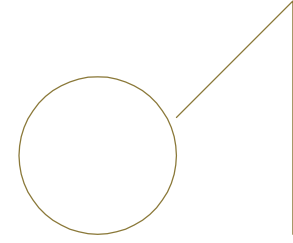


INTRODUCCION



La experiencia práctica es la única fuente de nuestro saber. Sólo sé lo que sé hacer.

Sólo el hacer me da certeza.

El resultado, la verdad, se alcanza descartando el error, no buscando la verdad.

Proyectar significa construir un pensamiento.

Los malos proyectos son los que te hacen avanzar.

Un trabajo logrado te da la sensación de haber llegado al final de un trayecto.

El único modo de librarse de un mal proyecto es hacerlo. Si he tenido la alegría de construir dos o tres cosas buenas es gracias a mis muchos errores.

LIVIO VACCHINI. El hacer y el conocimiento.

0. Pensar, Imaginar y Proyectar.

El objetivo final del ejercicio es llegar a pensar, imaginar y proyectar un edificio para la infancia. Durante este periodo, una de las intenciones es la de pensar en este "lugar para la infancia" de una manera esencial y no convencional, para lanzar una mirada hacia delante y no reproducir modelos impuestos sin mayor reflexión.

No pensar en un espacio en el que se imparten y reciben lecciones, sino como un lugar en el que los niños se enfrentan, casi por primera vez, con la necesidad de desenvolverse en una pequeña sociedad, como el lugar en el que asumir un posicionamiento con respecto a los otros, aprendiendo a convivir y a relacionarse. Estos espacios, a su vez, también deben ser lugares para el descubrimiento y el desarrollo de las capacidades sensibles. Para los pequeños, el día a día es un constante descubrir en el que en muchas circunstancias se enfrentan a algo por primera vez, y es a partir de esta necesaria confrontación como el niño cada vez va ampliando el marco de su percepción de lo que lo rodea. Por lo tanto es necesario que los espacios que se proyectan sean lo suficientemente ricos y diversos para permitir que esto ocurra.

Como parte fundamental de ese proceso de aprendizaje, se podrían mencionar una serie de actividades que sin duda habrían de tener cabida en estos espacios:

- Contacto con la lectura (para escuchar, imaginar, soñar, inventar, ejercitar la memoria y la imaginación, para desarrollar el oído).
- Contacto con la materia (para modelar, recortar, pegar, crear, colorear, pintar, ejercitar el tacto y la vista).
- El desarrollo de la motricidad (para correr, hacer ejercicios, trepar, rodar bailar, hacer volteretas, trabajar con el tacto y el oído)
- El contacto con la naturaleza (para plantar, descubrir, cuidar, recolectar, sensibilizarse al discurrir del tiempo, implementando el tacto, el olfato, la vista y el oído)
- El aprendizaje de las rutinas domésticas cotidianas (para convivir, relacionarse, conocer los alimentos, cocinar, comer, disfrutar, ordenar, limpiar, ejercitando el gusto, el olfato, el tacto, la vista y el oído).
- El hábito de las rutinas de aseo personal (para adquirir autonomía, conciencia del cuerpo, costumbres, rutinas).
- La necesidad del descanso (para reponer fuerzas, respetar, aprender a valorar el silencio).
- La interacción con el entorno (para situarse, desarrollar el sentido de pertenencia y arraigo).
- El reconocimiento de un espacio propio (para sentirse seguros, protegidos, mediante la creación de un entorno seguro y familiar).

En consecuencia a estas premisas, las condiciones de los espacios que se tienen que proyectar, deberán responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué debe ser un lugar para permitir el adecuado desarrollo de los niños a una edad temprana?
- ¿Cuáles son las aptitudes y las sensibilidades que un niño en edad temprana debe desarrollar y por lo tanto cuáles deben ser los espacios necesarios para dar cabida a ellas?
- ¿Cuál es la forma, la escala y las características sensibles de cada uno de los espacios?
- ¿En qué lugar se implanta el edificio y que interacción se establece con él?
- ¿De qué manera la especificidad del lugar elegido ayuda a particularizar la aproximación al programa propuesto?

LUGAR

02

REGLAS PARA QUIEN CONSTRUYA EN LAS MONTAÑAS

“No pienses en el tejado, sino en la lluvia y en la nieve. Así piensa el campesino, y por ello construye en las montañas el tejado más plano que le es posible según sus conocimientos técnicos. En las montañas la nieve no debe deslizarse cuando ella quiere, sino cuando el campesino quiera. El campesino, por tanto, tiene que poder escalar el tejado sin peligro para su vida, para poder quitar la nieve. También nosotros tenemos que construir el tejado más plano que, según nuestra experiencia técnica, nos sea posible.

ADOLF LOOS.

2. Lugar.

2.1 Contextualización.

2.2 El plan de ordenación de la Dehesa.

2.3 Entorno cercano.

2.1. CONTEXTUALIZACIÓN.

2.1.1 Descripción del Parque Natural de la Albufera.

El Parque Natural de la Albufera de Valencia, con 21.000 hectáreas de superficie, constituye uno de los espacios naturales más representativos e interesantes de la Comunidad Valenciana, y se ha reconocido su valor en el ámbito nacional e internacional, constituyendo un magnífico ejemplo de la interacción hombre-naturaleza en la generación de paisajes y formas de vida de excepcional valor e interés.

La Albufera de Valencia, localizada a unos 15 kilómetros del extremo sur de la ciudad de Valencia, constituye el mayor lago de la Península Ibérica. En torno al lago de la Albufera, antiguo golfo marino cerrado por una restinga o cordón litoral y alimentado por las aguas dulces de barrancos, acequias y surgencias denominadas ullals, se localiza uno de los paisajes humanizados tradicionales más interesantes del mediterráneo español y una de las áreas de mayor valor ecológico de la península.

El lago propiamente dicho, pertenece en su totalidad al término municipal de Valencia, lindando con los términos de Alfafar, Albalat de la Ribera, Algemesi, Beniparrell, Massanassa, Catarroja, Albal, Silla, Sollana, Sueca, Sedavi, Cullera; por el este, la separa del Mediterráneo una estrecha franja arenosa de unos 1.200 metros cubierta de pinares de alepo y monte bajo conocida como la Dehesa de El Saler, que constituye el dique natural de la laguna.

A través de esta faja costera se abren los tres canales de desagüe o "golas" (de El Pujol, El Perellonet y El Perello) que regulan mediante compuertas el nivel de las aguas del lago y permiten la inundación de las aproximadamente 18.000 hectáreas de terrenos limítrofes que se dedican al cultivo de arroz.

Los alrededores del lago estuvieron siempre escasamente poblados por la dificultad de cultivo de las tierras y la incidencia del paludismo. El primer núcleo habitado fue muy probablemente El Palmar, habitado por pescadores que, cuando la crecida de las aguas impedía sus trabajos, se retiraban a sus viviendas o huertos en tierra firme.

El arrozal constituye un sistema fundamental para la conservación de la riqueza biológica del Parque puesto que sustenta una vegetación y fauna invertebrada asociada que constituye la base trófica de numerosas especies de vertebrados, principalmente aves. El arrozal constituye un ambiente complementario al del lago como área de alimentación y vital durante el período invernal y los pasos migratorios.

En el otro extremo de la Albufera, más próximo a Valencia, se localiza otro núcleo tradicional: el Saler. Las mejores comunicaciones, su proximidad a la ciudad de Valencia y la existencia de buenas playas han condicionado un mayor dinamismo económico que ha transformado lo que fue un pequeño núcleo en un centro turístico de primer orden.

En las últimas décadas del siglo XX, sin embargo, lo que fue una zona eminentemente rural se ha convertido en una de las áreas más dinámicas de la Comunidad Valenciana, con la consiguiente generación de importantes conflictos con la conservación de este espacio natural. Así, los núcleos que rodean al lago han experimentado un fuerte crecimiento (consecuencia del desarrollo agrario, turístico o industrial) aumentando la presión urbanística, humana e incrementando la contaminación sobre el espacio natural, principalmente del agua. La intensificación de la agricultura y la transformación de cultivos tradicionales han generado conflictos en relación con el agua principalmente, y el aterramiento de terrenos húmedos; asimismo la creciente afluencia de visitantes y la presencia de enclaves costeros turísticos de importancia han dado lugar igualmente a problemas ambientales importantes.



2.1. CONTEXTUALIZACIÓN.

2.1.2. Ambientes en el Parque Natural de la Albufera.

Playas y dunas móviles

Los ecosistemas dunares tienen un elevado valor ecológico por la especialización de las formas de vida que albergan, debido a la extrema aridez del medio como consecuencia de la permeabilidad de la arena, la elevada salinidad originada por el viento salino, las altas temperaturas que puede alcanzar la arena y la baja consolidación del sustrato.

Malladas

Entre los dos conjuntos dunares y puntualmente dentro de éstos, existen áreas deprimidas caracterizadas por sus suelos poco permeables y la presencia del nivel freático próximo a su superficie. Los diferentes grados de humedad determinan la vegetación existente y, en consecuencia, sus zoocenosis. Pero, como ha sucedido con otros ambientes del Parque, las malladas y saladares han sufrido procesos de degradación a causa de la actuación antrópica con aterramientos, desecaciones y drenajes que les han afectado de forma importante al tratarse de ecosistemas especializados y sensibles. Pese a esto, todavía quedan algunas malladas en buen estado y con una fauna y flora característica, incluyendo especies que como el fartet o el samaruc, han desaparecido en otros ambientes del Parque.

La Devesa

La mayor diversidad botánica de este ambiente favorece la existencia de distintos grados de cobertura vegetal que permitirá el asentamiento de una fauna muy variada, de características termófilas y de amplia distribución, similar a la propia de un matorral o de una maquia. Los matorrales densos de coscoja, palmito, labiérnagos, lentiscos, aladiernos, etc. se cuentan entre las formaciones más interesantes y peculiares de la Devesa de la Albufera.

En algunas zonas de la Devesa, hoy cerradas al acceso al público, se dan peculiaridades florísticas o faunísticas que son indicadoras de un pasado con biocenosis más diversas. Entre estas zonas merecen citarse los escasos pies de *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* y el pinar situado entre el Estany de Pujol y el lago donde, además del martinete (*Nycticorax*), se asienta una considerable colonia de varios cientos de garzas reales (*Ardea cinerea*).

Albufera (Laguna)

El Lago de la Albufera es, junto con el marjal y la Devesa, uno de los ambientes esenciales del Parque Natural con una superficie media de unas dos mil ochocientas hectáreas, de las cuales 350 son de vegetación palustre. En él hay que diferenciar, de una parte, las aguas libres y, por otra, las orillas y matas, cuya conjunción posibilita el desarrollo de su característica diversidad de comunidades vegetales y animales.

Las concentraciones de anátidas invernantes han disminuido notablemente en las últimas décadas como consecuencia de la eutrofización del lago, la pérdida de transparencia de las aguas y la consiguiente desaparición de las comunidades vegetales bentónicas, que hacen que la Albufera no pueda ofrecer las condiciones para sustentar las importantes concentraciones que antaño albergaba. Sin embargo, se ha detectado una progresiva recuperación de las poblaciones en los últimos años debido principalmente a la desaparición de otras zonas de invernada españolas, a la puesta en marcha de medidas conservacionistas en el Parque y al mantenimiento de extensas zonas de marjal cultivadas con arroz, que actúan como zonas de alimentación para las anátidas invernantes.



2.1.2. Ambientes en el Parque Natural de la Albufera.

Ullals

Los ullals son surgencias de agua localizadas casi siempre de forma aislada y en el interior del marjal, que constituyen auténticas reservas genéticas, con especies endémicas con un gran nivel de especiación y valor biogeográfico.

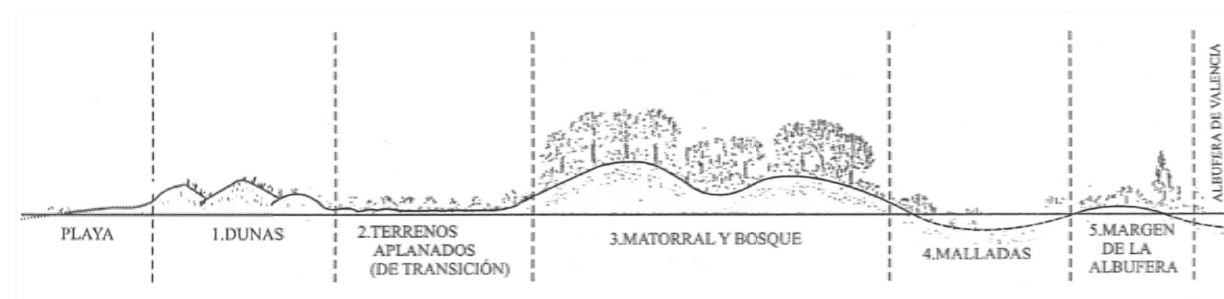
Los ullals, son, pese a su escasa superficie respecto a la de los demás ecosistemas, vitales para el mantenimiento de la biodiversidad del Parque. Las especies de flora y fauna que antaño poblaban el lago y acequias, hoy se encuentran relegadas a estos medios. Los valores más relevantes de los ullals son: la presencia de invertebrados endémicos exclusivos del Parque, una vegetación acuática que sitúa a la Albufera entre las mejores lagunas de agua dulce de la península, ser hábitat de varios peces en peligro de extinción y ser la fuente principal de aguas limpias que desaguan al lago y vitales para mantener la calidad y cantidad del agua.

La necesidad de protección integral de estos espacios queda, pues, fuera de toda duda, siendo imprescindible el desescombramiento, desaterramiento y recuperación de todos aquellos ullals que hayan sufrido algún tipo de degradación.

Marjal

Sus aproximadamente 14.000 hectáreas representan la mayor parte de la superficie del Parque, ocupando las zonas llanas inundables y constituyendo un paisaje agrario con gran significado histórico en el contexto valenciano. Aunque se trata de un medio antropizado y sometido a un régimen de explotación intensiva, con incorporación de nutrientes (abonado) y productos de cierta toxicidad para la flora y fauna (herbicidas, alguicidas, fungicidas e insecticidas), el arrozal constituye un hábitat imprescindible para el funcionamiento del sistema ecológico de la Albufera y una actividad económica tradicional de la población del entorno.

El arrozal confiere una clara estacionalidad a todo el sistema, con las alternancias de inundación/desección de los campos y el crecimiento de la planta, que hacen variar considerablemente la extensión y características de la superficie inundada. Esto influye de manera decisiva en las características de las biocenosis típicas del área, resultado de una adaptación histórica, que no se conservarían como hoy las conocemos sin el mantenimiento del cultivo del arroz.



2.1.3. Estudio de la vegetación.

2.1.3.2 Vegetación arbustiva de la Dehesa.

1) Madreselva perfoliada. *Lonicera caprifolium*. Planta trepadora de hasta 2 m. hojas elípticas, caducas, verde oscuro por el haz, glaucas por el envés, las superiores soldadas por su base, las inferiores, pecioladas. Caracterizada por sus ramilletes sentados, que nacen directamente del centro del par superior de hojas, las cuales están soldadas rodeando el tallo y formando un involucre en forma de copa. Flores amarillas, teñidas de púrpura por fuera, no glandulosas y con estambres sobresalientes. Florece en abril-julio.



Lonicera caprifolium

2) Aladierno. *Ramus alaternus*. Arbusto erecto, de 1-5 m. de altura, lampiño y perennifolio. Hojas de 2-5 cm. ovales, lustrosas y coriáceas, con 4-6 pares de nervios laterales y con el margen dentado y, a veces, casi entero. Racimos ramificados de flores apétalas, pequeñas, amarillentas y unisexuales. Florece en primavera. Fruto globoso de unos 5 mm., rojo, y más tarde negro. Es muy común en todo el matorral de la Dehesa, en los claros y, sobre todo, formando el subsuelo de la pinada de halepensis.



Ramus alaternus

3) Mirto, Arrayán, Murta. *Myrtus communis*. Arbusto denso autóctono de nuestra flora, de 2 a 3 m. de altura, con hojas persistentes, tiesas y de color verde oscuro, lustrosas y muy aromáticas, de 2-3 cm., oval lanceoladas y con puntaciones glandulares. Flores solitarias, blancas, axilares, aromáticas, de 2-3 cm. de diámetro, largamente pedunculadas y con numerosos estambres. Florece en mayo-agosto y sus frutos en baya negra azulada, que maduran en noviembre, sirven de alimento a los zorzales. Desde tiempos antiguos se le ha sacado gran partido ornamental, utilizándose en jardinería. De las flores, muy aromáticas, como de las hojas y de la corteza, se obtiene un aceite aromático utilizado en perfumería. Los frutos se utilizan en ocasiones como condimentos y la corteza y la raíz sirven para curtir.



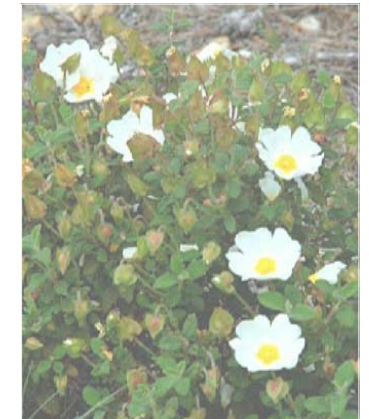
Myrtus communis

4) Espárrago amaraguero. *Asparagus acutifolius*. Planta con tallos leñosos principales trepadores, de 1 m. o más y con muchos tallos ramificados, flexuosos, entretejidos, blanquecinos, con fascículos rígidos de 4-12 filóclados angulares, agudos y dispuestos en estrella. Escamas del tallo principal transformadas en espinas robustas. Flores solitarias, verde amarillentas, globulosas, de unos 3 mm., olorosas, con pedúnculos cortos y articuladas cerca de su mitad. Florece en abril-junio. Plantas en baya que se vuelven negras. Crece en lugares secos, rocas y setos, siendo frecuente en los saladares.



Asparagus acutifolius

5) Laguarzo morisco. *Cistus salvifolis*. Arbusto tendido o erecto, de 20-100 cm. ramificado. Hojas pecioladas, oval oblongas, rugosas, no viscosas, apenas aromáticas, verdosas por el haz y blanco vellosas por el envés. Flores de 2-4 cm., blancas y generalmente por el centro anaranjadas, largamente pedunculadas, en grupos laterales de 2-3 flores y con botones colgantes. Sépalos exteriores anchamente acorazonados, que rodean a los interiores más estrechos. Fruto algo vellosos. Frecuente en lugares secos y pedregosos y abundante por todo el matorral, lo mismo en los claros que en el sotobosque de Pinus halepensis, internándose bastante en los saladares más secos y menos salinos. Florece en abril-junio.



Cistus salvifolis

6) Alhelí de Mar. *Malcomia littorea*. Planta perenne de 10-40 cm., con la base leñosa, y tallos densamente blanco leñosos, muy foliosa, con las hojas cubiertas de excrecencias (Tricomas) estrelladas, oblongas, enteras o escasamente dentadas, con frecuencia de color grisáceo. Propia del litoral. Flores de color púrpura, vistosas, con pétalos de 14-22 mm. Frutos de 3-6'5 cm, delgados y arqueados. Frecuentemente en todas las dunas de la Dehesa, aunque parece rehuir de las más cercanas al mar. Florece en abril-julio.



