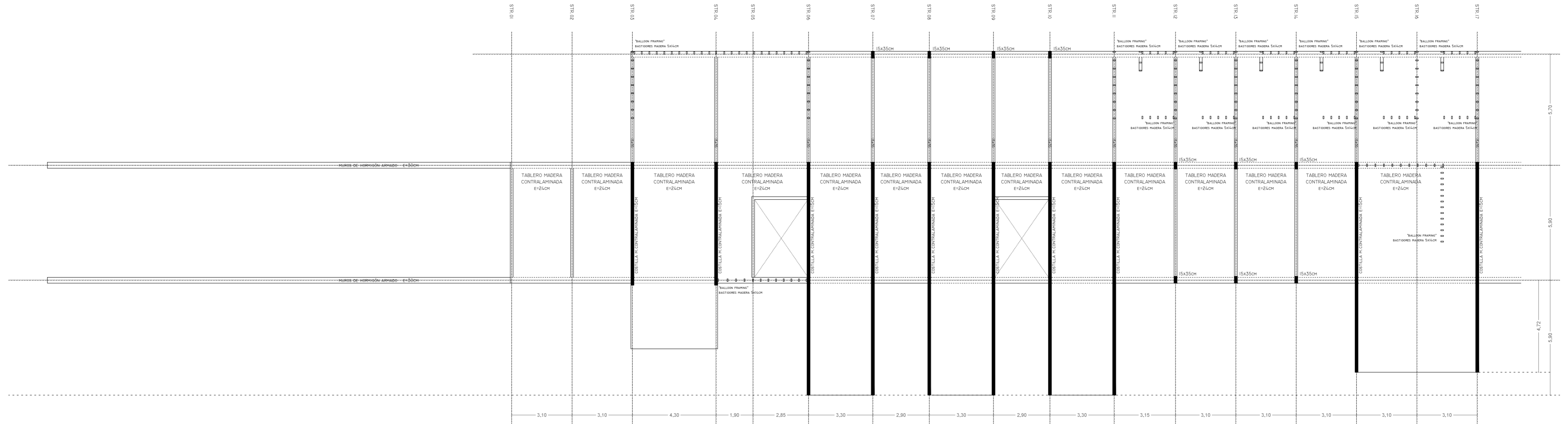
El SPA utiliza el mismo tipo de luminarias que los alojamientos. Se utilizan luminarias ERCO Light Board para raíles electrificados en los espacios de piscinas, focalizando la luz en diversos puntos dentro del espacio creando claroscuros y haciéndolo más interesante.

Los bañadores de pared de superficie se emplean en vestuarios y aseos.