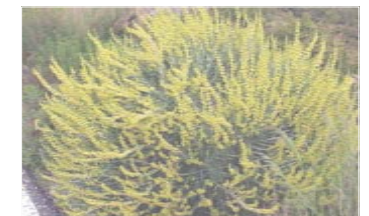
Malcomia littorea

7) Palmito. *Charnaerops humilis*. Tallos con retoños, suelen formar corros densos de matorral, de unos 0'5 m. de altura. Hojas con limbo redondeado, profundamente hendido hasta la mitad de su longitud en 12-15 segmentos rígidos, lanceolados, con un recio pecíolo provisto de espinas rectas. Vive en lugares secos y arenosos, y se encuentra en todos los sitios aclarados de la Dehesa, sin que se acerque mucho a las dunas litorales. Florece en marzo-junio.



Charnaerops humilis

8) Albaida. *Anthyllis cytisoides*. Arbusto denso, con las hojas jóvenes y los tallos blanco afieltrados. Hojas algo carnosas, simples o trifoliadas y con el foliolo terminal mucho mayor. Inflorescencias en forma de espiga o discontinuas, formadas por flores de color amarillo pálido, con pétalos de 5-8 mm.; brácteas foliáceas enteras.



Anthyllis cytisoides

9) Tomillo. *Thymus vulgaris*. Arbustillo muy aromático, compacto, grisáceo, muy ramificado y de 10-30 cm de altura. Hojas estrechas de 5-9 mm. linear lanceoladas con puntuaciones glandulosas, con pelos cortos en el envés y el margen enrollado. Presenta ramilletes redondeados o alargados de flores rosadas o blancas. Cáliz de 3-5 mm, corola aterciopelada de 4-6 mm. y exteriormente vellosa. Florece en marzo-julio. Muy usado con fines culinarios y como planta aromática.



Thymus vulgaris

2.1.3. Estudio de la vegetación.

10) Cornilla de hoja fina. *Coronilla juncea*. Arbusto glabro y junciforme de hasta 1 m. con ramas poco divididas, estriadas, verdes, casi afiladas y de fácil aplastamiento. Hojas caedizas, con folíolos en número de 3 a 7 lineares. Flores amarillas en grupos de 5 a 8. Pétalos de 4-6 mm. Frutos de 0'5-4 cm., curvados, con 2-10 constricciones. Crece en colinas, bordes de caminos, espesuras, etc., siendo abundante, y como florecen todo el año, sus numerosas flores amarillas alegran el paisaje invernal y estival escaso de otras flores. Las semillas son venenosas.



Coronilla juncea.

11) Juncia bastarda. *Schoenus nigricans*. Planta perenne, densamente cespitosa, de 15-17 cm. y con los tallos juncoides, cada uno con una cabeza ovoide, densa y negruzca de 1-1'5 cm. rematados por bráctea inferior foliácea. Hojas juncoides, de sección casi cilíndrica, con el margen enrollado. Las vainas de las hojas inferiores son duras, lustrosas y de color pardo oscuro. En cada cabezuela existen de 5 a 20 pequeñas espigas (espículas) sentadas, cada una de unos 5-8 mm. de longitud. Florece en mayo-julio y crece en pantanos, turberas y lugares arenosos junto al mar; rehuyen de los saladares excesivamente salinos, tanto los secos como los húmedos.



Schoenus nigricans

2.1.3.2 Vegetación arbórea de la Dehesa.

La comunidad vegetal del interior es actualmente un pinar de halepensis con algunas manchas de Pinus pinea L. y Pinus pinaster Aiton, con su matorral asociado. El Pinus halepensis L. ha desplazado al Juniperus macrocarpa L. y se ha convertido en el dominante de la comunidad.

1) Pino Carrasco. *Pinus halepensis*. Arbol muy extendido en la región mediterránea, formando bosques claros sobre suelos superficiales, en los que en otros tiempos pudo haber encinas. Como la coscoja, es una especie invasora de suelos pobres, particularmente sobre calizas. Suele presentarse asociado a matorrales típicos mediterráneos de arbustos perennifolios, pudiendo alcanzar una altura de 20 m. Posee la corteza gris plateado cuando es joven y poco a poco se va volviendo pardo rojiza al envejecer. Las hojas son muy verdes, flexibles y muy estrechas, de 6-15 cm. de longitud y 1 mm. de anchura. Los frutos o estróbilos son de 5-12 cm. conicorredondeados, pardo lustrosos, con pedúnculos gruesos recurvados. Se encuentra en lugares rocosos y en colinas litorales. Florece en marzo-mayo. La corteza se usa para curtir; la madera es de calidad mediocre y se usa en construcciones toscas.



Pinus pinea



Pinus pinaster



Pinus halepensis

2.1.3.3 Vegetación de las Malladas.

En toda la Dehesa existen hondonadas, llamadas Malladas, que son saladares donde se encuentra la lixiviaciones salinas de las dunas, que determinan un tipo de vegetación que posee altas concentraciones de sales en sus jugos celulares, pudiendo de este modo absorber el agua de las soluciones salinas del suelo y desarrollarse normalmente, cosa que no ocurre en el resto de plantas del matorral que no son resistentes a los suelos altamente salinos. Encontramos:

1) Salicor fruticoso. *Anthrocnemum fruticosum*. Arbusto enano con tallos leñosos glaucos, generalmente erectos y de hasta 1 m. de longitud, sin rizomas. Los tallos son verdes al principio y más tarde naranja o rojo claro. Son de 3-5 mm. de anchura, con artejos más largos que anchos. Las sencillas son marrón, verdes o grises, cubiertos por tricomas cónicos. Crece en marjales salinos y costas, rehuyendo de los saladares más secos. Florece en junio-agosto.



Anthrocnemum fruticosum



Anthrocnemum fruticosum

2) Cominillos. *Spergularia Media*. Planta perenne, de 5-40 cm., con hojas carnosas y tendidas. Propia del litoral. Hojas de 1-2'5 cm. linear-agudas, generalmente glabras, planas por el haz y redondeadas por el envés. Inflorescencia en cabecillas de flores de color rosa pálido o blanco. Flores de 7'5-12 mm. y con pétalos tan o más largos que los sépalos. Las semillas presentan un ala ancha. florece en junio-octubre y es frecuente en marismas, costas y manantiales salados del interior, así como en todos los saladares, sobre todo por los bordes transitados.



Spergularia media

3) Junco de mar. *Juncus maritimus*. Planta perenne, densamente cespitosa, de 0'5-1 m., con hojas rígidas de punta aguda, con racimos de posición aparentemente lateral, muy ramificados y superados por una bráctea aguda de aspecto caulinar. Florece en junio-octubre. Frutos rojizos o pardo rojizos, ovoides, de sección triangular, puntiagudos y con semillas con apéndice largo.



Juncus maritimus

4) Carrizo común. *Phragmites communis*. Planta robusta de tipo bambú, perenne, con tallos rígidos, recios, duros, no leñosos y lisos, de 1'5-3 m. de altura que crece en grupos densos desde otros tallos subterráneos y recios. Hojas verde grisáceas plana de 1-3 cm de anchura y rematadas con una punta estrecha. inflorescencia de 15-40 cm., suave, compuesta, plumosa, parda o purpúrea y erecta, con pequeñas espigas de 1-1'5 cm y con pelos sedosos de hasta 1 cm. de longitud, que forman un penacho que cubre el péndulo de las flores. Florece en agosto-septiembre. Crece en aguas poco profundas, cenegales, marjales, ríos, etc.



Phragmites communis

2.1.4. Selección de imágenes del lugar.



2.1.4. Selección de imágenes del lugar.



2.1.5. Entorno.



2.3. Entorno cercano.

Situado en el entorno de la Albufera, el lugar posee unas características y un valor paisajístico muy importante. Se encuentra en la franja de terreno que queda entre el Mar Mediterraneo y la propia Albufera.

Dentro de este ámbito, y relacionadas tangencialmente, encontramos distintas zonas: *La playa y la duna*, con un elevado valor ecológico por la especialización de las formas de vida que albergan, debido a la extrema aridez del medio. *El espacio inter-dunar*, se trata de una superficie de terreno situada entre los dos cordones dunares, y cuya condición ambiental es similar al espacio dunar. *La mallada*, unos terrenos sensiblemente deprimidos, caracterizados por un terreno poco permeable y el nivel freático muy próximo a la superficie; la vegetación varía dependiendo del grado de humedad. Podemos encontrar mayoritariamente juncos y plantas crasas adaptadas a distintos grados de encharcamiento y salinidad.

Tras analizar las condiciones del territorio (topográficas, vegetación, características del terreno, proximidad de edificación) se decide ocupar una mallada. Ésta, ocupa un lugar estratégico. Dentro del segundo cordón dunar, al amparo de la vegetación, con conexiones naturales con el exterior de la masa boscosa, y con una dimensión suficiente y no excesiva para albergar una escuela infantil. A su vez, la relación visual con la edificación es muy interesante, la cubierta emergerá como el elemento que unifique de la propuesta. La razón principal para ubicar la escuela infantil en este entorno es que la propia naturaleza genera los límites. No tener la necesidad de controlar la escuela infantil con barreras arquitectónicas artificiales, otorga a esta mallada las condiciones perfectas. La propia naturaleza genera los límites. La intervención será lo más respetuosa posible con el entorno natural, no modificando la vegetación existente, y solo modificando la topografía para habilitar accesos. El contacto con el suelo será determinante a la hora de concebir la edificación. La construcción se elevará, para evitar la humedad, y crear así un soporte para las actividades propias de una escuela infantil.



2.3. Entorno cercano. Paralelismo con Tapiola.

- ¿Por qué así?
- ¿Por qué esa relación con la naturaleza?
- ¿Por qué esa materialidad?
- ¿Por qué el recorrido?

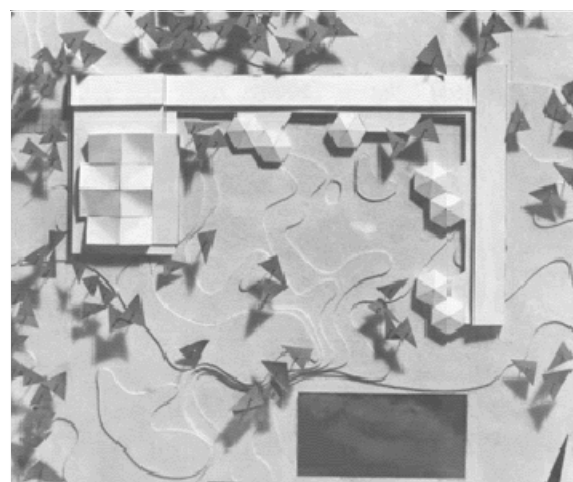
2.3.1 Citas del nº 12 de la Revista DPA.

Artículo de Mónica García.

"... un lugar seguro para vivir, favorable para el desarrollo de los niños, fue la ideología fundamental. Un énfasis particular fue puesto en expandir el ámbito de la casa, de tal modo que la manzana, la escuela y las tiendas vecinas formaran una entidad reconocible donde los chicos pudieran moverse a salvo".

En el contexto de Tapiola, ciudad de nueva planta que se diseña en los años 50 con el objetivo esencial de alojar a familias con niños y de acercar a éstos a la naturaleza, parece inevitable que, al igual que la vivienda, la arquitectura escolar y su relación con el exterior se conviertan en paradigma de esta convivencia deseada. La confianza por parte de los creadores en la arquitectura y el urbanismo, como elementos capaces de intervenir en la vida y en el comportamiento de la sociedad, conlleva trabajar la integración del edificio en el paisaje con la intención de favorecer el acercamiento del hombre-niño a su entorno natural. El estudio de los límites, el grado de domesticidad o representatividad otorgado a este edificio de carácter público, así como la afección lingüística por lo natural y autóctono serán los recursos utilizados para apuntar dicha aproximación.

Considerando los parámetros establecidos, la Escuela Mixta o Escuela de Enseñanza Secundaria (1958-60) de Jorma Järvi 3 es seguramente el ejemplo más emblemático de la arquitectura escolar en Tapiola, no tan sólo por su ubicación privilegiada en el margen norte del lago artificial junto al Centro Cívico, sino precisamente porque en esta posición se evidencia la estrategia seguida por el arquitecto de ceder a la naturaleza el protagonismo que correspondía al edificio debido a su carácter público.



Pese a su gran escala, se desarrolla básicamente en un único nivel, se hunde incluso parcialmente en el terreno, perdiendo presencia frente a la extrema verticalidad de la vegetación finlandesa y los edificios vecinos del Centro Cívico. Insiste Järvi en la idea de horizontalidad en el diseño de las fachadas, la composición de los huecos, el cambio de materialidad, o los aleros de la cubierta, con la intención de recuperar la línea de horizonte inexistente en el paisaje de Finlandia. Se trata de un ejercicio que simboliza la búsqueda de una relación silenciosa e intensa con el entorno. En el encuentro entre lo construido y lo natural, el artificio arquitectónico cede y se adapta a las irregularidades y a los desniveles existentes en el terreno, que por su parte conserva sus características primarias sin ningún esfuerzo por introducir el hecho arquitectónico. La falta de manipulación y construcción del plano de suelo a fin de crear un lugar previo o antesala hacia el interior del edificio, junto a la renuncia a toda monumentalidad en punto de acceso, propicia una situación de secreto y de descubrimiento por parte del Hombre como individuo frente a la Naturaleza en detrimento del encuentro social.

Asimismo el desarrollo en planta del elemento construido es un indicador de la voluntad de apropiación sobre el territorio circundante y del grado de permeabilidad que se pretende establecer con éste. La propuesta de la Escuela Mixta de Järvi se desarrolla en torno a un espacio que se puede entender como evolución del claustro propio de la tipología occidental escolar, que ha sido descentralizado por la asimilación del Movimiento Moderno y, finalmente, orientado hacia la naturaleza en busca de nuevos referentes. La eliminación de uno de los frentes construidos y la alteración drástica de las proporciones en busca de la horizontalidad le hacen perder la autosuficiencia del espacio claustral para potenciar una mirada expansiva hacia el paisaje y permitir a la naturaleza invadir el vacío, en definitiva, difundir los límites.

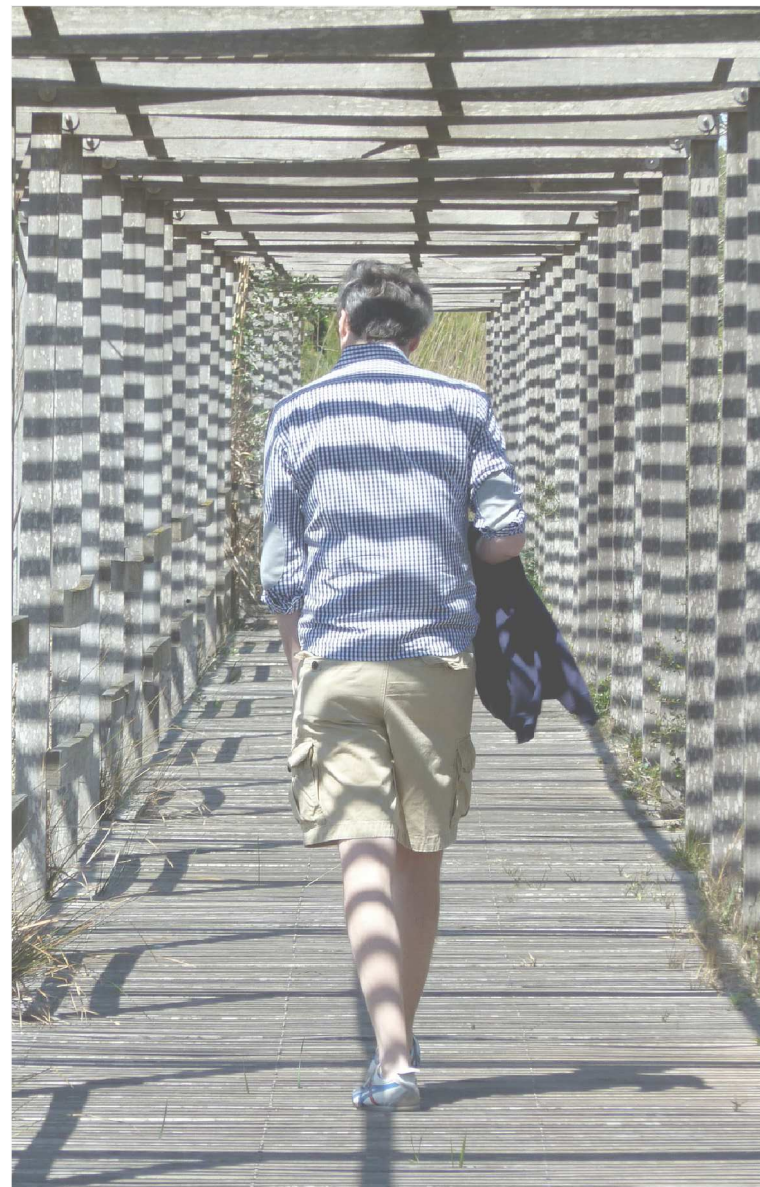
La Escuela Mixta de Järvi es sin duda, entre estos ejemplos, la propuesta más decidida en cuanto a la imbricación entre lo construido y lo natural, no sólo por la aproximación permitida entre estos dos sistemas sin tratamiento previo, sino por la afección del lenguaje empleado hacia el paisaje y el esfuerzo por referirlo [...]. Radikalmente distinta a las propuestas anteriores es la actuación de Viljo Revell en la "Casa de los Niños"(1954), que aprovecha su posición de privilegio altimétrico sobre el terreno para extender visuales sobre éste y afirmarse como elemento arquitectónico o refugio frente al paisaje.

La materialización y la elección de sistemas constructivos se convierten, por tanto, en recursos conscientes de integración en el paisaje local.

[...] La arquitectura escolar de Tapiola se compone por tanto de una serie de manifestaciones individuales, que desarrollan su singularidad en busca de nuevas relaciones con la naturaleza y deben su calidad en buena parte al vínculo que se establece con ésta. El conjunto de realizaciones recogido es simplemente un muestrario del amplio campo de experimentación que supuso Tapiola. En un momento en el que la abstracción moderna y el deseo por volver a la vida coinciden con la más mítica relación finlandesa con la naturaleza, se observa una extensa variedad de respuestas e intenciones en este deseado e igualmente ineludible encuentro. La fuerte presencia del elemento natural en Tapiola hace que convivan intensamente en un sólo lugar los tres factores que determinan la evolución del arte y la arquitectura: la abstracción, heredada del Movimiento Moderno, el naturalismo, como evolución de lo abstracto hacia el paisaje y el elemento original o referente continuo que es la Naturaleza, en torno al cual se desarrollan las continuas experiencias arquitectónicas que acontecen en Tapiola:

"El arte surge de la Naturaleza y devuelve sus productos a la Naturaleza".

2.3. Entorno cercano. Selección de imágenes de referencia. Materialidad y tratamiento.



Ordenación del frente litoral de la Albufereta sector Dehesa del Saler. Arquitecto: Alfredo Fernández de la Reguera



2.3. Entorno cercano.



2.3. Entorno cercano.

La primera experiencia.

Andando (1) por el viario paralelo a la playa, caminando para intentar descubrir las claves del lugar (2), una pequeña escisión en la duna (3) invita a entrar. Me acerco (4), y decido atravesar el pequeño paso que se abre entre las dunas (5).

Al atravesar la duna se entra en otro ambiente, otra vegetación, otras sensaciones. Una senda (6) marca el camino a seguir, avanzo (7). Miro a mi alrededor, una manta continua de vegetación coloniza todo la superficie (8). Me decido a seguir el camino, doy unos pasos, estoy apunto de atravesar la basta vegetación que abraza la senda, aunque antes dirijo la mirada atrás (9), no se ve la carretera, estoy un metro por debajo de la cota de la carretera aproximadamente, y la duna ejerce de barrera visual y física.

Comienzo a ascender por la senda que atraviesa la vegetación (10), la arena esta bajo mis pies, pero no veo el mar, aunque oigo su susurro. Doy unos pasos y voy subiendo poco a poco. La vegetación se cierra sobre el camino y me roza levemente. Sin dificultad sigo subiendo, y avanzo unos metros hasta empezar a ver un pequeño claro entre la vegetación (11). Voy perdido, no sé donde estoy, no sé por donde seguir, dos posibilidades. Un camino que se pierde entre la vegetación en dirección norte (12) y un pequeño claro que parece ser un paso hacia la mallada (13). Debo estar en el punto más alto, no veo la playa, pero la arena sigue ahí en el suelo. La vegetación me rodea y me impide ver más allá de cuatro metros de distancia.

Finalmente, decido intentar llegar a la mallada atravesando el claro entre la vegetación. Doy unos pasos, noto como empiezo a descender, el sendero se difumina aunque sigue ahí. Avanzo un poco más, y vuelvo a mirar atrás (14). Veo el claro entre los árboles, aunque no veo más allá. Estoy en la mallada, y los pinos la rodean. Sigo un poco más (15) y me adentro en ella, a lo lejos veo uno de los edificios, pero nada más allá de la masa arbórea. Espero no equivocarme, pero este entorno reúne unas condiciones muy interesantes para una escuela infantil.

Llegar, recorrer, descubrir.



1



2



3



4



5



6



7



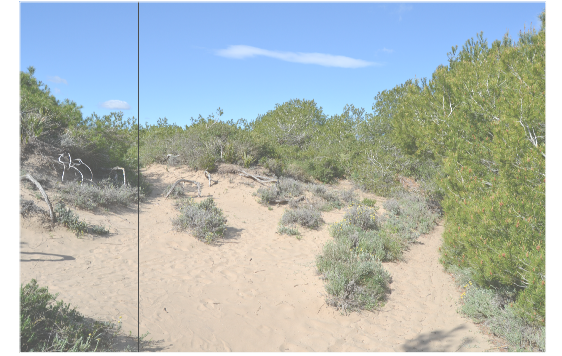
8



9



10



11



12



13



14

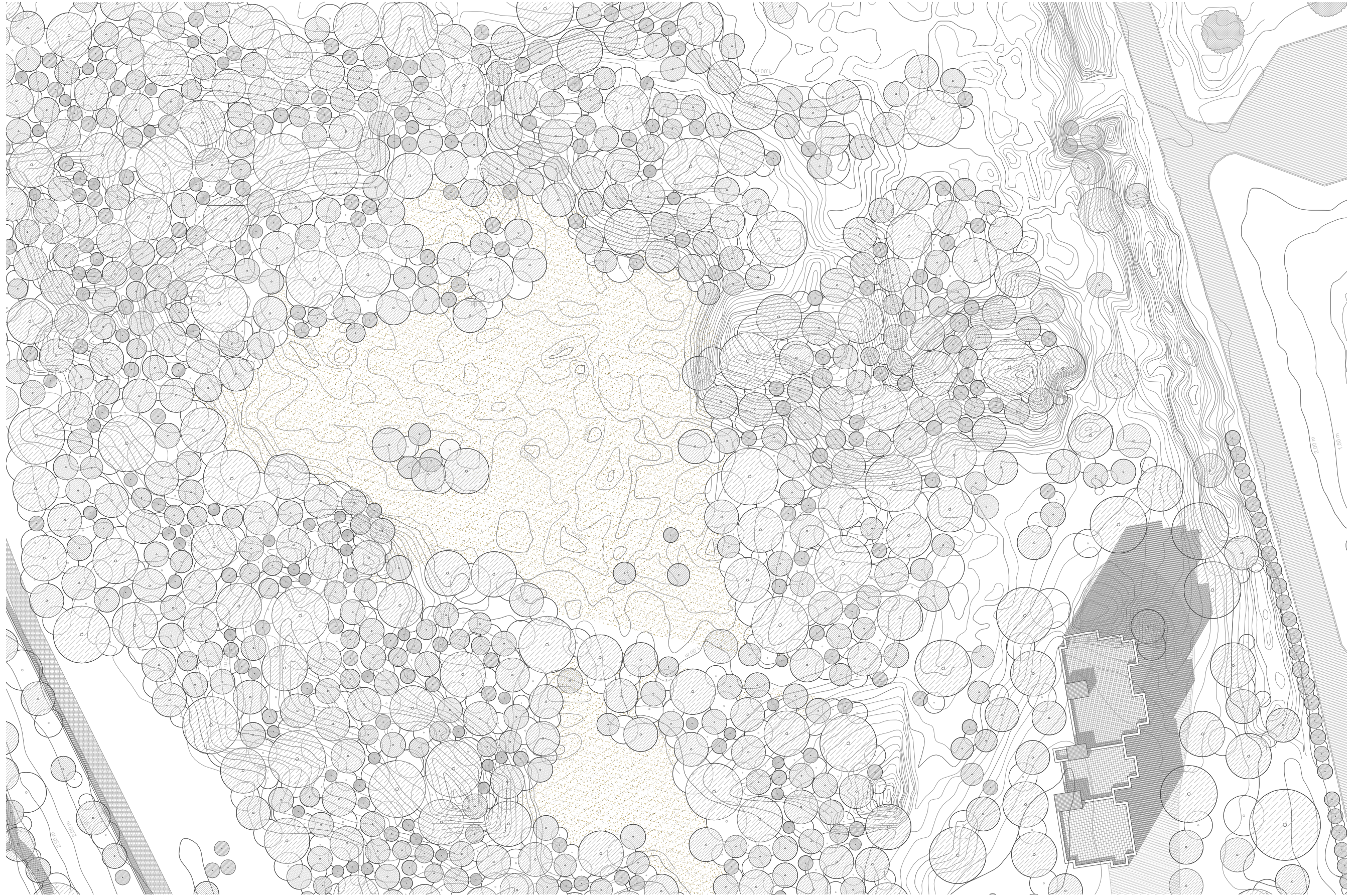


15

2.3. Entorno cercano.

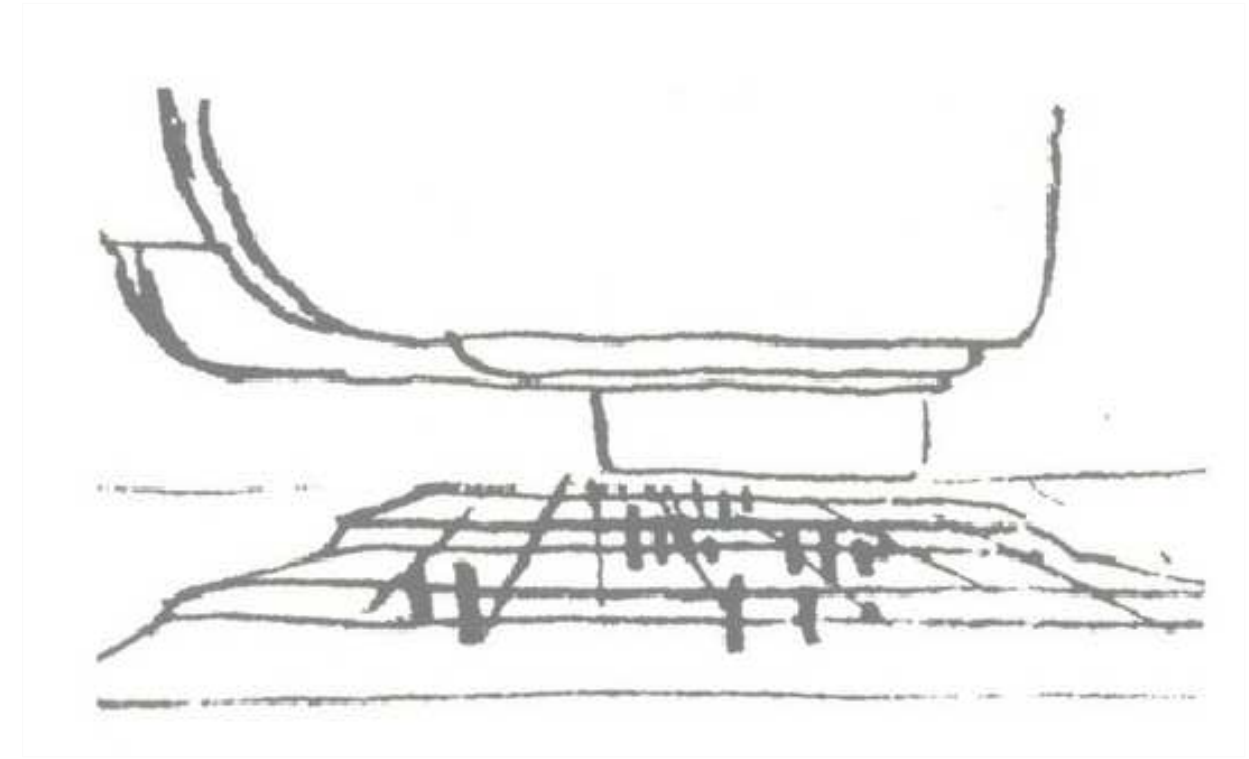


2.3. Entorno cercana. La lugar..



PROYECTO





“La plataforma como elemento arquitectónico resulta fascinante. Me enamoré de ella por primera vez en México, durante un viaje de estudios que realicé en 1949, don-de encontré muchas variantes, tanto en tamaño como en concepto; muchas de estas plataformas se encuentran aisladas, sin nada más alrededor que la naturaleza misma.

En México, todas las plataformas fueron situadas y conformadas con una gran sensibilidad hacia el entorno natural y siempre con una profunda idea de fondo. De ellas irradia una gran fuerza. Bajo tus pies sientes la misma sensación de firmeza que cuando estás sobre una gran roca.”

“Todavía hoy puede experimentarse esta maravillosa variación de sensaciones que se produce al pasar de la tupida jungla cerrada al vasto espacio abierto de la cima de la plataforma. Se trata de una sensación similar a la que se produce en Escandinavia cuando, tras semanas de lluvia, nubes y oscuridad, de repente se despeja y el sol aparece de nuevo.

Sin olvidamos de la Acrópolis de Atenas y de Oriente Próximo, numerosas y maravillosas plataformas de diferentes tipos en la India y en Oriente constituyen la espina dorsal de composiciones arquitectónicas, todas ellas basadas en un gran concepto.”

JØRN UTZON. Conversaciones y otros escritos.

3.1. EVOLUCIÓN DEL PROYECTO.

3.1.1 El aula.

Primeros contactos con el aula.

En los inicios, se nos pide pensar en el aula. Investigar, medir, conocer los espacios que se necesitan. En resumen, pensar a nivel programático y plantear un aula-tipo en un "no-lugar" sin contacto con un lugar. La finalidad de esta investigación es muy clara, debemos preguntarnos cuáles son las necesidades del programa.

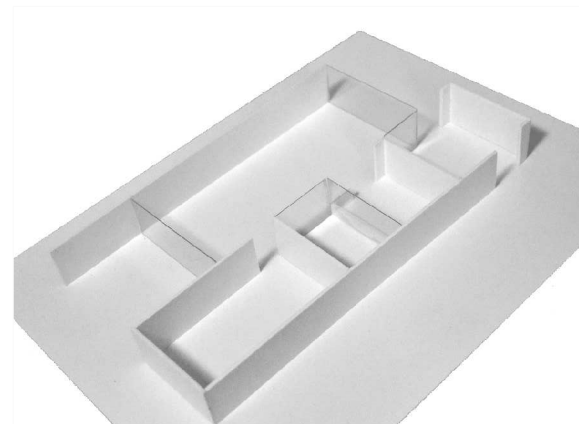
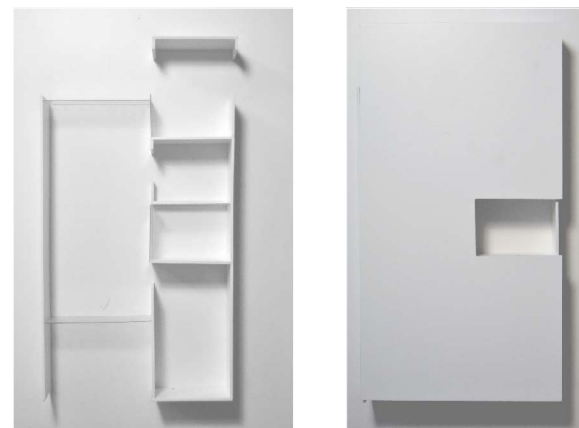
¿Para quién?
¿Cómo?
¿Cuánto?
¿Por qué?

Se realiza así una primera aproximación a un aula tipo a través de unos esquemas de funcionamiento del aula y de una maqueta para comprobar dimensiones, alturas y relación entre los distintos espacios.

Se plantea un aula con dos partes claramente diferenciadas, un espacio abierto y de mayor dimensión que será el lugar donde se realicen la mayor parte de las actividades diarias de los niños. Esta parte del aula debe tener contacto directo con el exterior (visual, y físico), y tener adyacente a él un espacio exterior cubierto, propio del aula y extensión de la misma.

En la otra parte del aula se concentran los usos complementarios. Un espacio de acceso previo, en el cual los niños experimentan el proceso de acceder al aula. En esta zona del aula, se podrían disponer unas perchas, un pequeño espacio de almacenamiento o un casillero, y a su vez, este espacio es susceptible de ser colonizado por mesas u otros elementos y formar parte del espacio de llegada al aula (corredor).

Una vez se ha accedido, de manera lateral al aula, nos encontramos una batería de espacios. Empezando por una pequeña zona húmeda visualmente conectada con el aula. Seguidamente un patio que servirá para iluminación complementaria del aula y ventilación de la pieza húmeda, y una pieza oscura, en la cual se prevén actividades como el descanso, proyección de vídeos e imágenes, o actividades que requieran unas condiciones lumínicas concretas.



Investigación.

En paralelo a pensar como debe ser un aula, se realiza una investigación de referencias arquitectónicas de proyectos con interés. Entre otros proyectos estudiados, la École de Plein Air en Suresnes, el orfanato de Aldo van Eyck en Amsterdam, y la Corona School en Los Ángeles de Richard Neutra, tienen mayor relevancia.

De la École de Plein Air en Suresnes, se estudia la relación del aula con el exterior, su cerramiento, el recorrido en el interior del edificio, la independencia de los volúmenes del conjunto, y la dimensión de los espacios. La información absorbida de este proyecto se verá reflejada en las diferentes propuestas del desarrollo del proyecto y muchas de ellas serán de elevada presencia hasta la propuesta final.

En la referencia del Orfanato de Ámsterdam de Aldo van Eyck, se estudian diferentes aspectos. Es inevitable aprender de los espacios de circulación en este proyecto, de la relación entre las diferentes piezas que se van extendiendo por el territorio, y del aula y sus distintos espacios. Pero sobre todo, se estudian los pequeños espacios, los 'rincones', esos que aparecen en contacto directo con aulas y circulaciones. Éstos se caracterizan porque sirven de apoyo. Un espacio de almacenamiento, unos estantes, un pequeño banco, un mueble bajo. Toda esta variedad de elementos no hacen otra cosa que otorgar de riqueza espacial a los distintos lugares a los que complementan. Sin duda, se proyecta la propuesta con una elevada influencia de estos espacios, generando armarios, muebles-banco, casilleros, u otros elementos que posibilitan una total funcionalidad del aula.

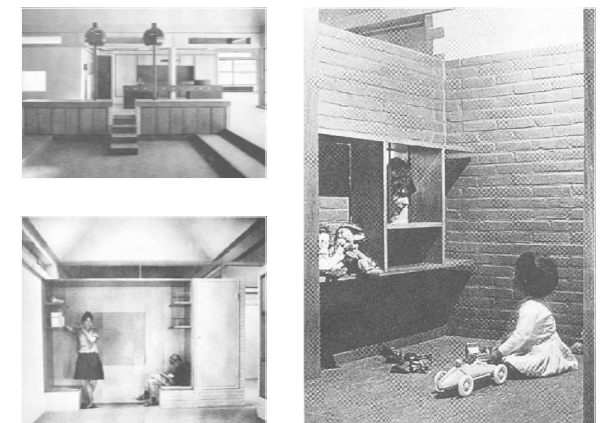
En la Corona School de Richard Neutra se estudia la relación con el exterior, su colonización y la manera en la que se habilitan estos para poder realizar actividades conectadas con el aula. Se convierte en un objetivo que la propuesta adquiera este carácter, así se proyectan espacios conectados con el espacio exterior, anexos a éste y con posibilidad de ser utilizados de igual manera que el propio aula. El espacio exterior, es una de las más importantes premisas de proyecto.



École de Plein Air. Suresnes. 1935
Beaudoin & Loods



École de Plein Air. Suresnes. 1935
Beaudoin & Loods



Orfanato de Amsterdam. 1955-1960.
Aldo van Eyck

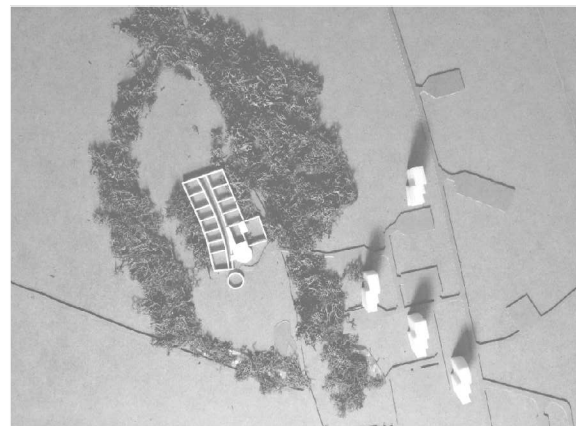


Corona School. Los Ángeles. 1935-1936.
Richard Neutra

Primer contacto con el lugar.

Entender la escala del lugar, la presencia de la edificación, la topografía, la vegetación, el viario y los accesos. Para ello no hay mejor manera que dibujar el entorno, valerse de las distintas herramientas que existen para hacer una representación gráfica del territorio. Paralelo a esto, una maqueta es la mejor herramienta para entender la escala de los elementos que ocupan el paisaje y empezar a entender como ocupar el lugar, y que espacios son susceptibles de ser ocupados.

La primera decisión de proyecto, al estudiar el lugar es ocupar otro espacio al asignado en un principio por el enunciado del proyecto. Se toma esta decisión en base a un criterio concreto para la ocupación del espacio. Como consecuencia se elige un lugar que en su condición de **límite**, cumple la condición de ser cerrado en sí mismo. Este límite lo forma el propio territorio con su condición topográfica, las características del terreno en su composición, las condiciones ambientales y la vegetación.