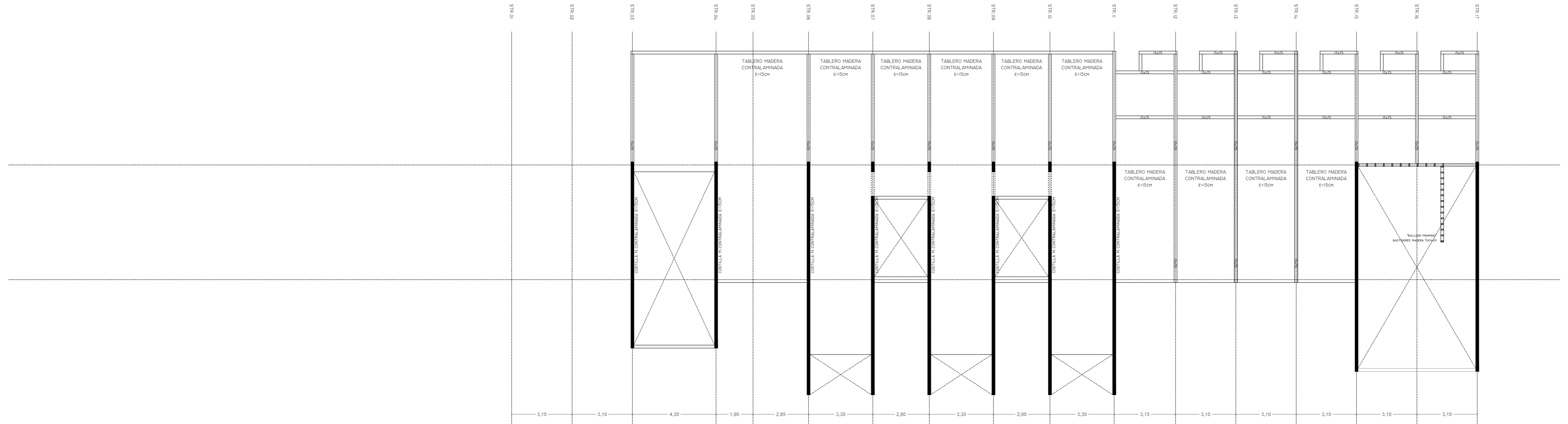
PLANO ESTRUCTURA BODEGA. PLANTA SÓTANO. E: 1.150



PLANO ESTRUCTURA BODEGA. FORJADO PLANTA BAJA Y TABIQUES. E: 1.150

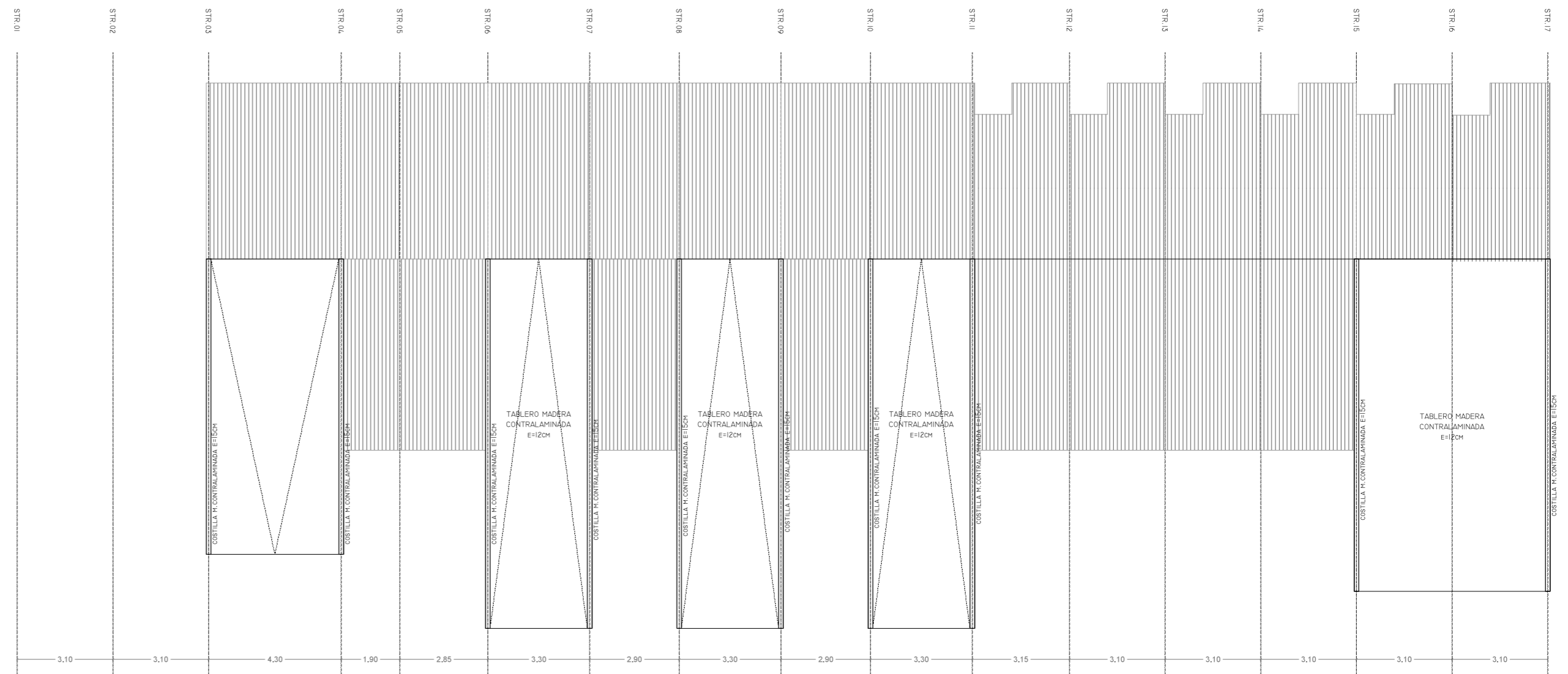


PLANO ESTRUCTURA BODEGA. PLANTA PRIMERA Y TABIQUES. E: 1.150





PLANO ESTRUCTURA BODEGA. PLANTA CUBIERTAS. E: 1.150



## **ÍNDICE:**

### **A. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA URBANIZACIÓN.**

1. PLANO GENERAL ACTUACIÓN HOTEL CON  
ZONA A DETALLAR.

2. PLANO DETALLE.

2.1. Secciones constructivas terreno.

3. LUMINARIAS Y MOBILIARIO URBANO.

3.1. Luminarias.

3.2. Plano detalle luminarias.

3.3. Mobiliario urbano.

3.4. Plano detalle mobiliario urbano.

4. ARBOLADO Y VEGETACIÓN.

### **B. ESTRUCTURA.**

1. BODEGA:

1.1. Plano planta sótano estructura.

1.2. Plano estructura planta baja.

1.3. Plano estructura planta primera.

1.4. Plano estructura cubierta.

2. ALOJAMIENTOS: MÓDULO A.

2.1. Plano forjado inferior.

2.2. Plano montantes.

2.3. Plano forjado cubierta.

3. ALOJAMIENTOS: MÓDULO B.

3.1. Plano forjado inferior.

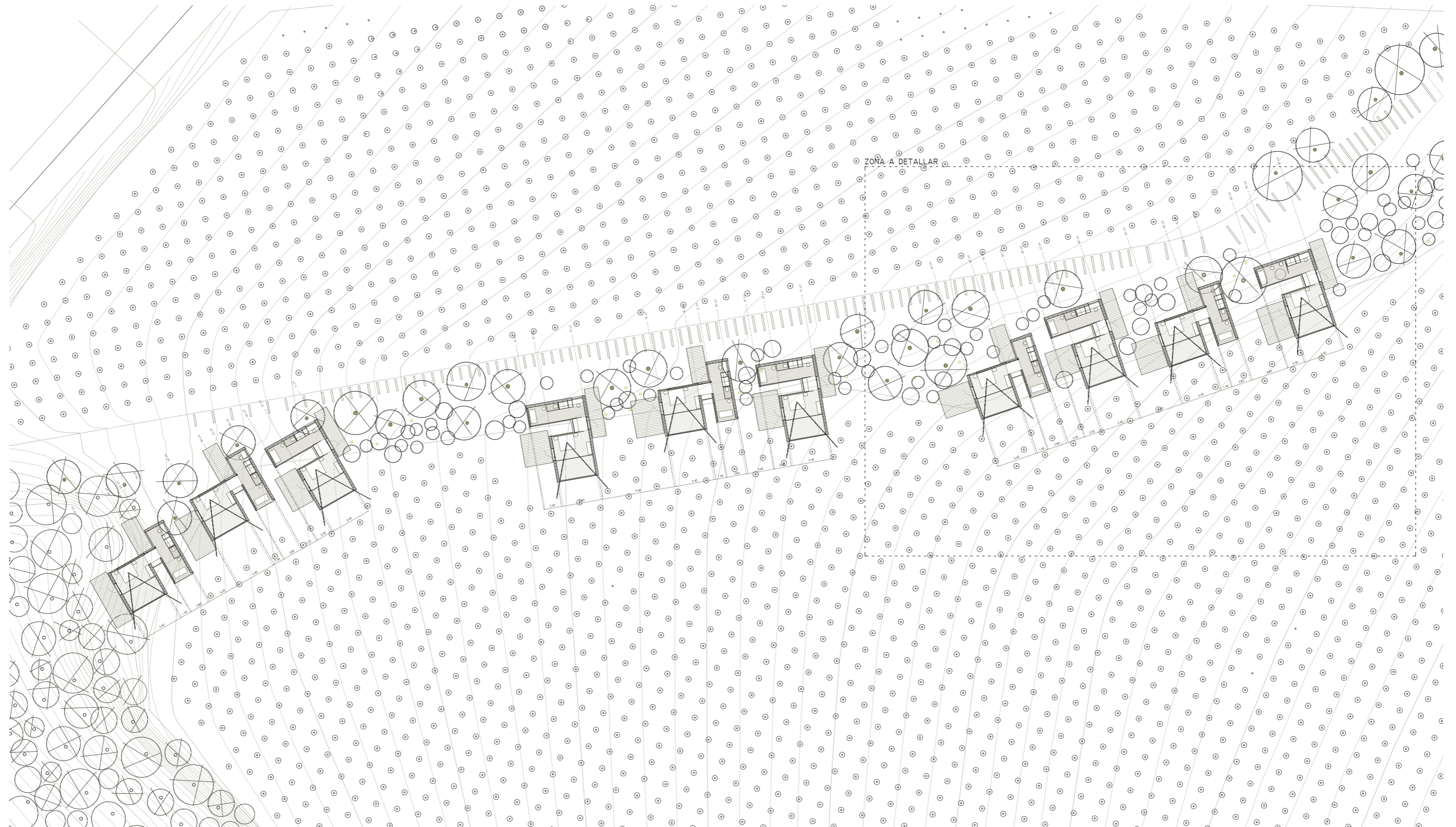
3.2. Plano montantes.