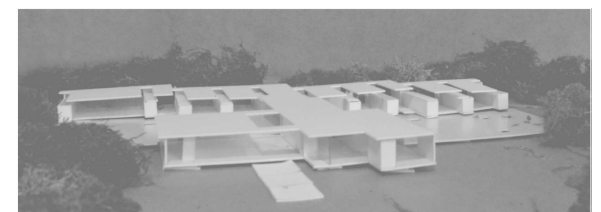
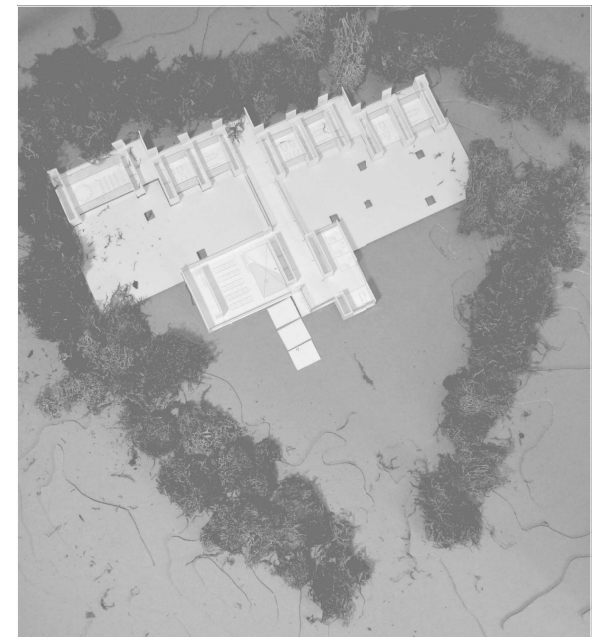
Primeras propuestas.

Tras entender las características del lugar, sus claves y sus posibilidades, una maqueta a una escala adecuada que cuente como poder ocupar el espacio y como es la topografía es el siguiente paso. Entender como es el entorno cercano al lugar que va a ocupar la edificación es la intención primera de las propuestas.

Se entiende que por las características del terreno, (presencia de agua, vegetación...) el edificio tiene que elevarse, y generar una plataforma sobre la cual realizar las actividades propias de una escuela infantil. Esta decisión, a nivel conceptual y constructivo se refleja en todas las propuestas.

El acceso es otro de los aspectos estudiados en esta fase de proyecto. Las posibilidades de llegada, el recorrido, varios de acceso o servicio se contemplarán de aquí en adelante.

La materialidad no se intuye todavía, ni como se va a poder construir, aunque los dibujos muestran algunas evidencias.

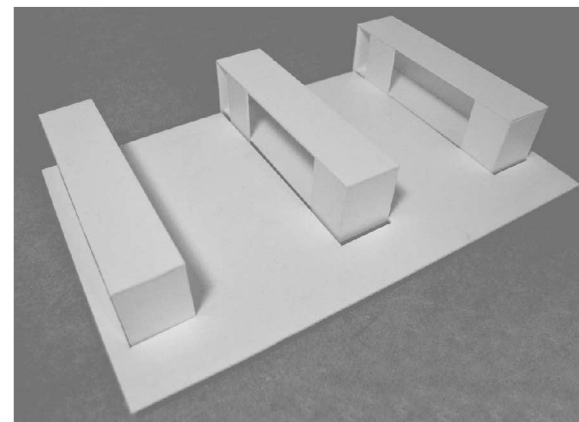
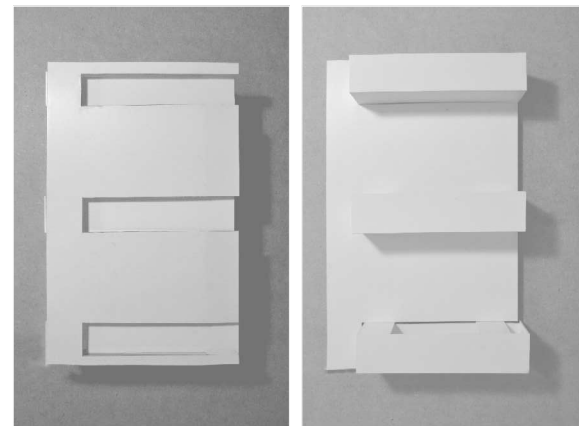


Profundizando en el aula.

El estudio individualizado del aula se lleva paralelamente al estudio del conjunto del edificio. La maqueta sirve como herramienta para entender los espacios propios del aula y sus dimensiones.

El esquema de funcionamiento de aulas está formado por unos núcleos de almacenamiento y zonas húmedas, que sirven como apoyo a la unidad docente y a su vez a las circulaciones de la escuela infantil.

Se estudia además la relación con la cubierta, siendo esta manipulada para introducir luz en el espacio del aula de una manera determinada. La maqueta ayuda a entender aspectos espaciales a la vez que constructivos. Se intuye como el edificio se levanta y los núcleos tocan el suelo, sirviendo como elementos estructurales. La construcción empieza a tener una presencia pronunciada en los dibujos y en las maquetas, aunque no definitiva. En propuestas posteriores, el protagonismo lo tendrá la construcción.

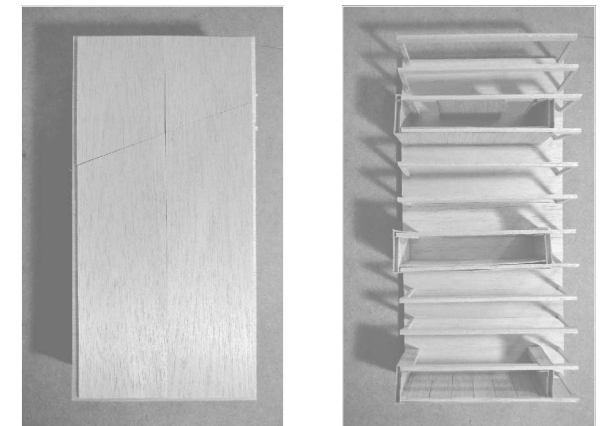
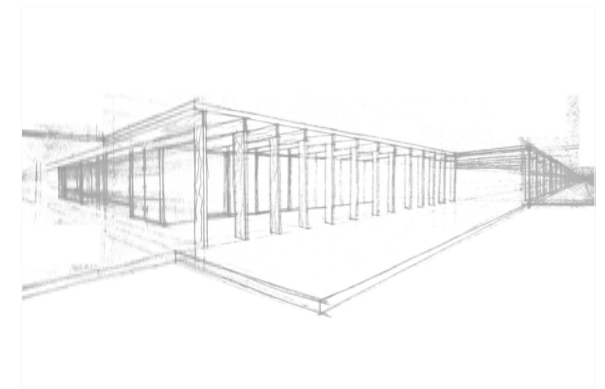


Construir dibujando

La materialidad y la construcción, adquieren mucha importancia en las siguientes propuestas. La estructura de pórticos de madera laminada, emerge como protagonista a nivel espacial. Siempre presente, se convierte en el elemento regulador del espacio. La relación del cerramiento con la estructura y de los límites del edificio, al igual que la cubierta, tienen una importancia pronunciada en las propuestas.

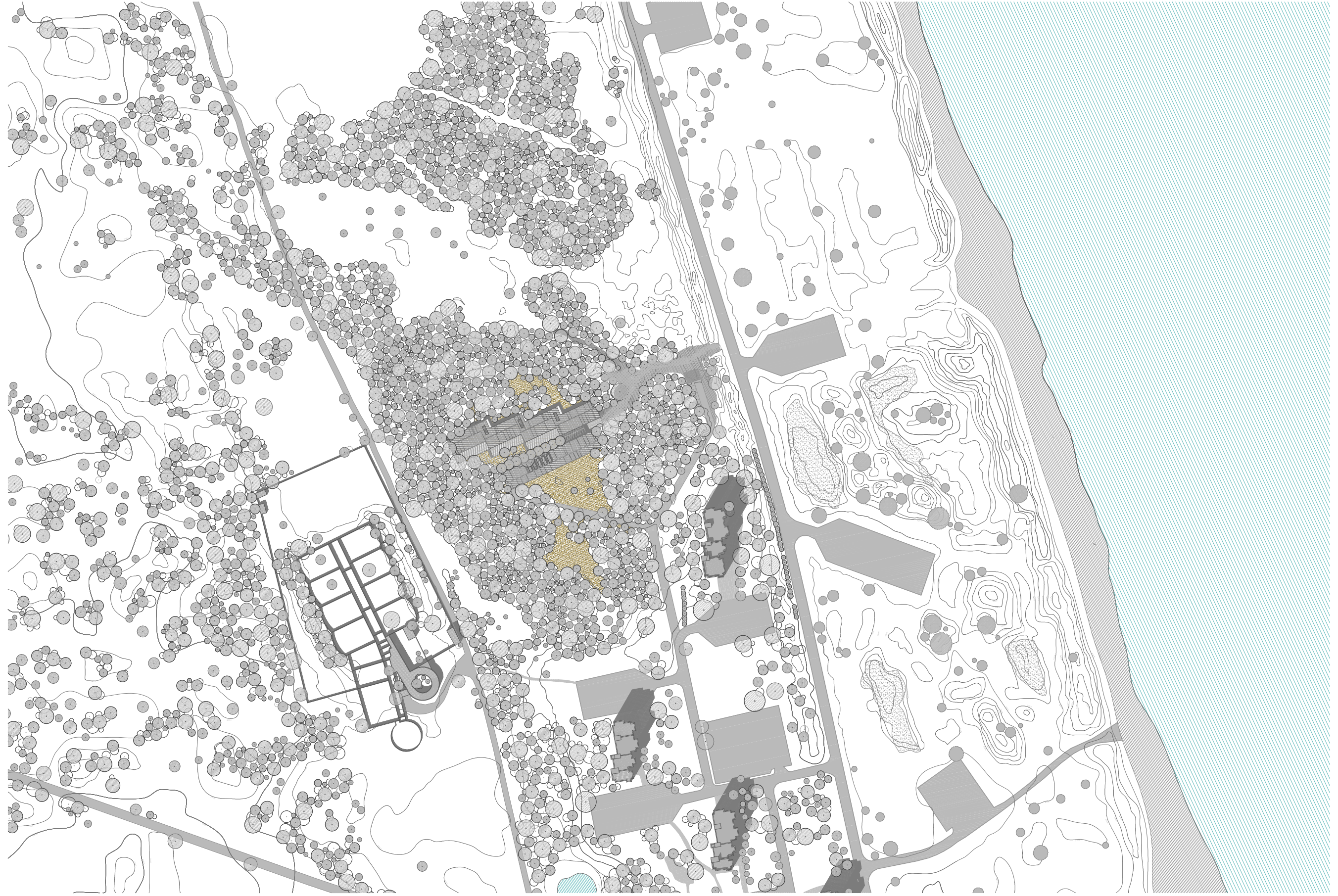
El esquema del aula también es estudiado. Permanece el mismo sistema de núcleos, y las aulas su relación. El espacio anexo al aula no adquiere excesiva relevancia, aunque empieza a estudiarse.

La relación con el suelo sigue manteniéndose como en las primeras propuestas, aunque la precisión constructiva es mayor. La escala de los dibujos y la maqueta ayudan a entender como es la construcción. Aunque no se deja de trabajar a una escala mayor, es decir, en el conjunto del edificio.



3.2. INFORMACIÓN GRÁFICA.

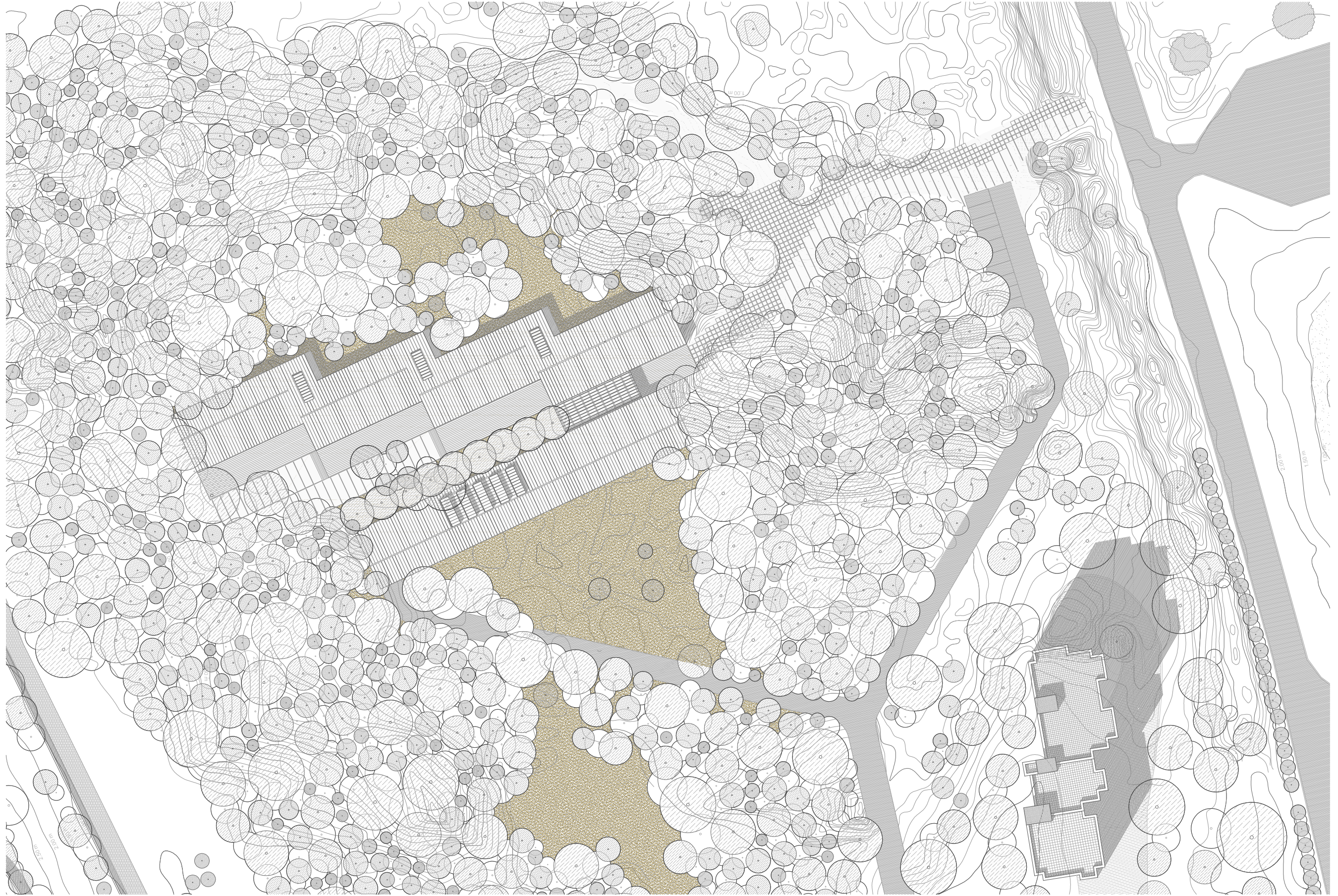
3.2.1. Emplazamiento.



3.2.1. Emplazamiento. Perspectivas.



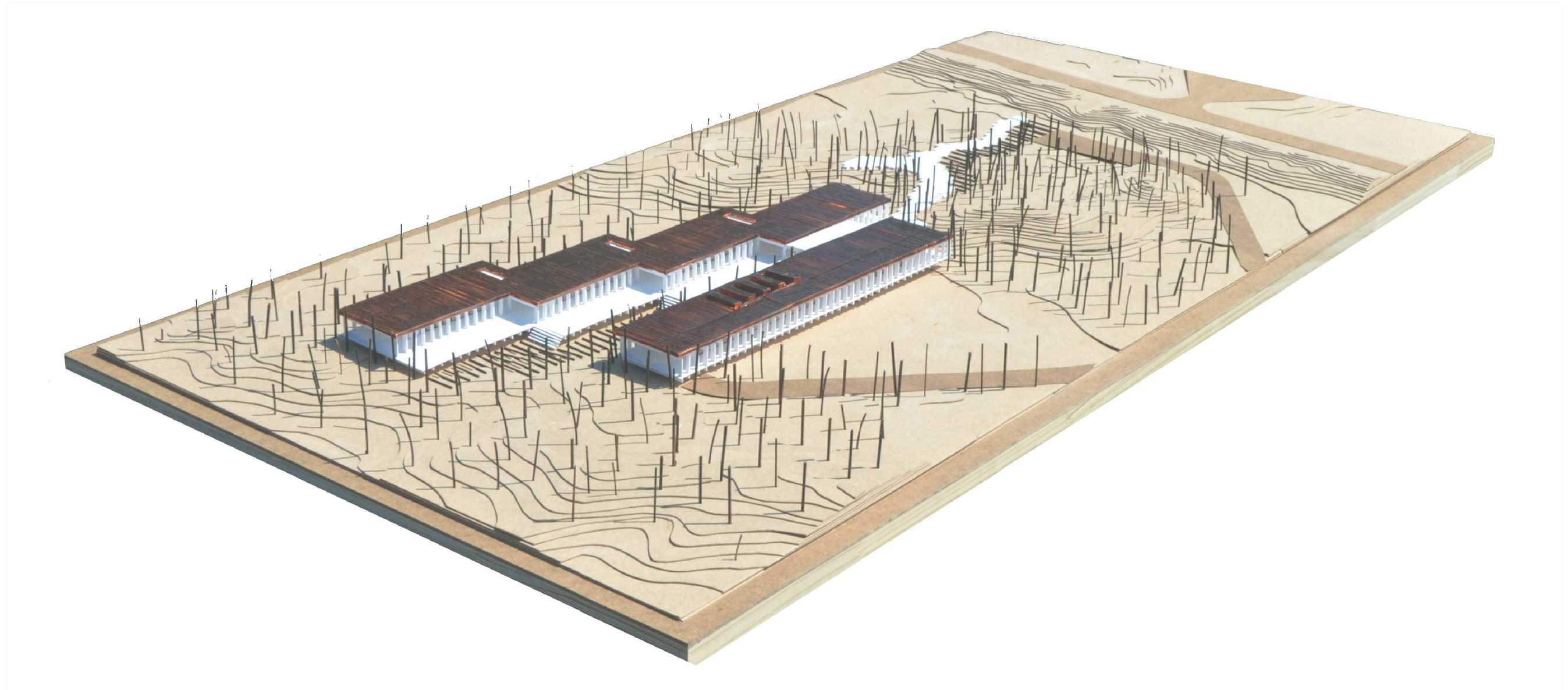
3.2.2. Entorno cercano.



3.2.2. Entorno cercano. Perspectivas.

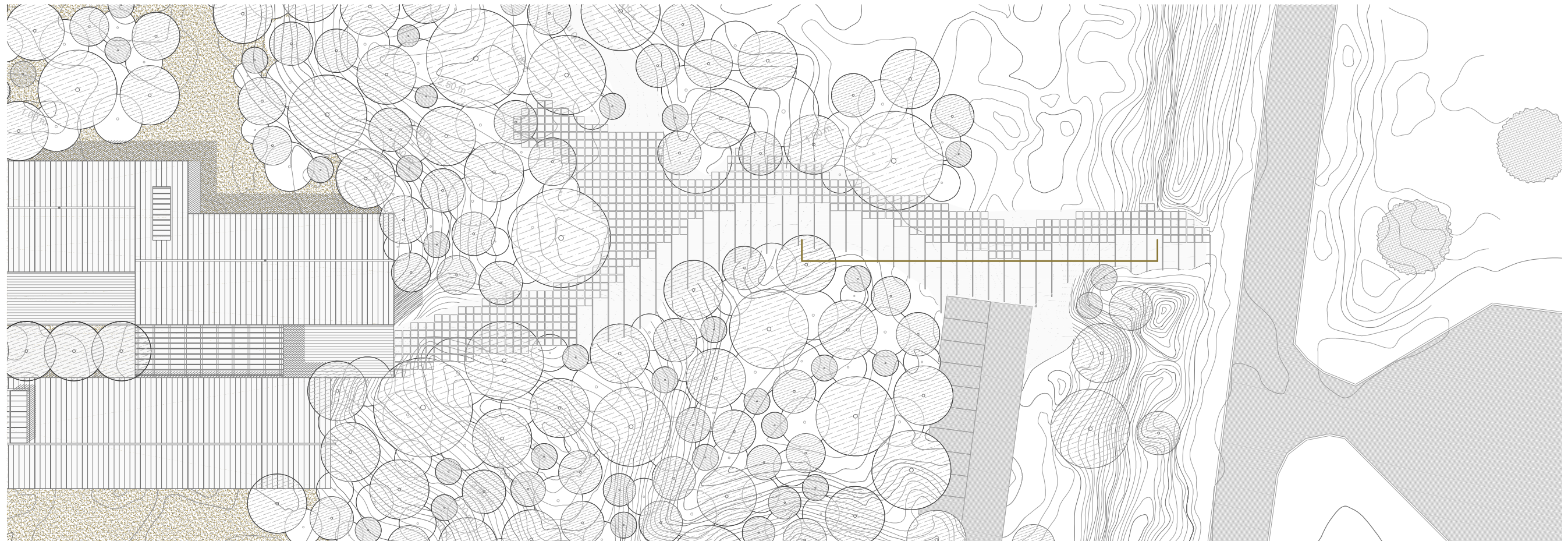
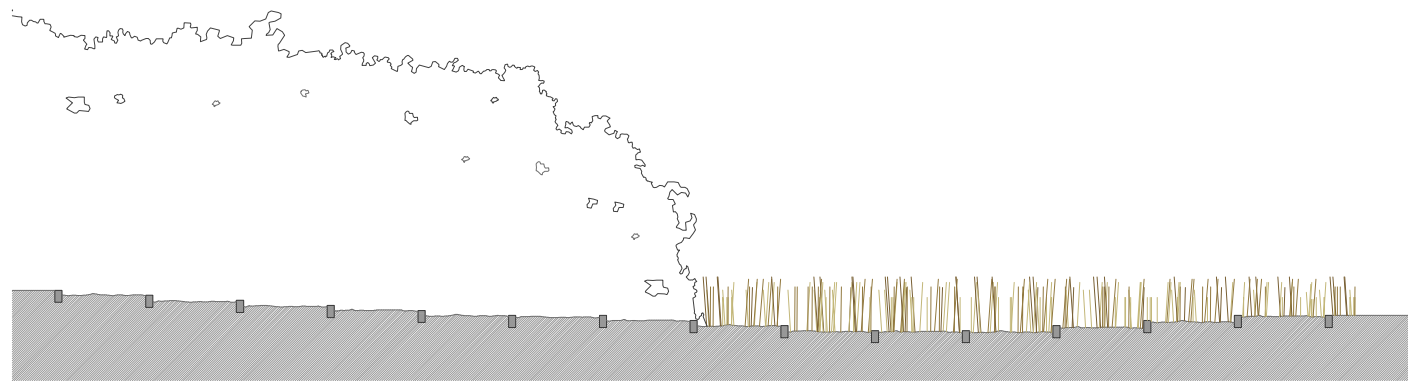
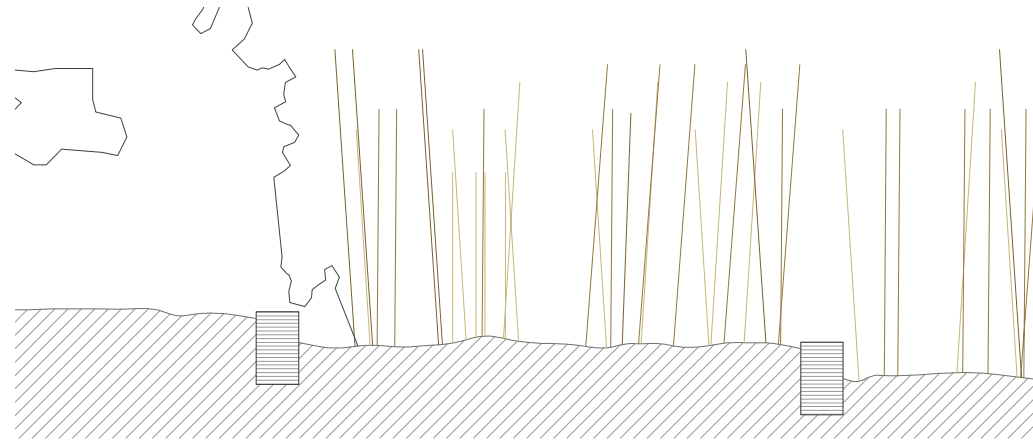


3.2.2. Entorno cercano. Maqueta.



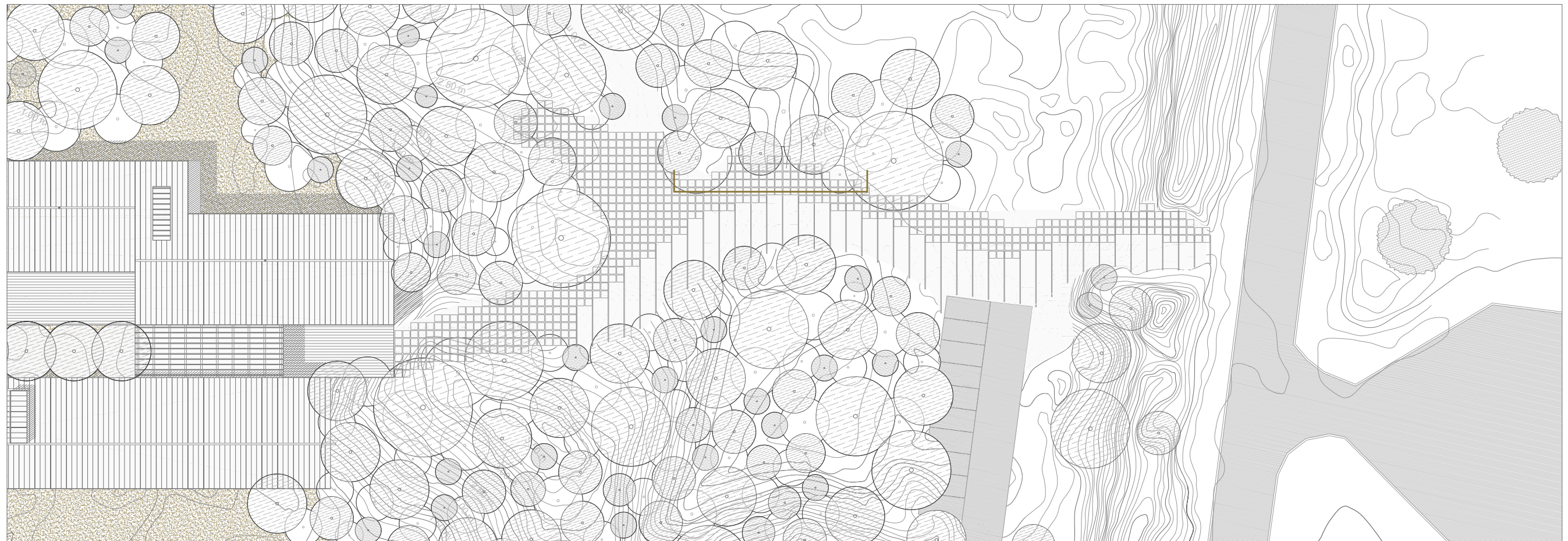
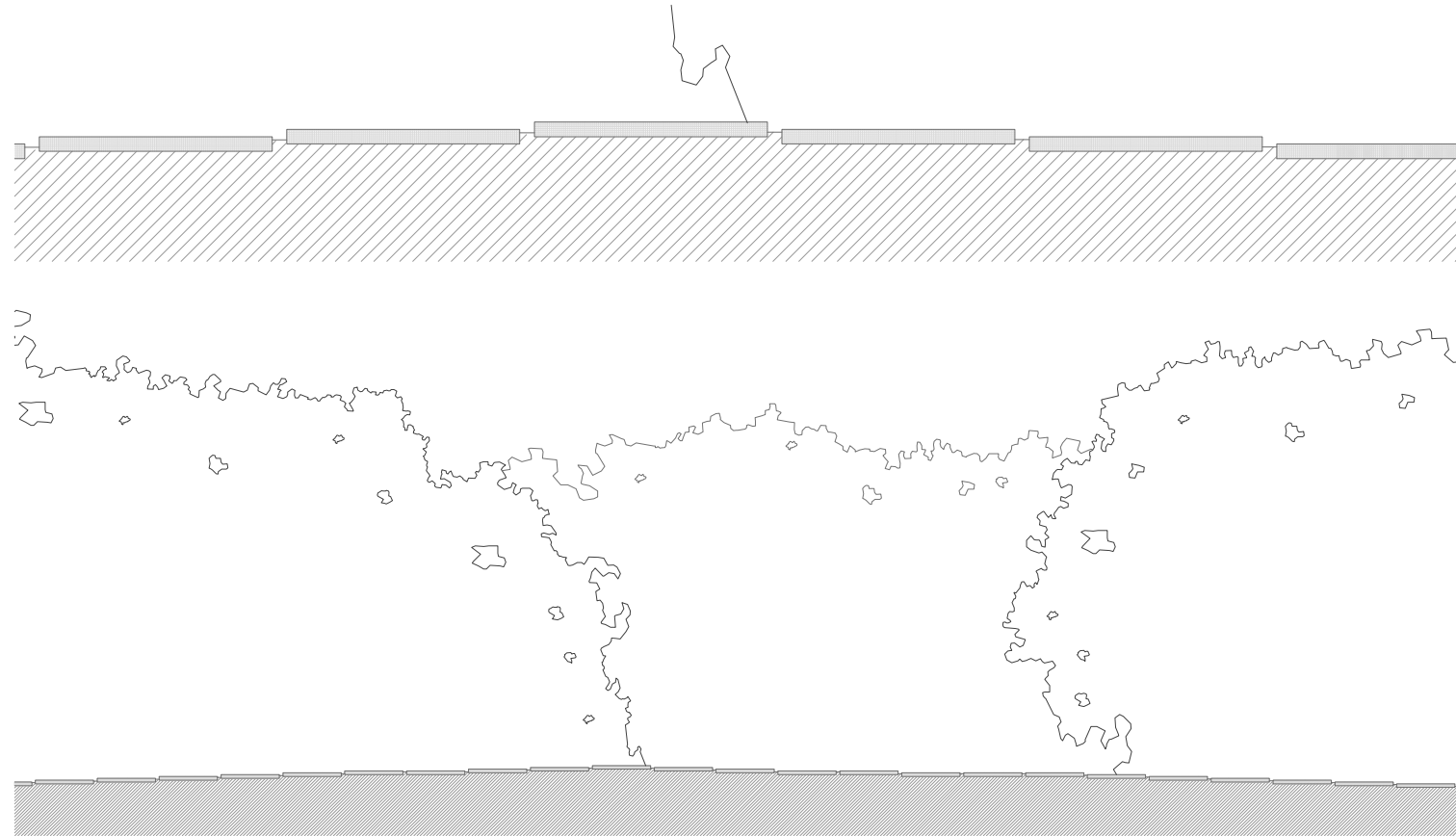
3.2.2. Entorno cercano. Acceso.

Unas traviesas de madera conforman una escalera, que de manera muy tendida, guían a los niños hacia el acceso a la escuela infantil. Una escalera que se piensa no sólo como la manera de llegar, sino como uso en sí misma. Una pequeña grada, que apoya el uso propio del edificio.



3.2.2. Entorno cercano. Acceso.

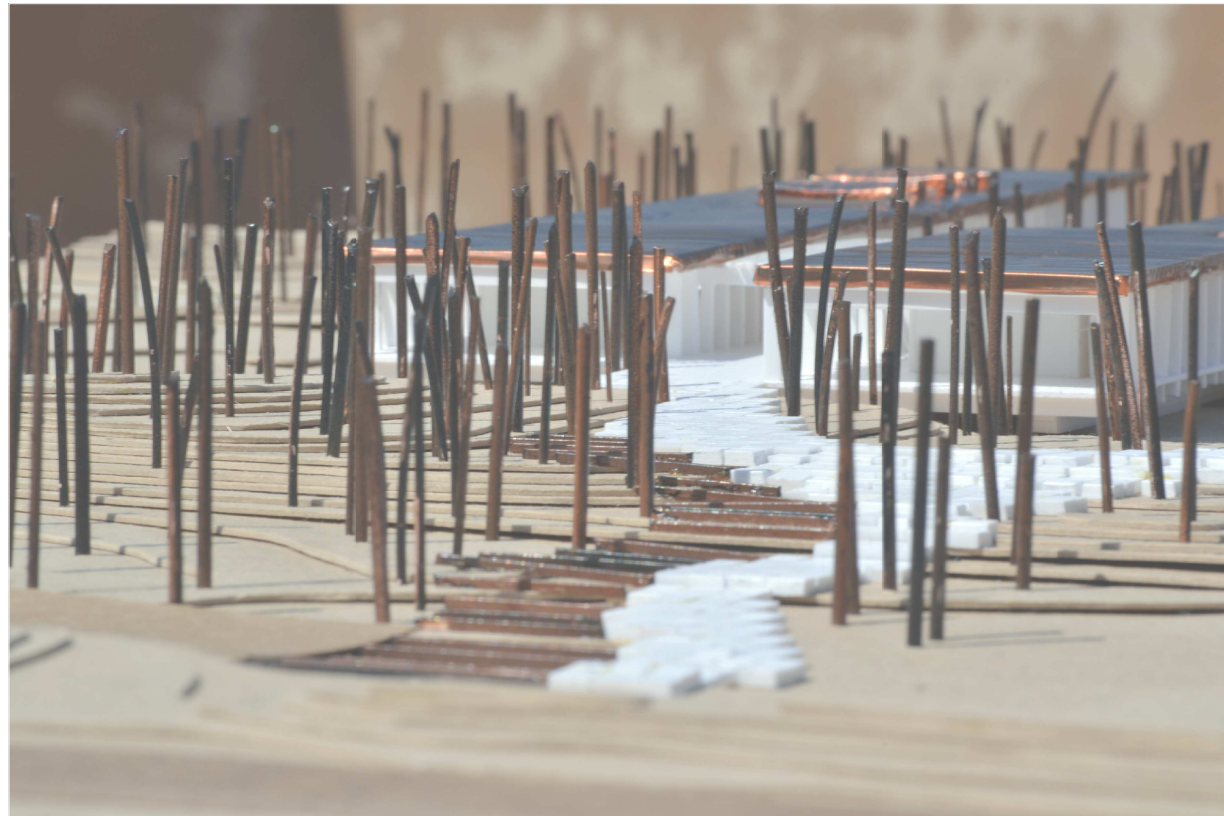
Con el fin de generar una superficie lo más horizontal posible para facilitar el acceso, se dispone, adaptándose al terreno, dejada caer sobre la arena, una pieza prefabricada de hormigón, que con junta abierta, pretende integrarse dentro del propio territorio y formar parte de él. Estas piezas acompañan en paralelo a las traviesas de madera, generando dos maneras de llegar, un itinerario natural y otro artificial, necesario. El pavimento se extiende entre los árboles, bajo su sombra, ocupando los rincones y apropiándose de ellos.



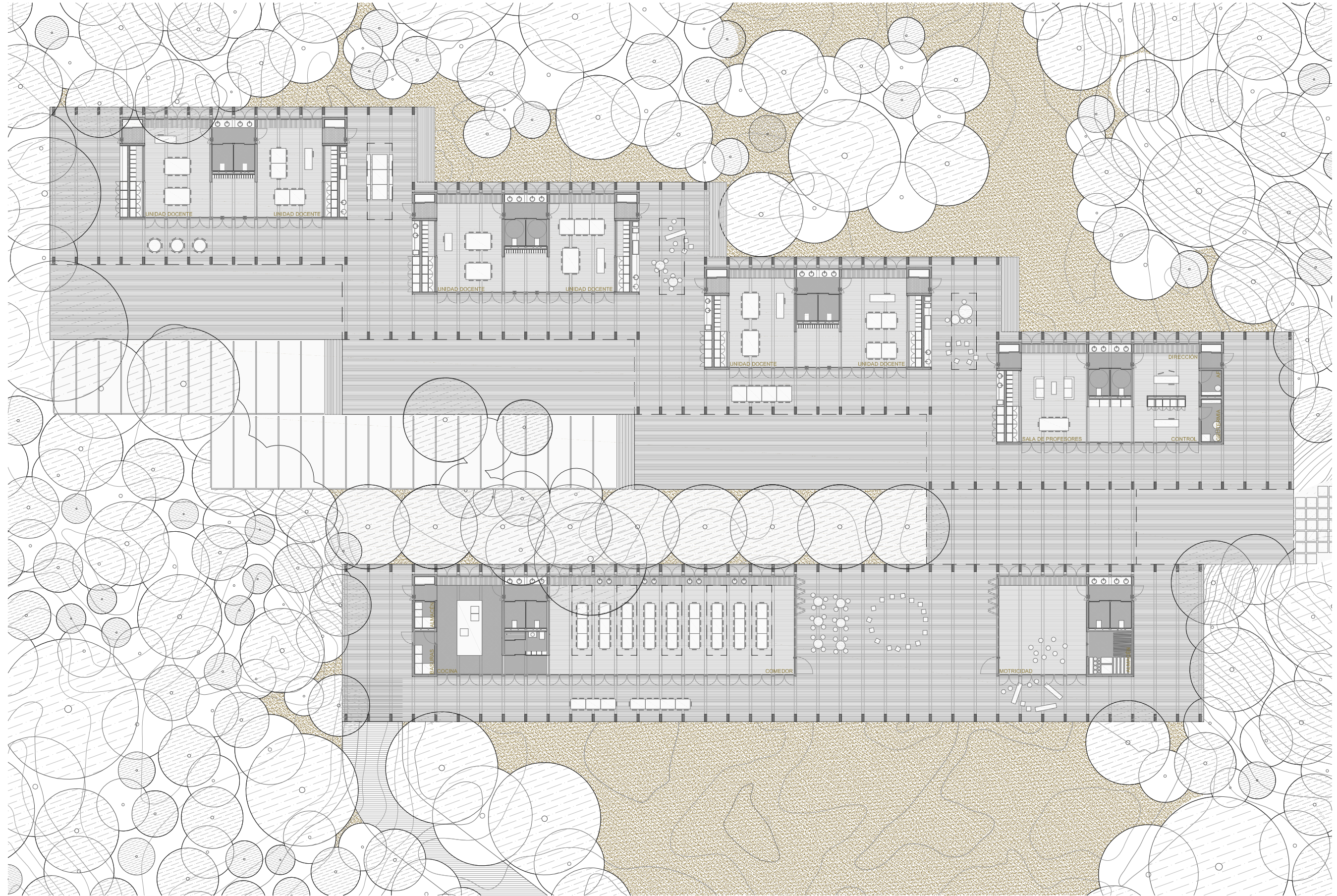
3.2.2. Entorno cercano. Acceso. Maqueta.