3.3. Plano forjado cubierta.

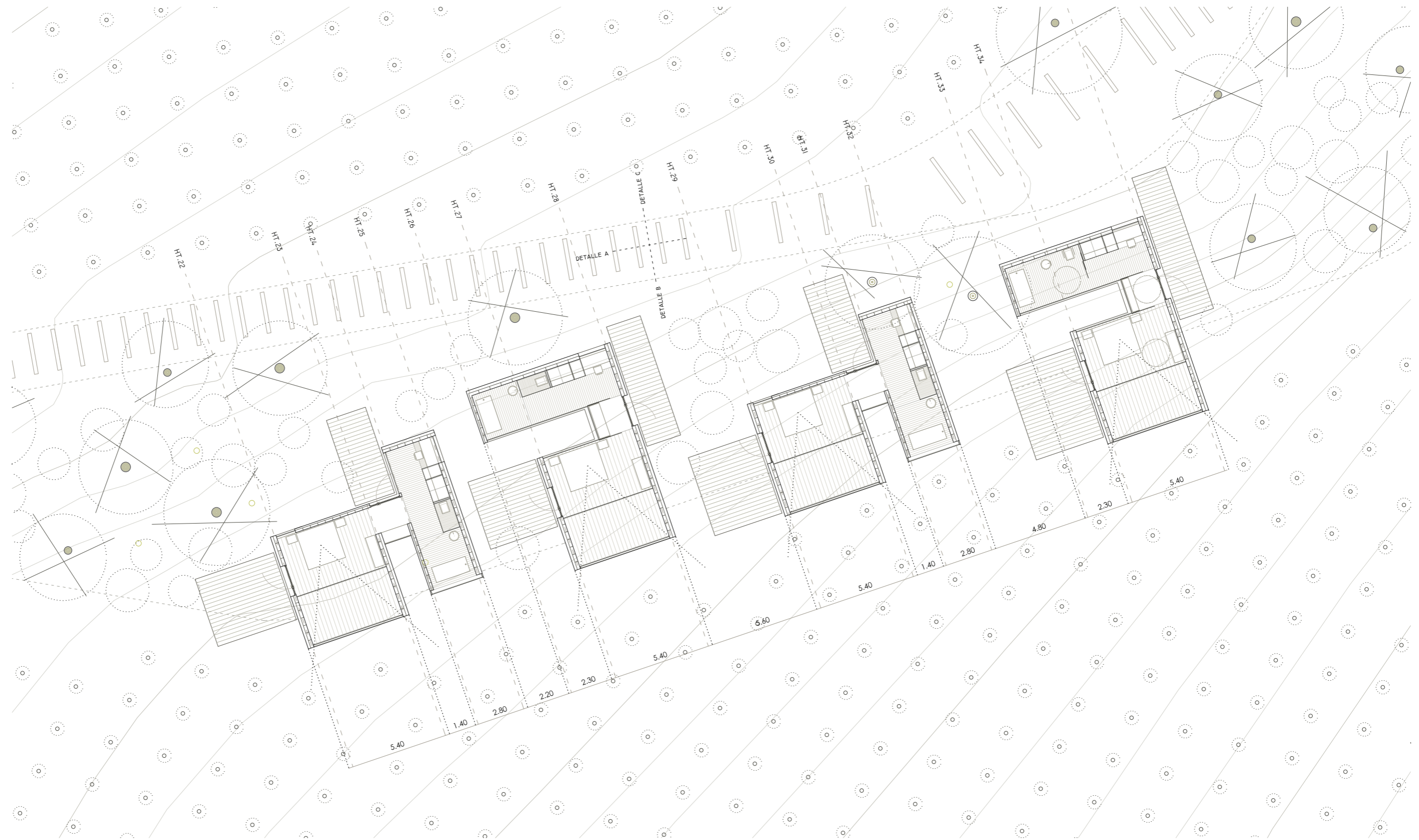
ANEJO A: ESTRUCTURA

ANEJO B: DESARROLLO Y DEFINICIÓN  
CONSTRUCTIVA DEL ESPACIO URBANO.

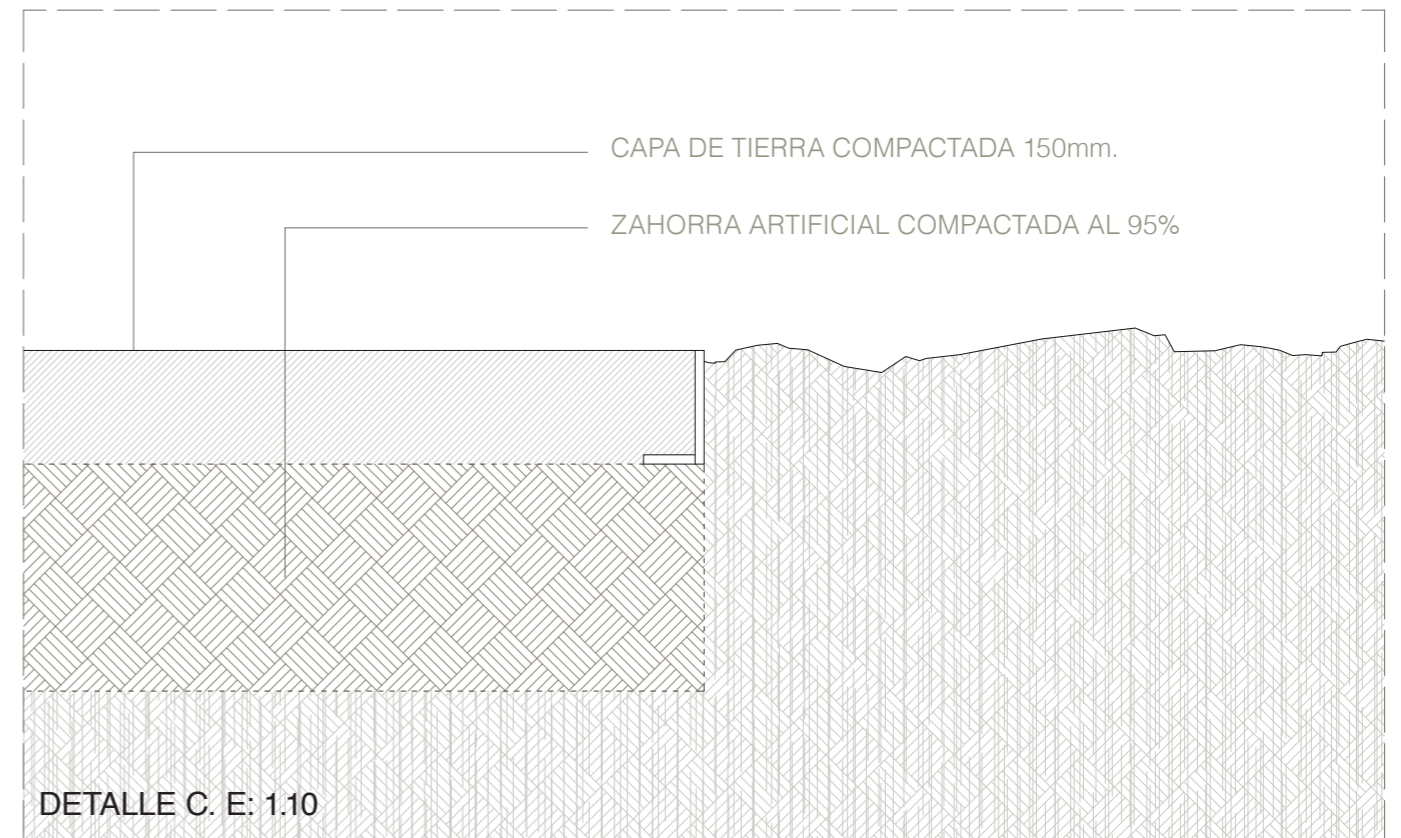
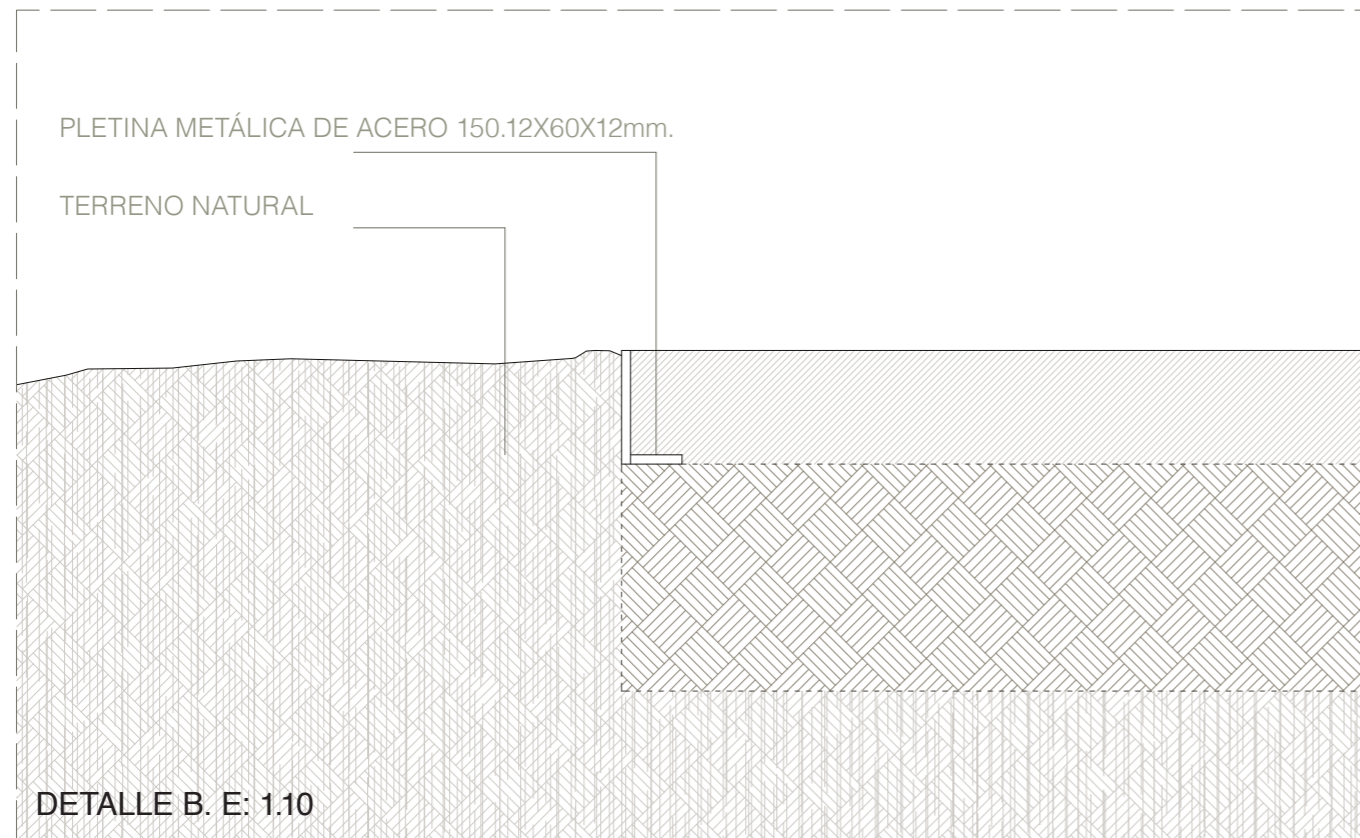
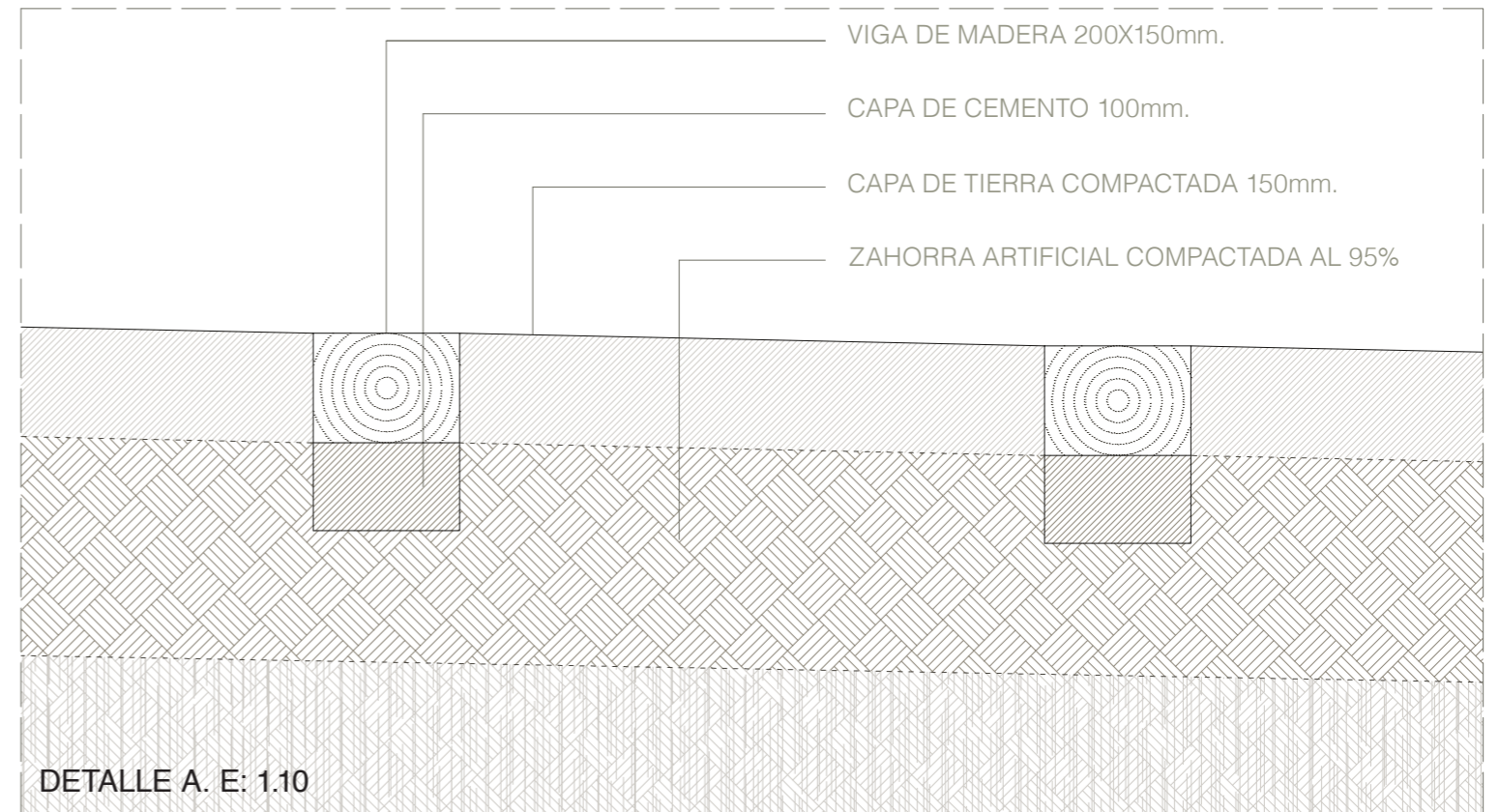
PLANO GENERAL ACTUACIÓN HOTEL CON ZONA A DETALLAR. E: 1.350