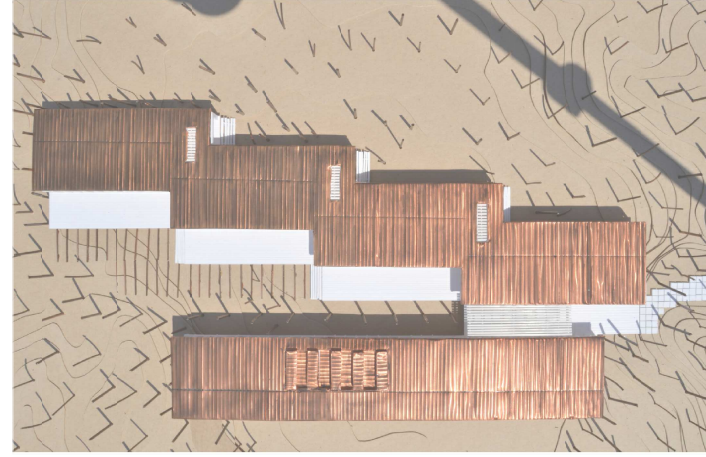
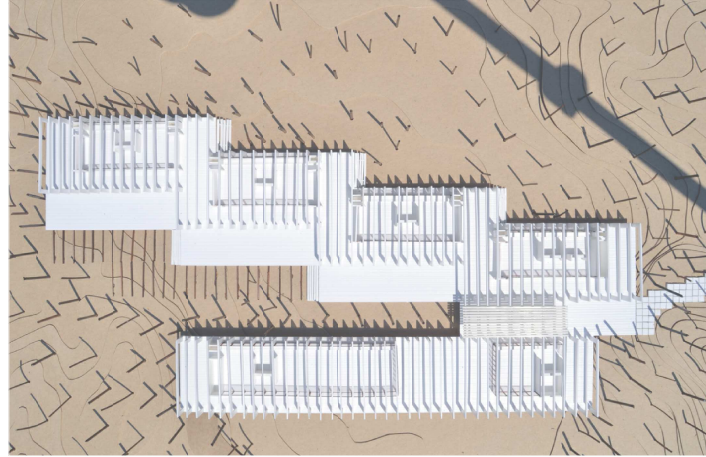
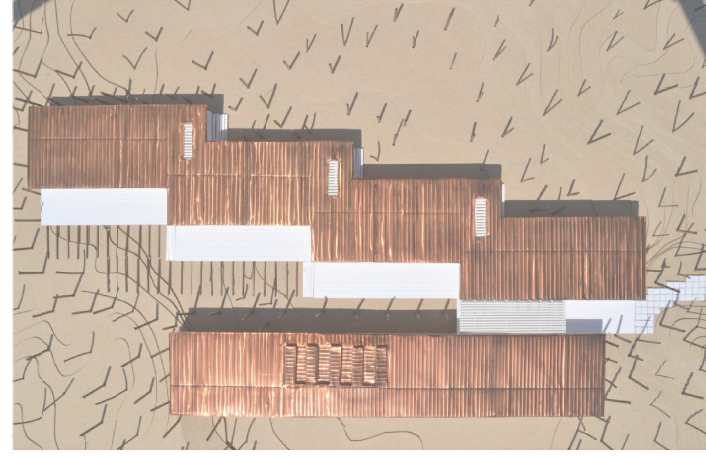
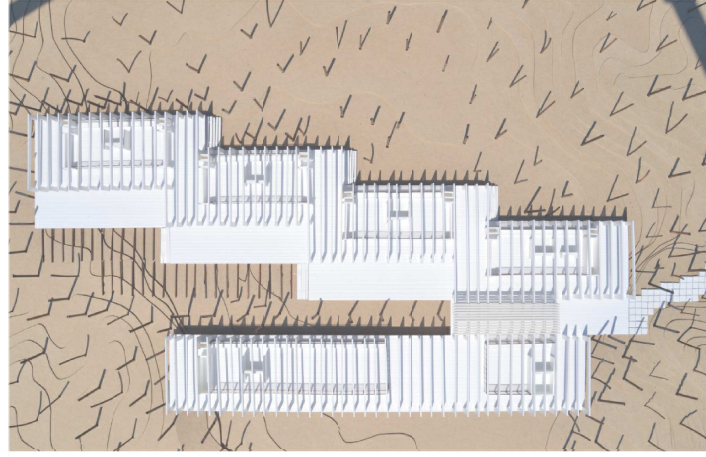
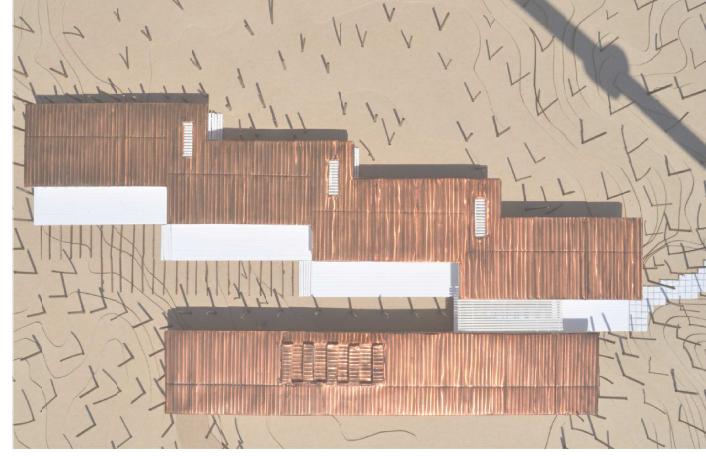
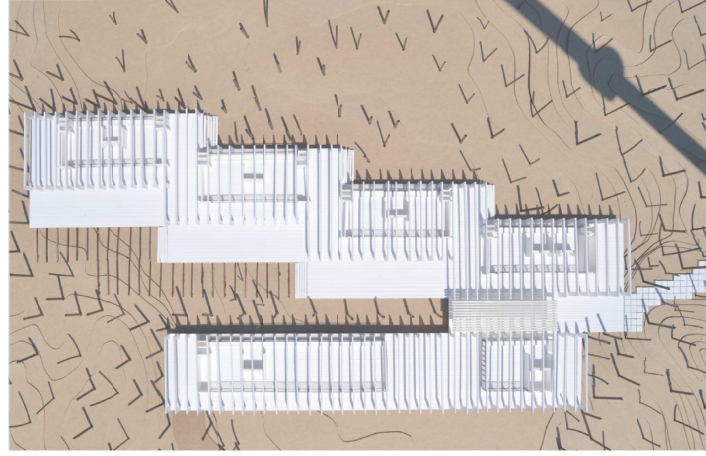
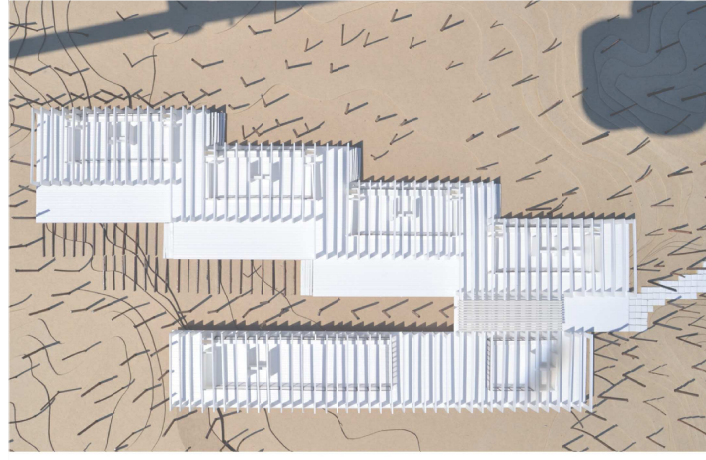
3.2.2. Entorno cercano. Acceso. Maqueta.



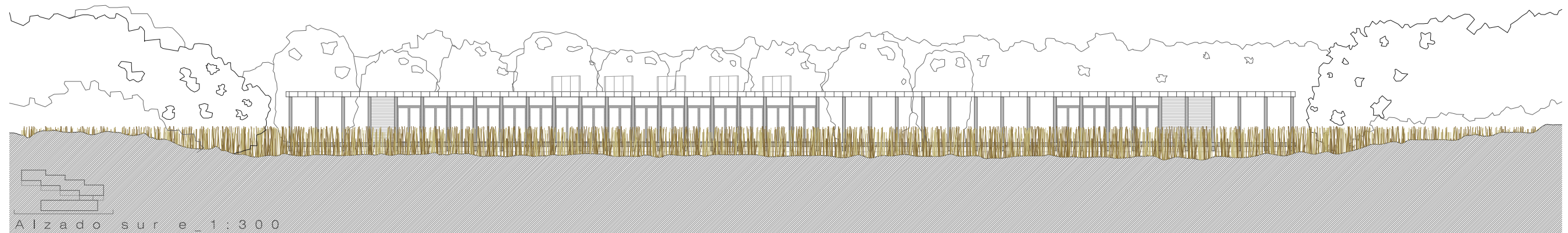
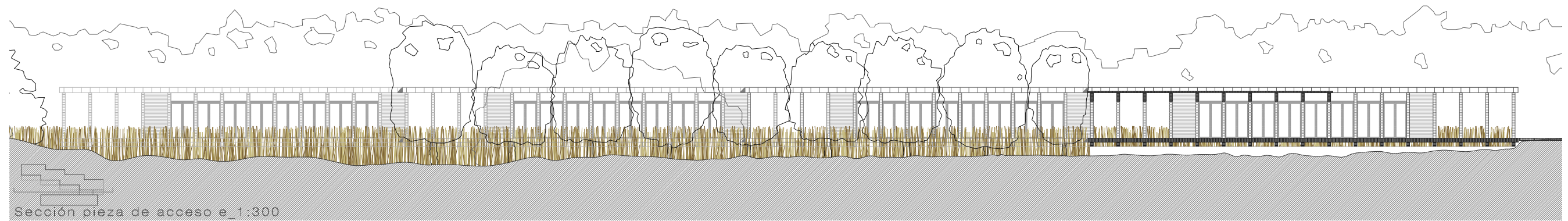
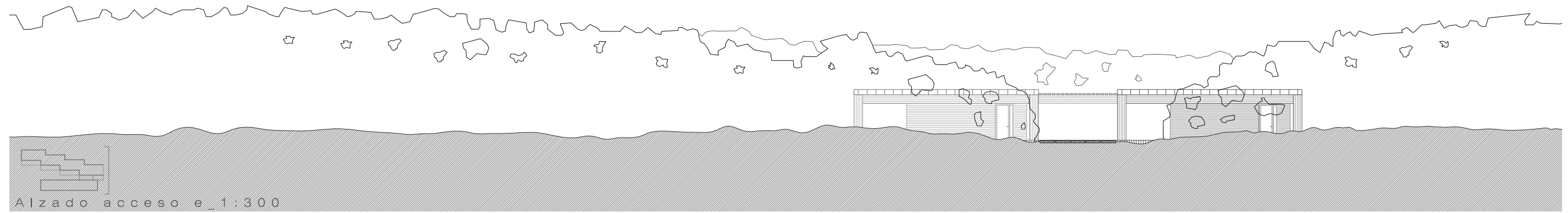
3.2.3. Planta.



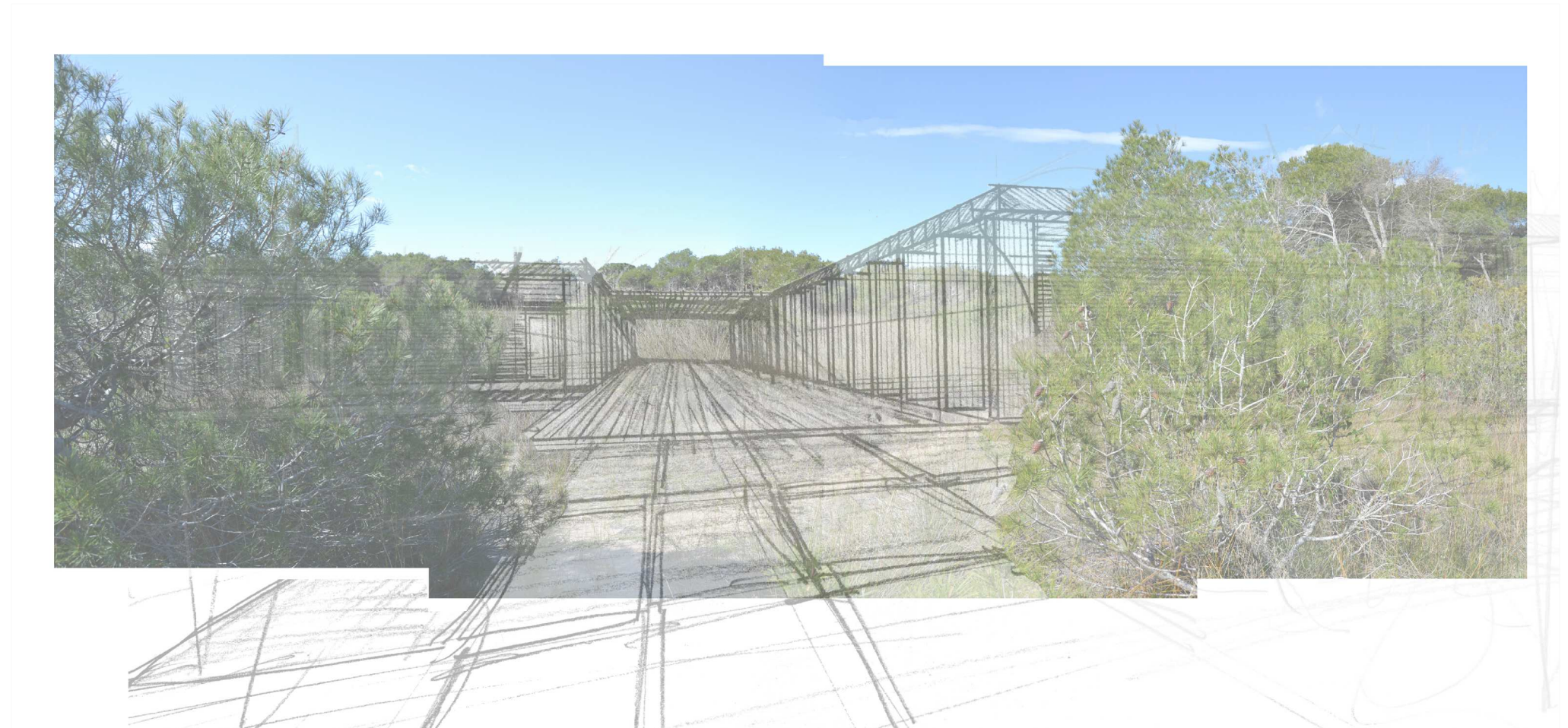
3.2.3. Planta. Maqueta.



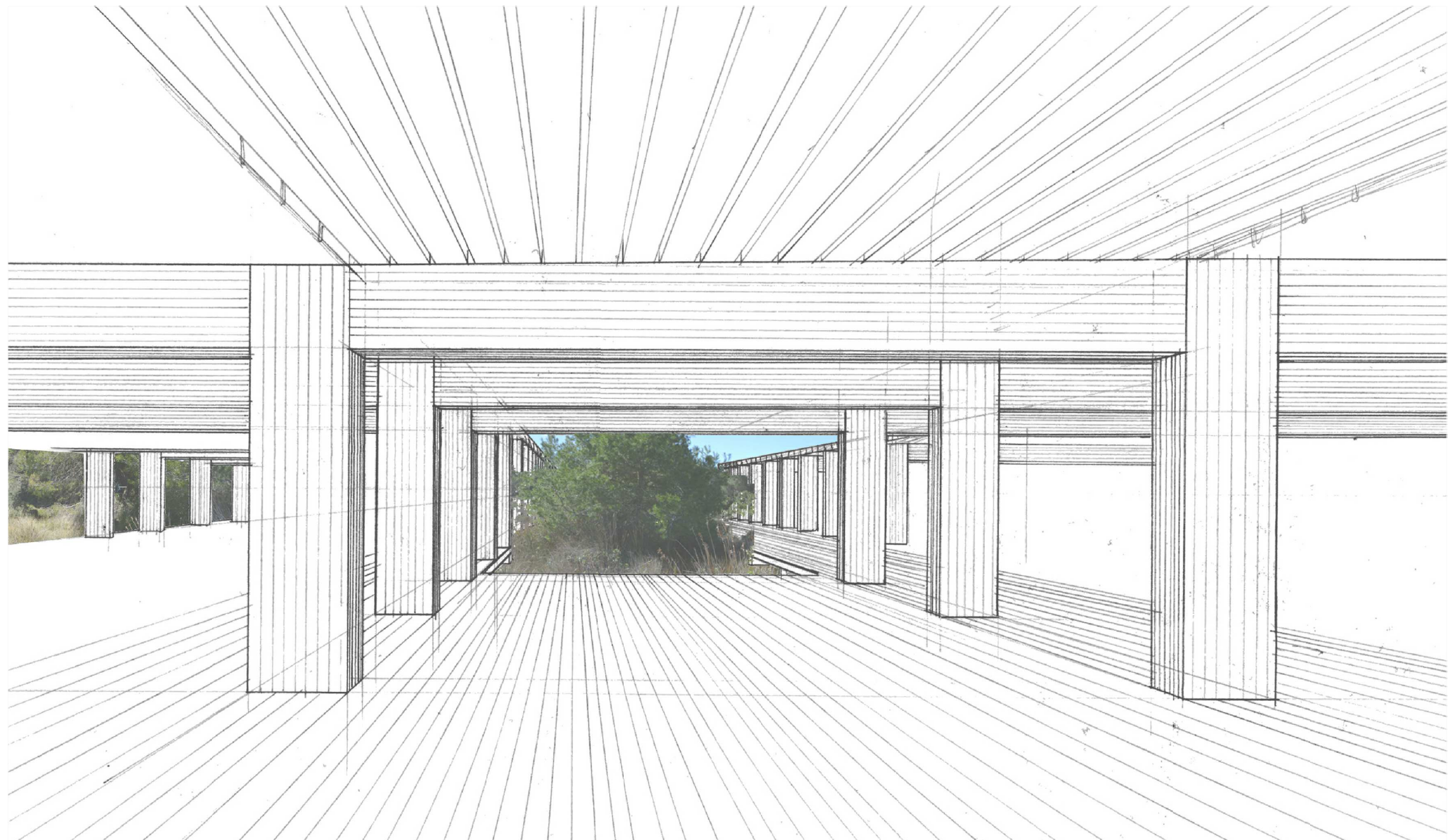
3.2.4. Alzados y secciones



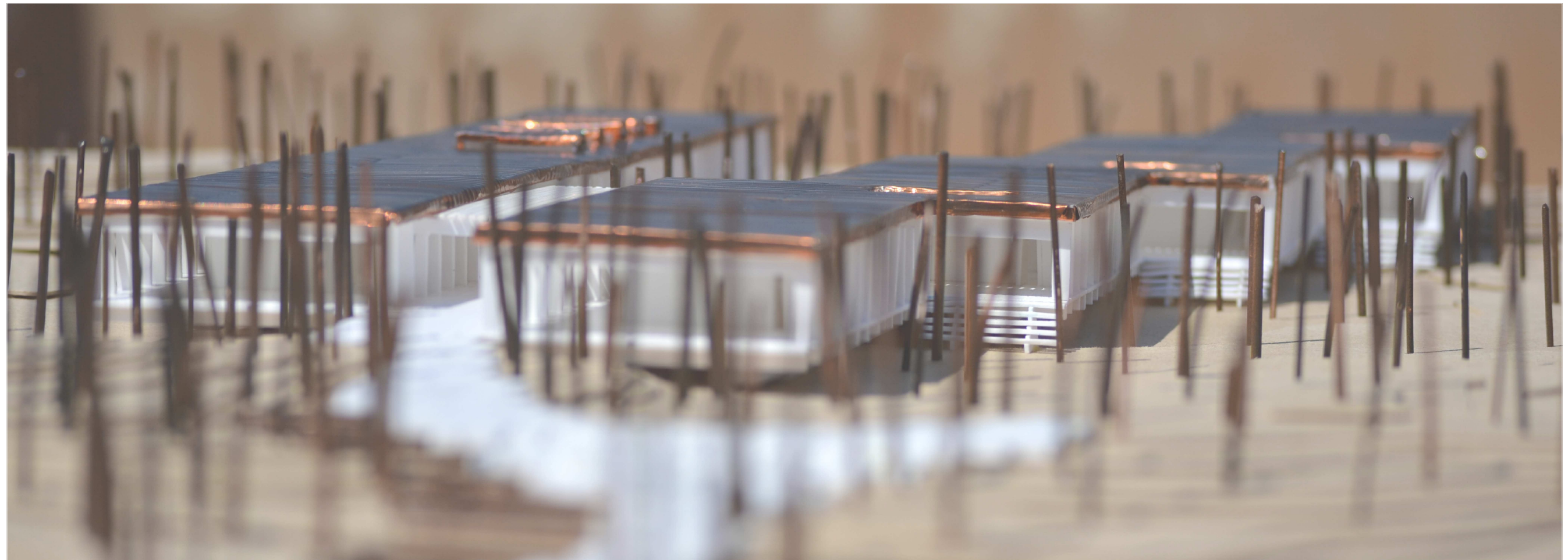
3.2.4. Alzados y secciones. Vistas.