PLANO DETALLE. E: 1.200



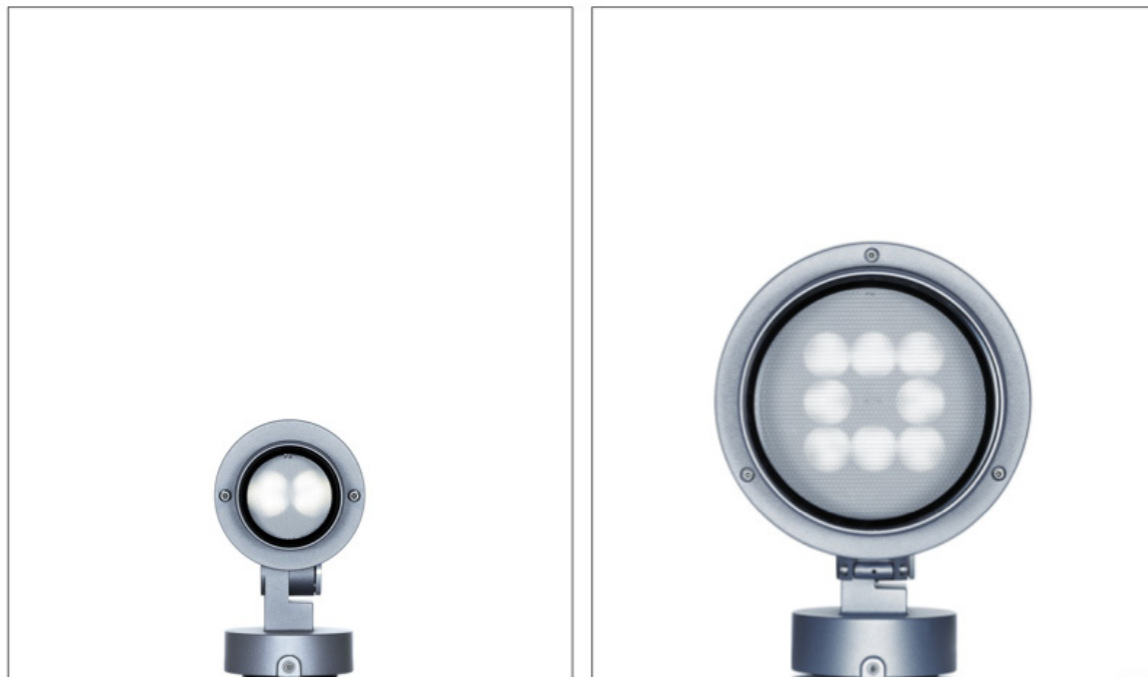
### DETALLES CONSTRUCTIVOS TERRENO



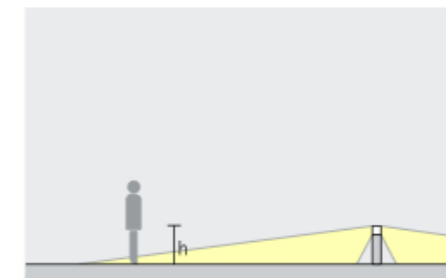
### LUMINARIAS Y MOBILIARIO URBANO.

#### LUMINARIAS.

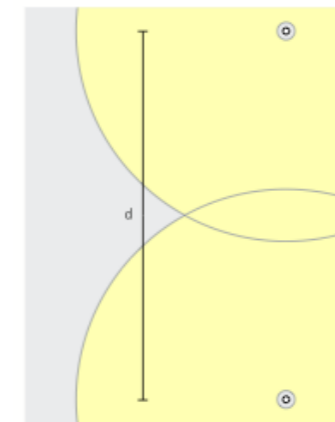
A. BAÑADOR DE PARED BEAMER ERCO.



B. BALIZA DE EXTERIORES PANORAMA ERCO.



Altura 900mm

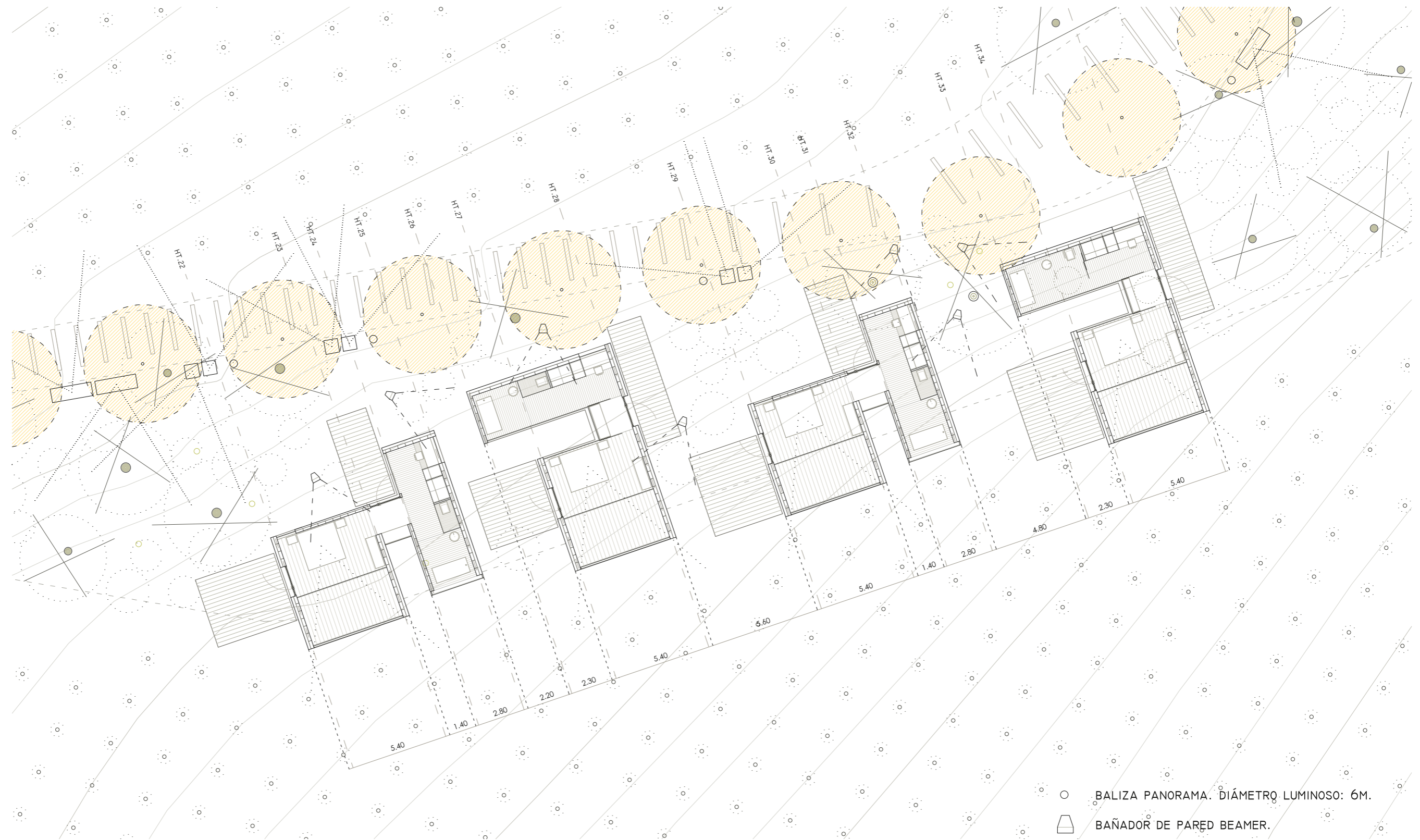


Diámetro de la luminaria 132mm  
 Diámetro del cono luminoso: 12m  
 Interdistancia de luminarias: 10m  
 Diámetro de la luminaria 205mm  
 Diámetro del cono luminoso: 12m  
 Interdistancia de luminarias: 10m





### PLANO DETALLE UBICACIÓN LUMINARIAS. E: 1.200



**MOBILIARIO.****A. BANCO DE ACERO CORTEN MORELLA.**

La BANQUETA MORELLA es un banco urbano que forma parte del conjunto de la serie MORELLA. Se construye con una única plancha de acero corten doblada, y su resultado final se asemeja a la sección de un perfil metálico en forma de U. La delgada pero resistente línea que traza su espesor permite dejar libre el espacio debajo de su asiento. De esta manera, sólo necesita anclarse con tornillos al suelo para transmitir la sensación de que se apoya en el pavimento con total ligereza y naturalidad. El TABURETE MORELLA adopta las características de la banqueta, reduciendo la superficie de su asiento a una tercera parte. Está pensada como un elemento individual que a la vez participa del diseño global de la colección para intervenir en el paisaje.