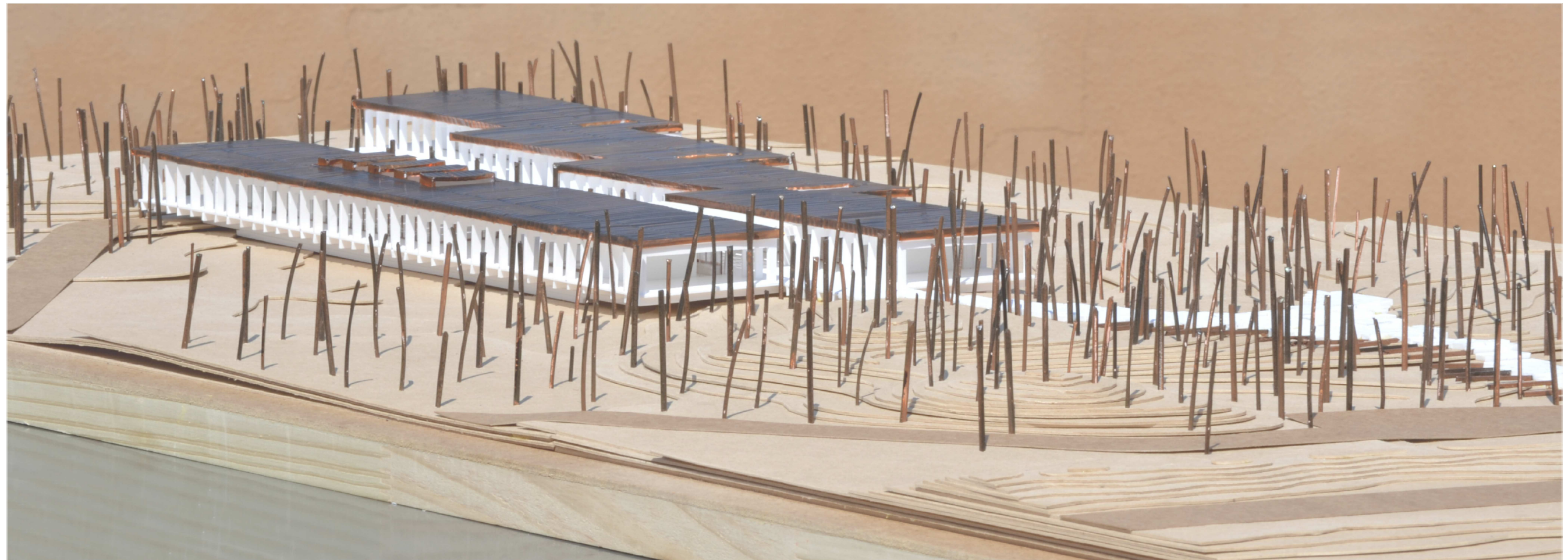
3.2.4. Alzados y secciones. Vistas.



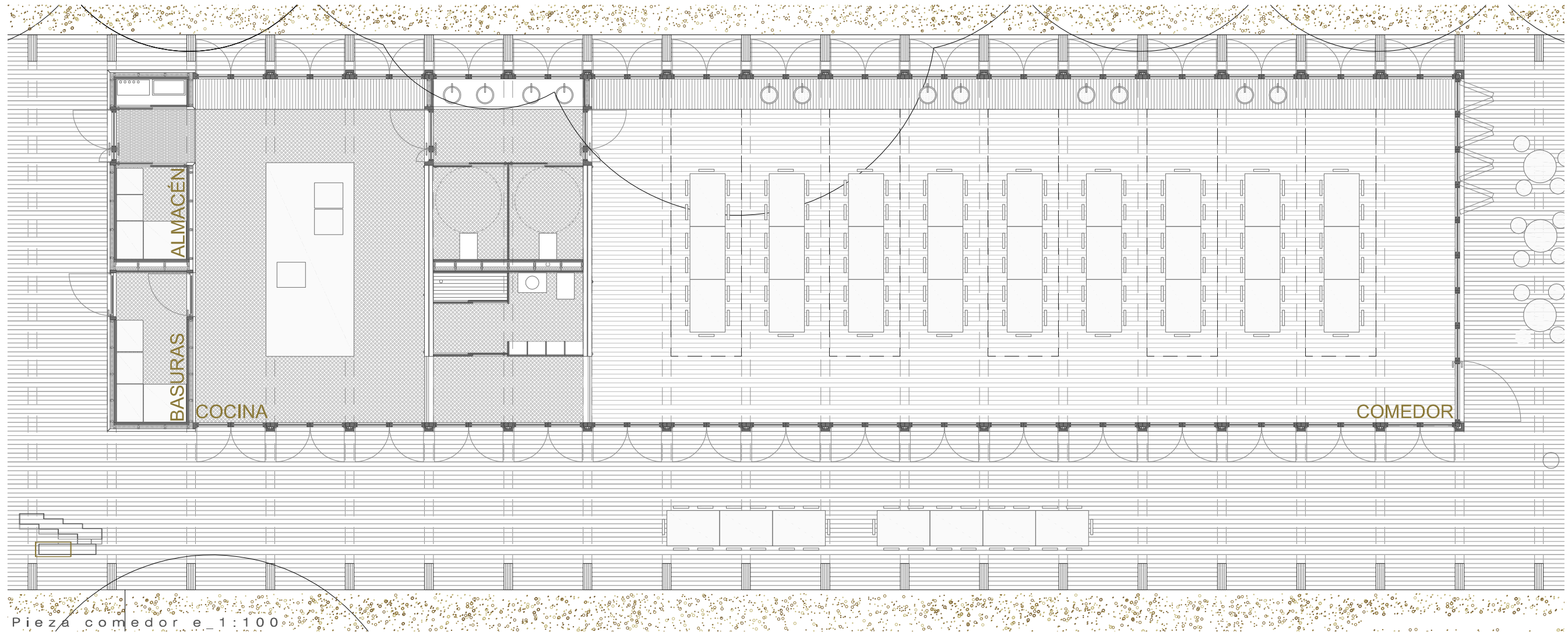
3.2.4. Alzados y secciones. Maqueta.



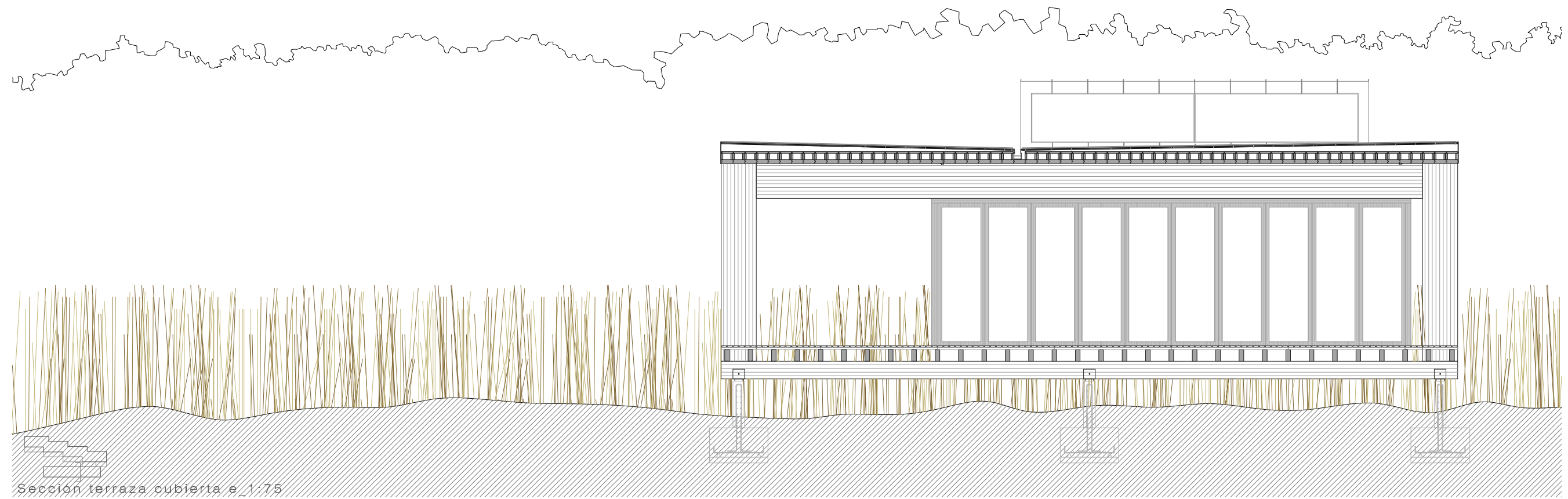
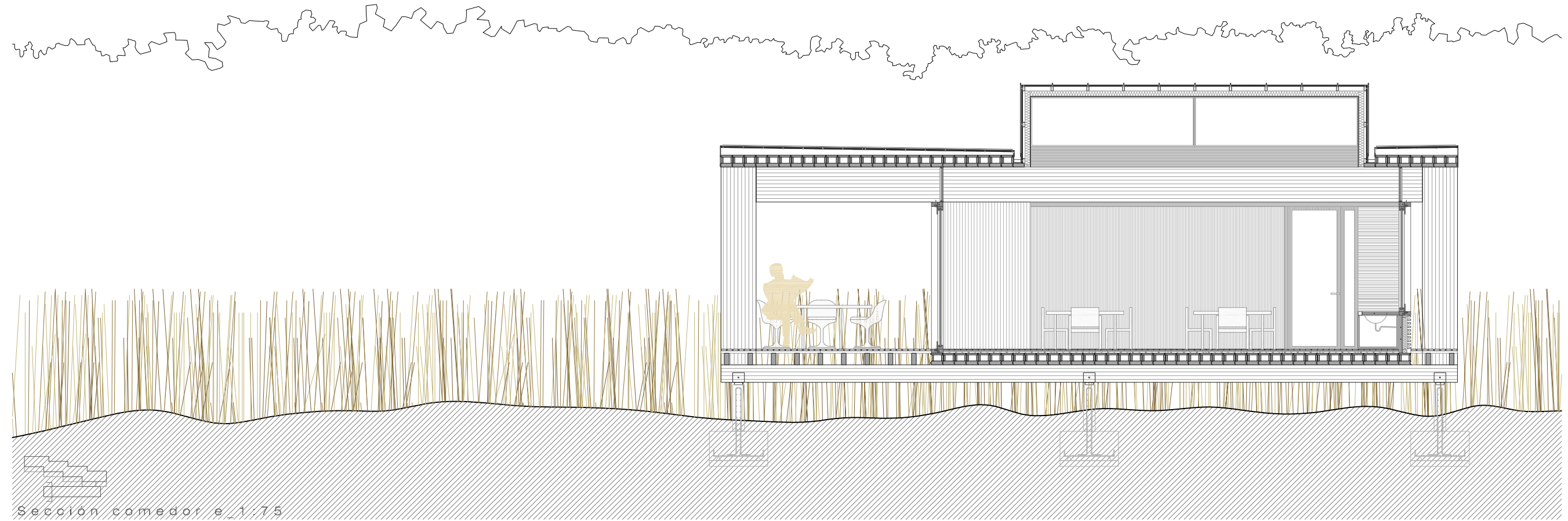
3.2.4. Alzados y secciones. Maqueta.