**MORELLA**  
Helio Piñón  
2000

Banca, taburete. (1) Chapa de acero Cor-Ten (8mm), Pintado efecto Cor-Ten. / Anclado con tornillos / 154Kg., 84Kg.

Backless bench, stool. (1) Cor-Ten steel sheet (8mm), Powder coated Cor-Ten effect. / Anchored with screws / 154Kg., 84 Kg.

**A. PAPELERA DE ACERO CORTEN MORELLA.**

MORELLA BIN es una papelera elegante y de geometría contundente que simula flotar sobre el terreno. Se presenta como un cilindro suspendido por su generatriz construido en acero corten como único material. La instalación sobre el pavimento se realiza con tornillería oculta. Un aro de acero inoxidable articulado sirve de soporte y fijación de la bolsa de plástico para la recogida de residuos. Opcionalmente la papelera se complementa con un cenicero cuyo cuerpo es del mismo material y la cubeta, extraíble para su limpieza, está hecha en acero inoxidable. No hay otro modo de suspender un cilindro con precisión que sujetándolo por su generatriz, y este conjunto de papelera y cenicero es, sobre todo, un conjunto de dos cilindros que proyectan su propio soporte para encontrarse con el suelo.



PLANO DETALLE URBANIZACIÓN Y MOBILIARIO. E: 1.200



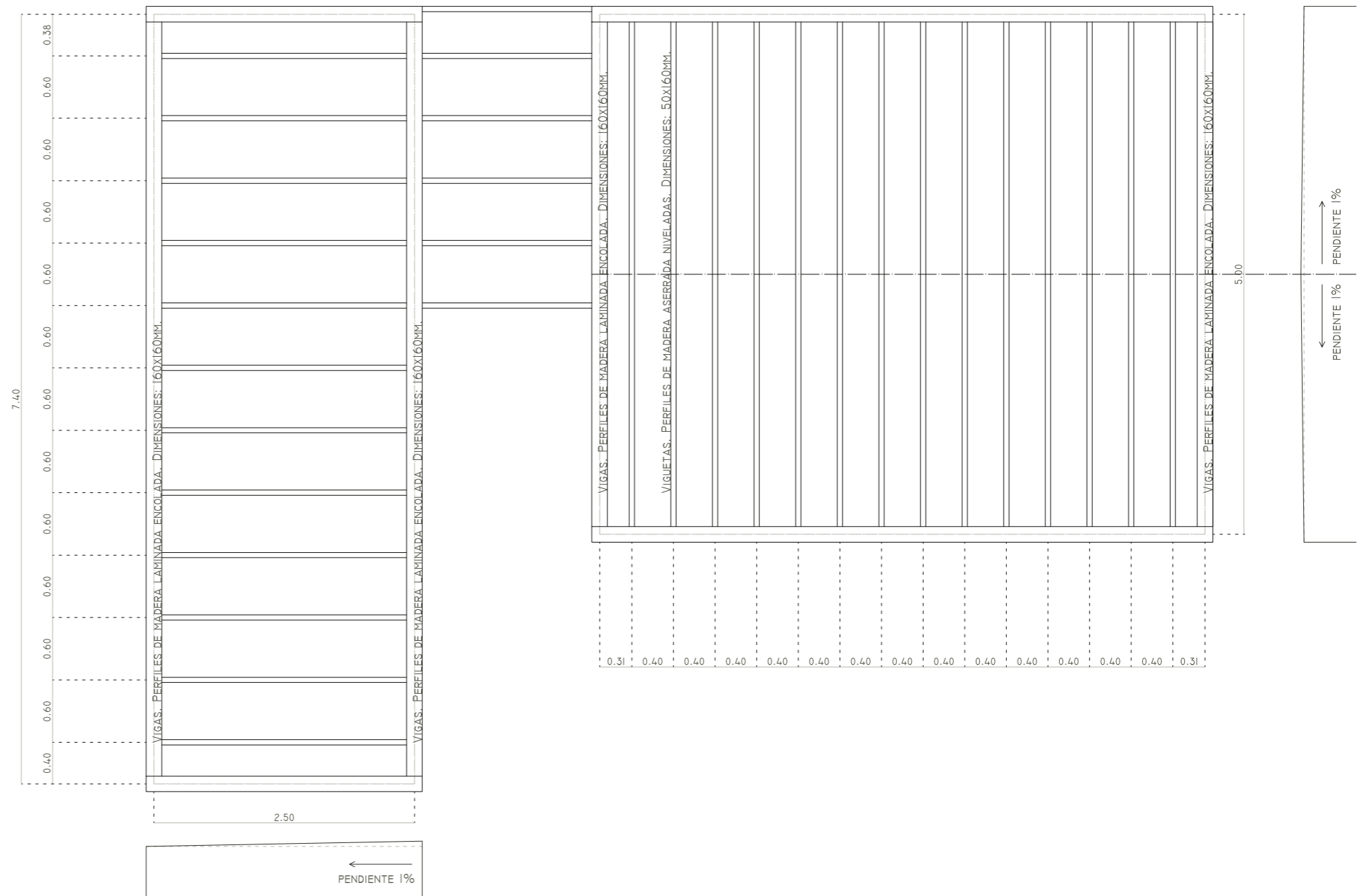
## ARBOLADO Y VEGETACIÓN.

El arbolado propuesto para el proyecto está compuesto en su totalidad por vegetación autóctona. Se incluyen especies propias de la zona, de forma que estén completamente adaptadas a este tipo de medio.

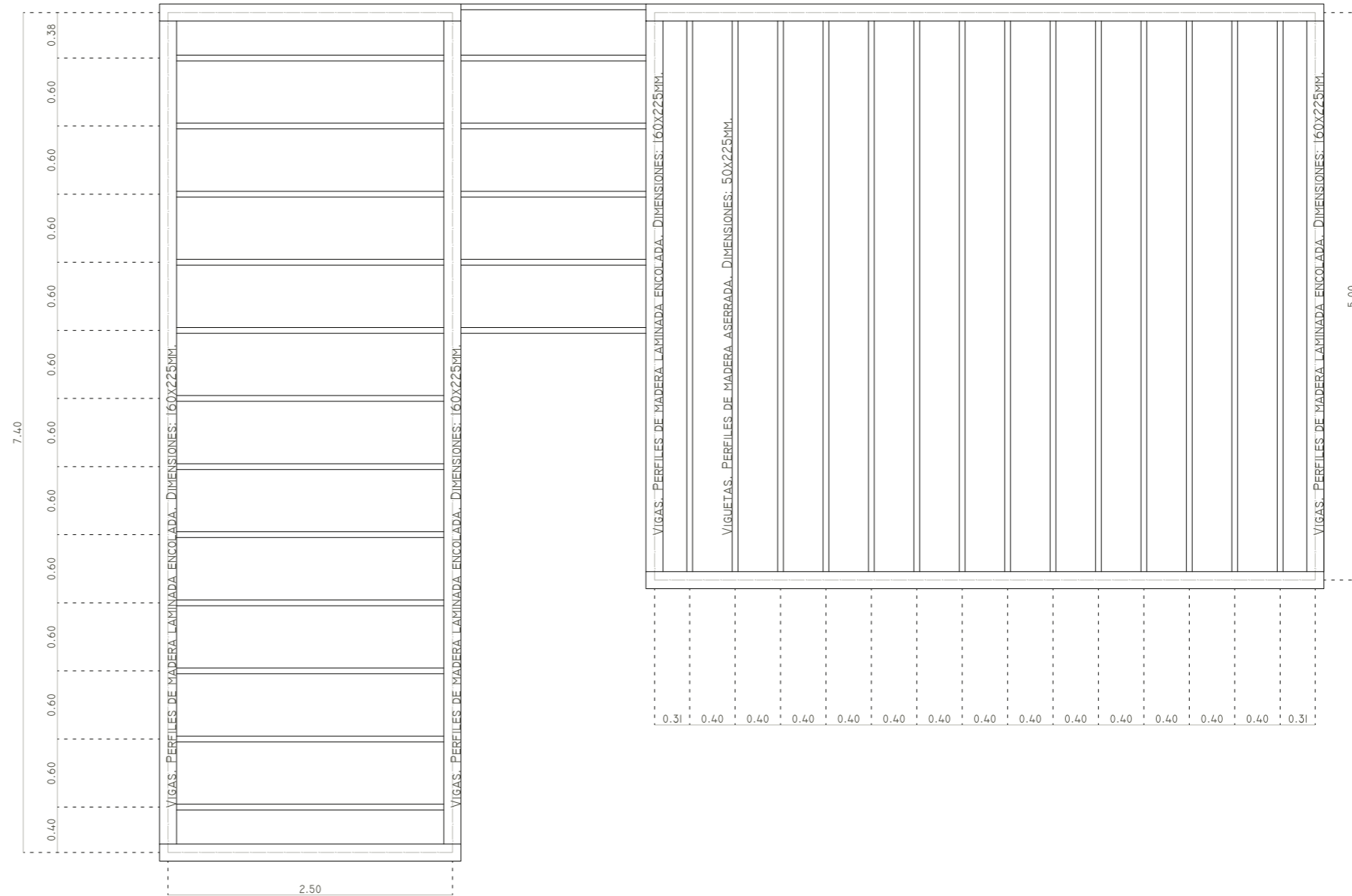
Las especies utilizadas en el proyecto son: *Pinus Halepensis* (Piño Carrasco, imagen 1), *Rosmarinus Officinalis* (Romero, imagen 2), *Juniperus Communis* (Enebro Común, imagen 3), *Populus Alba* (Álamo Blanco, imagen 4) y *Quercus Ilex* (Encina, imagen 5).



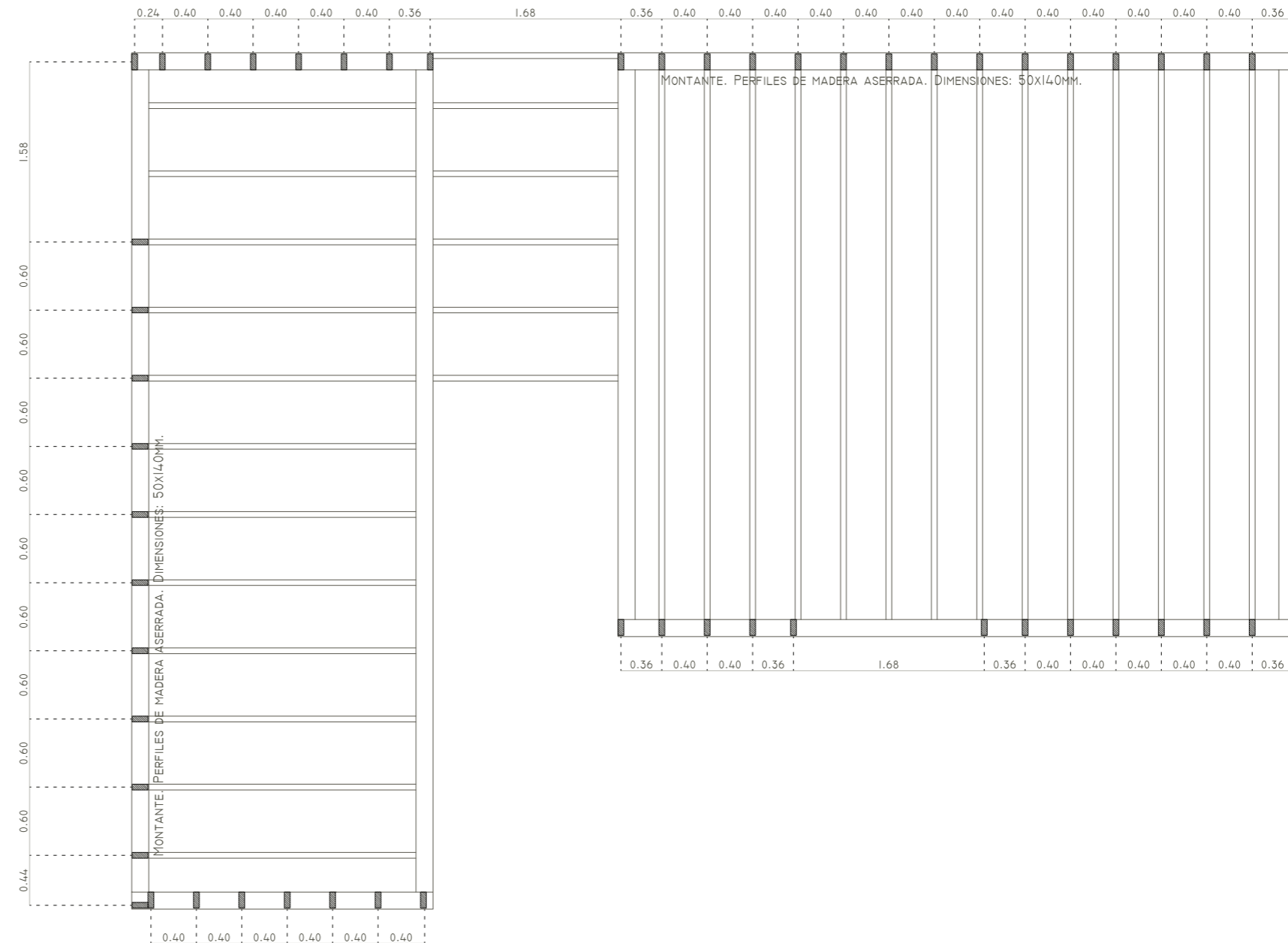
### PLANTA ESTRUCTURA. CUBIERTA MÓDULO DE ALOJAMIENTO A. E: 1.50



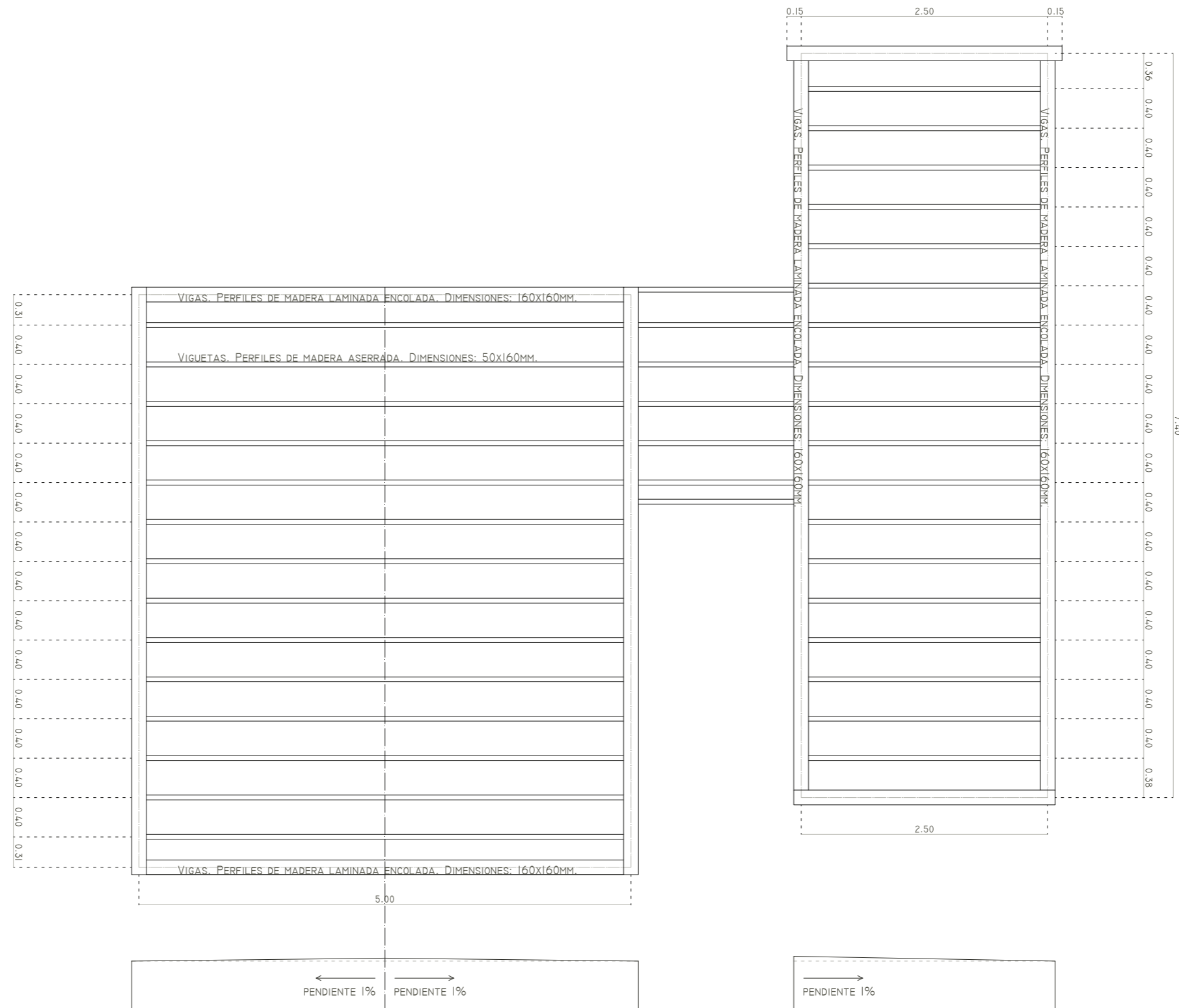
PLANTA ESTRUCTURA. FORJADO INFERIOR MÓDULO DE ALOJAMIENTO A. E: 1.50



PLANTA ESTRUCTURA. SECCIÓN MONTANTES MÓDULO DE ALOJAMIENTO A. E: 1.50

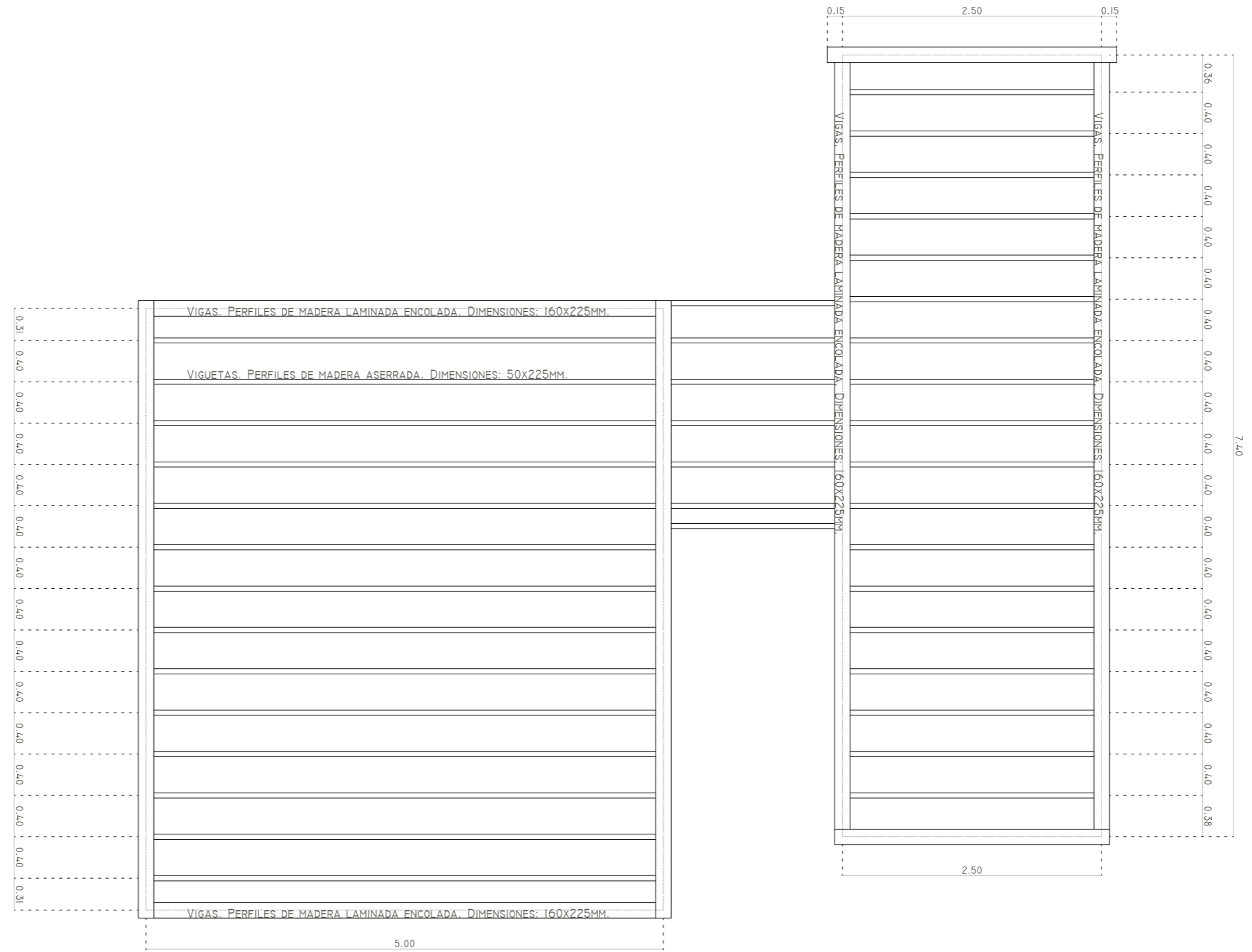


PLANTA ESTRUCTURA. CUBIERTA MÓDULO DE ALOJAMIENTO B. E: 1.50





PLANTA ESTRUCTURA. FORJADO INFERIOR MÓDULO DE ALOJAMIENTO B. E: 1.50



PLANTA ESTRUCTURA. SECCIÓN MONTANTES MÓDULO DE ALOJAMIENTO B. E: 1.50