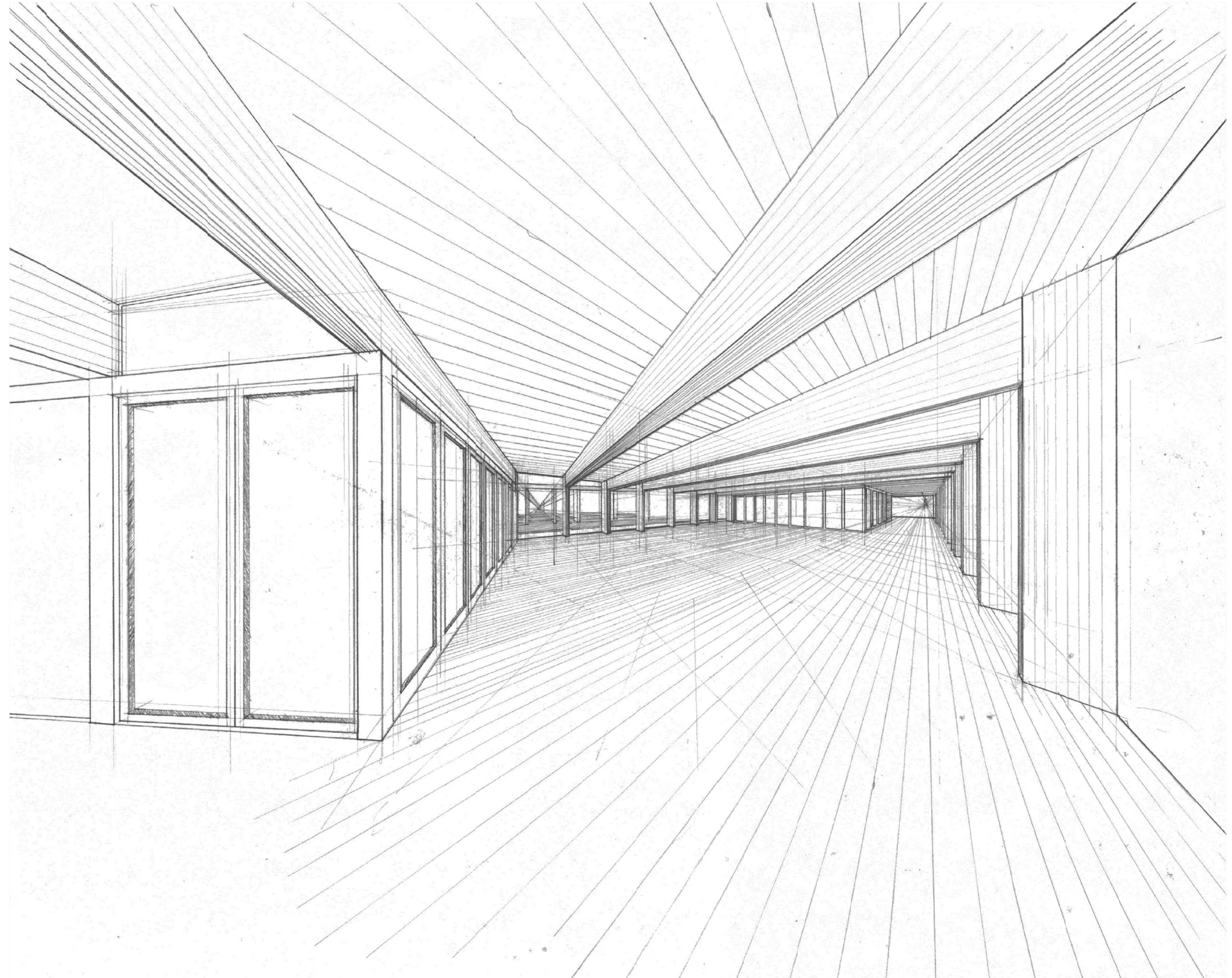
3.2.5. Detalle planta



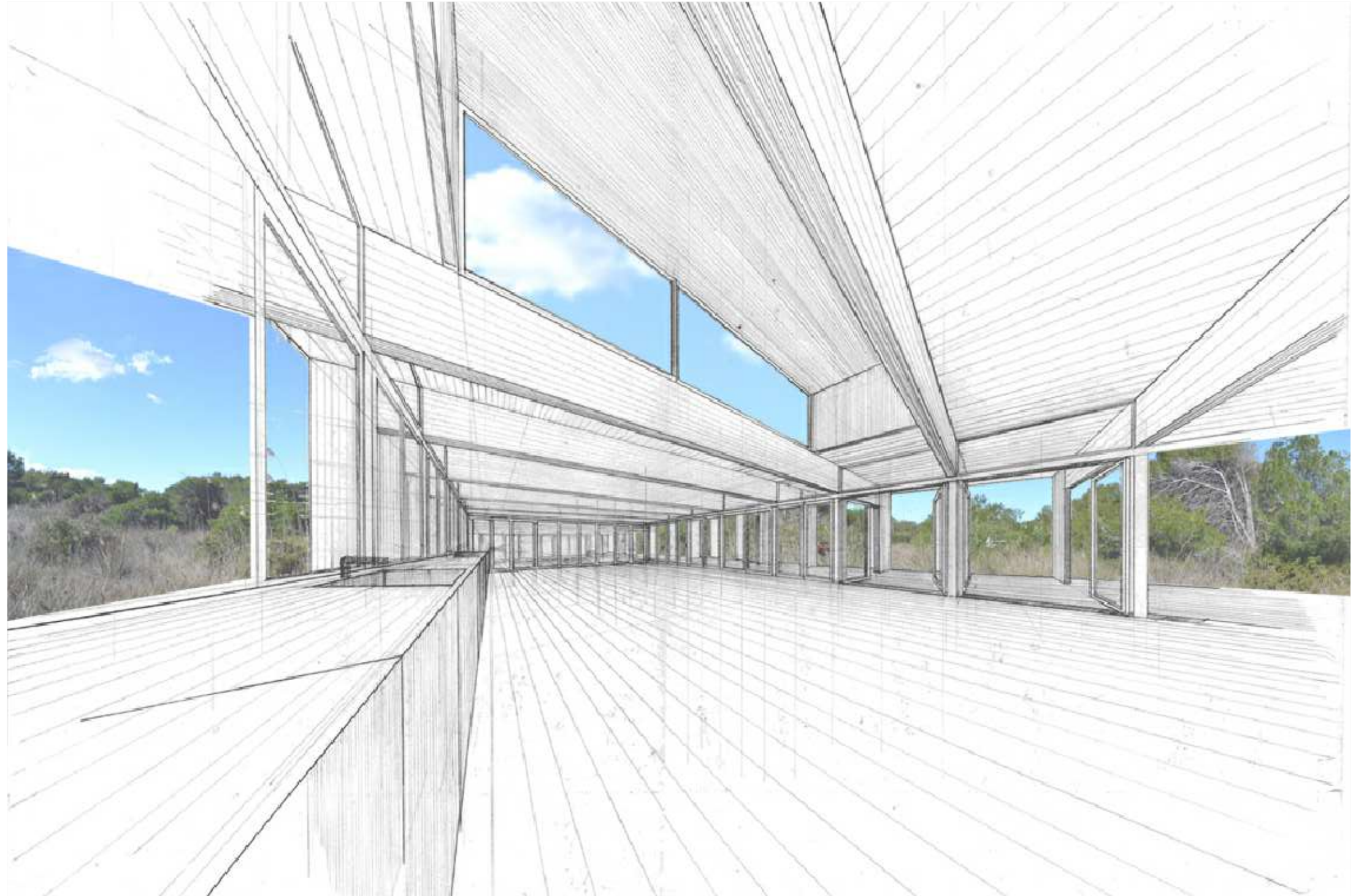
3.2.5 Sección comedor



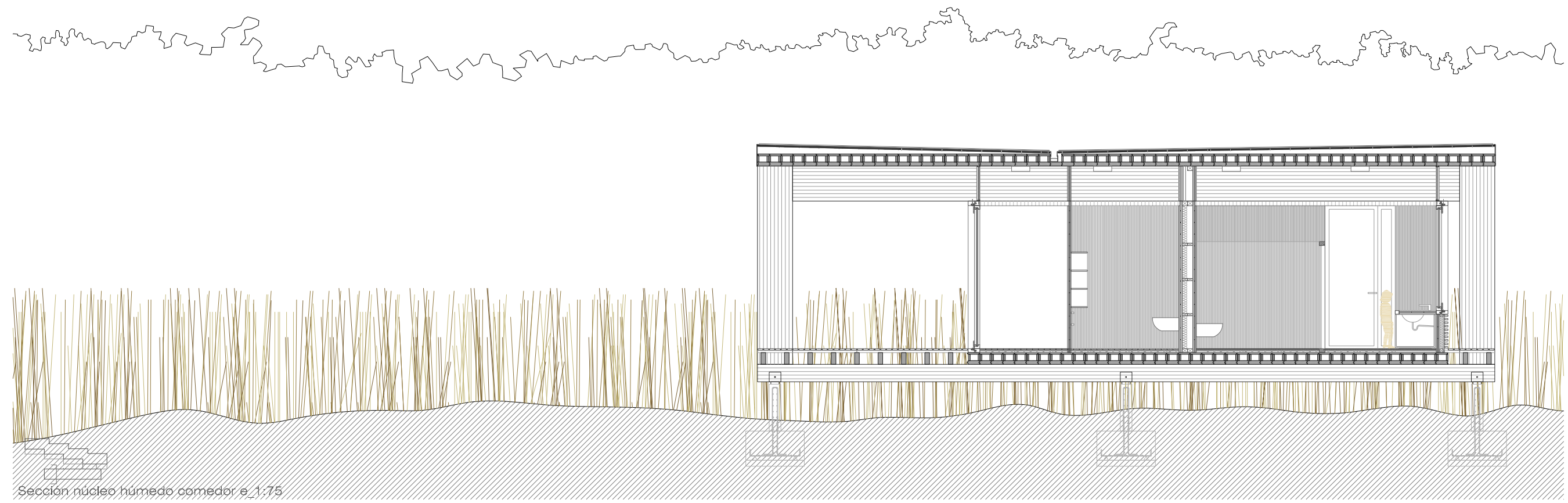
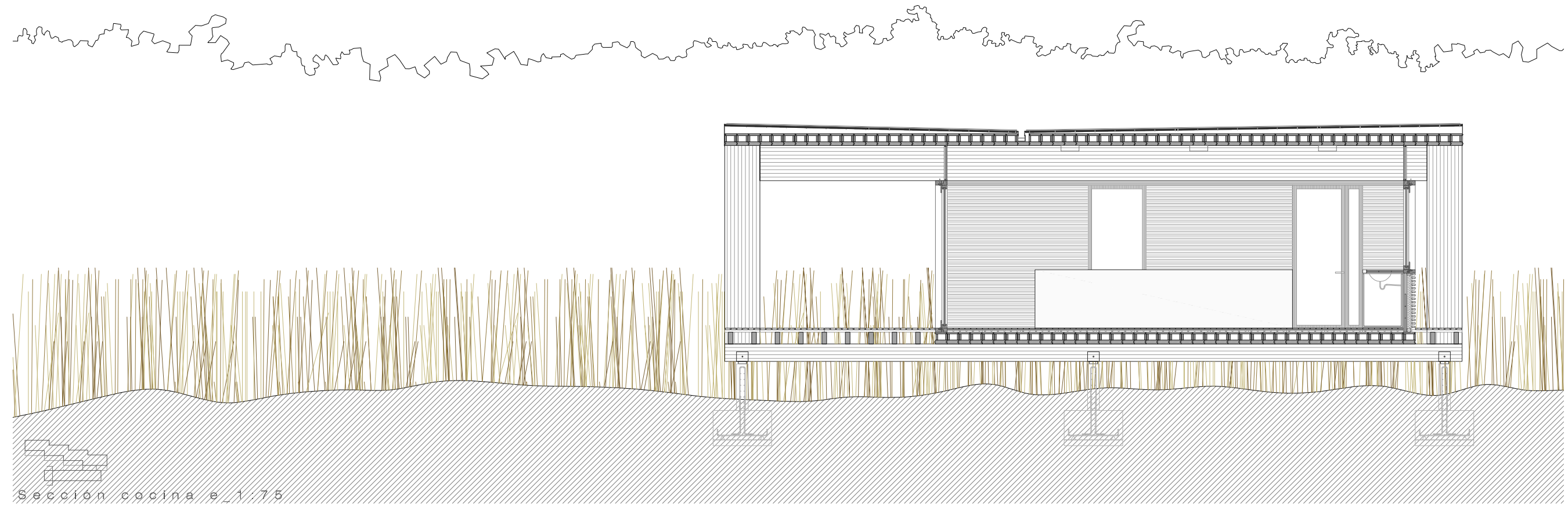
3.2.5. Sección comedor. Perspectiva.



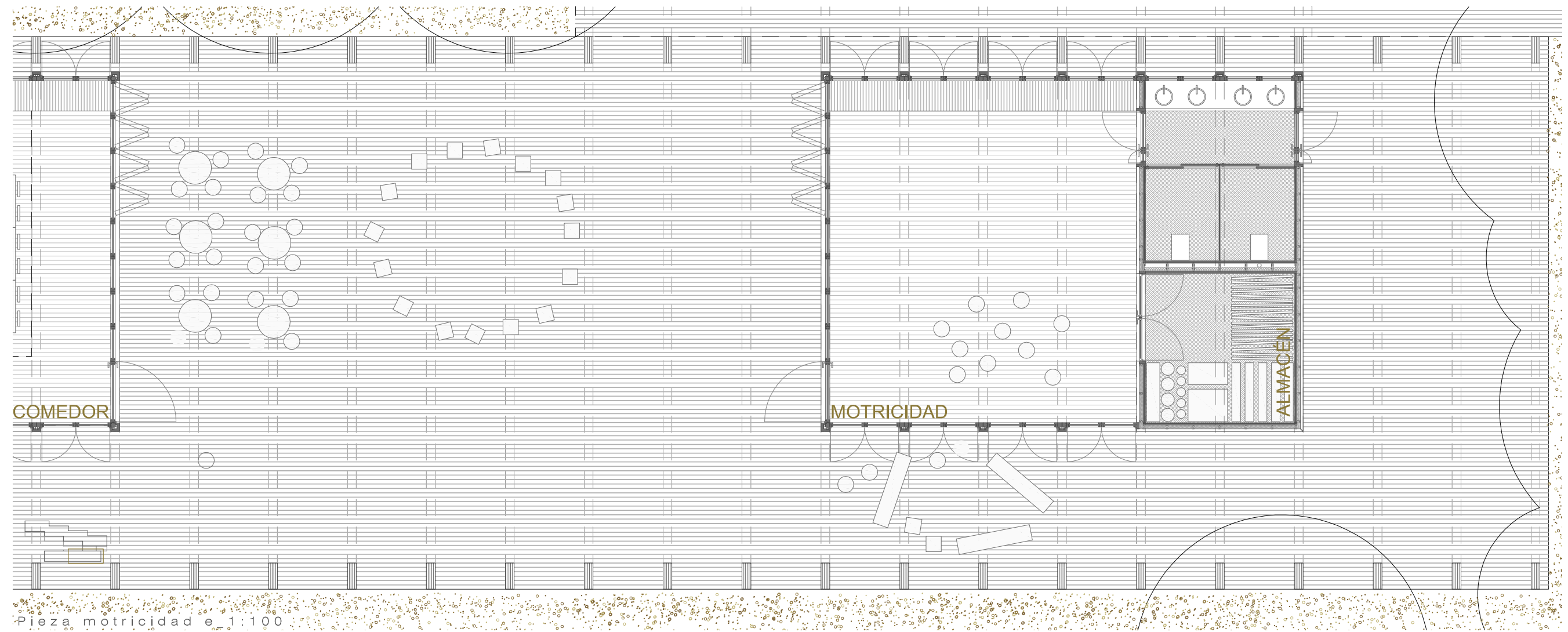
3.2.5. Sección comedor. Perspectiva.



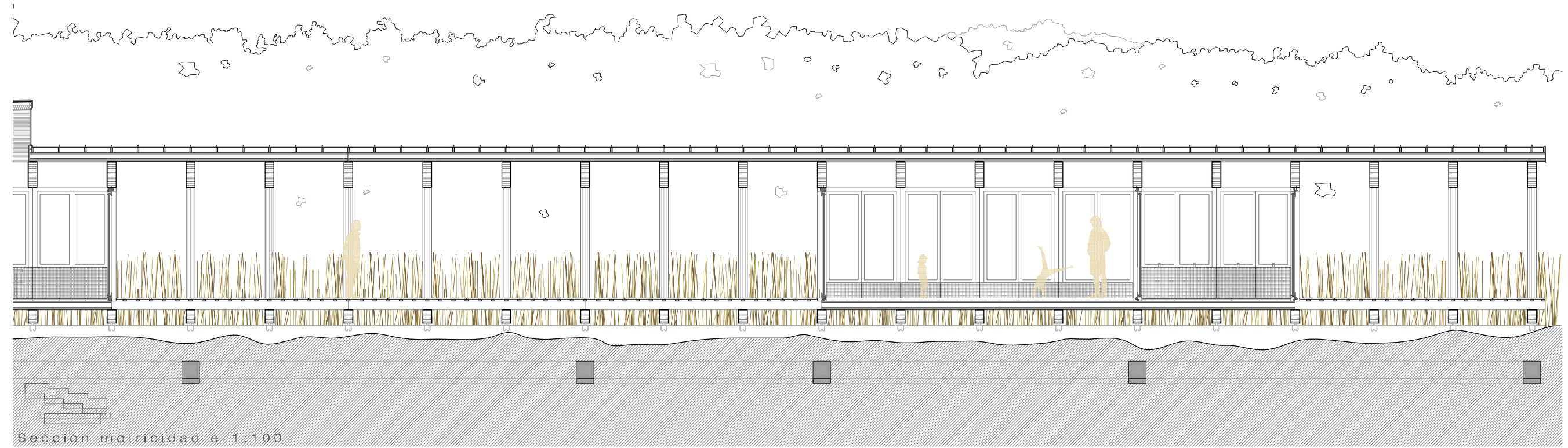
3.2.5. Sección comedor



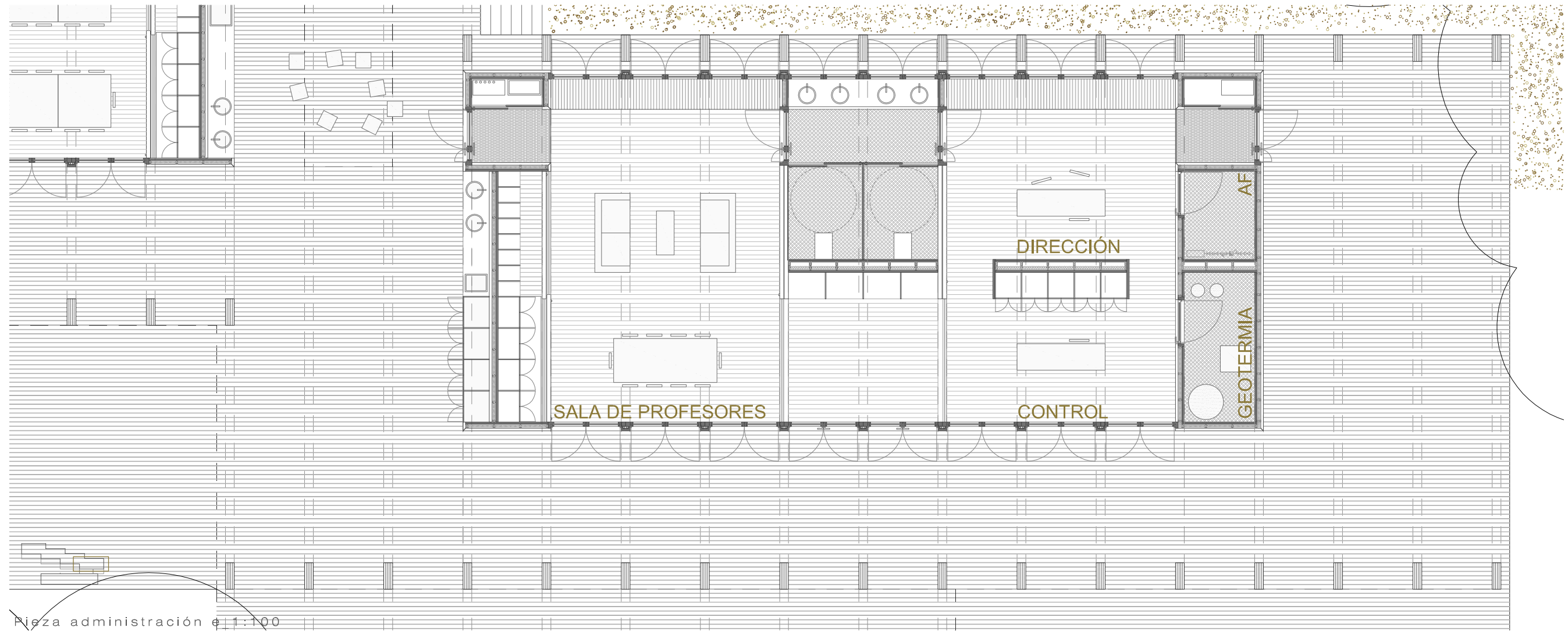
3.2.5. Detalle planta



3.2.5. Sección pieza pública

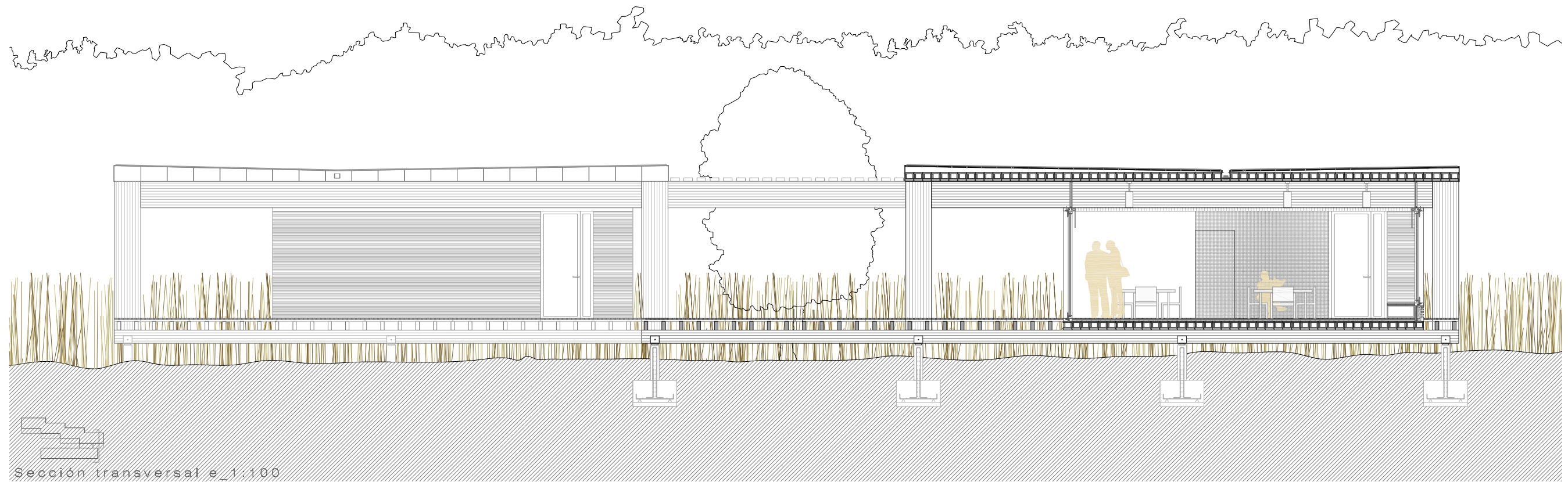
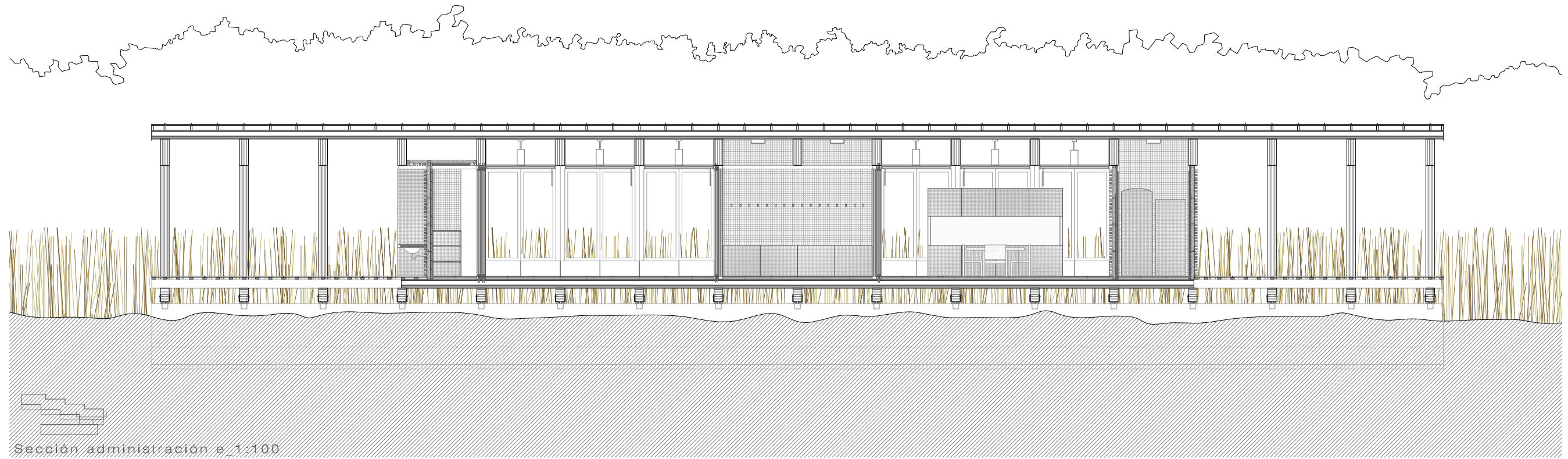


3.2.5. Detalle planta

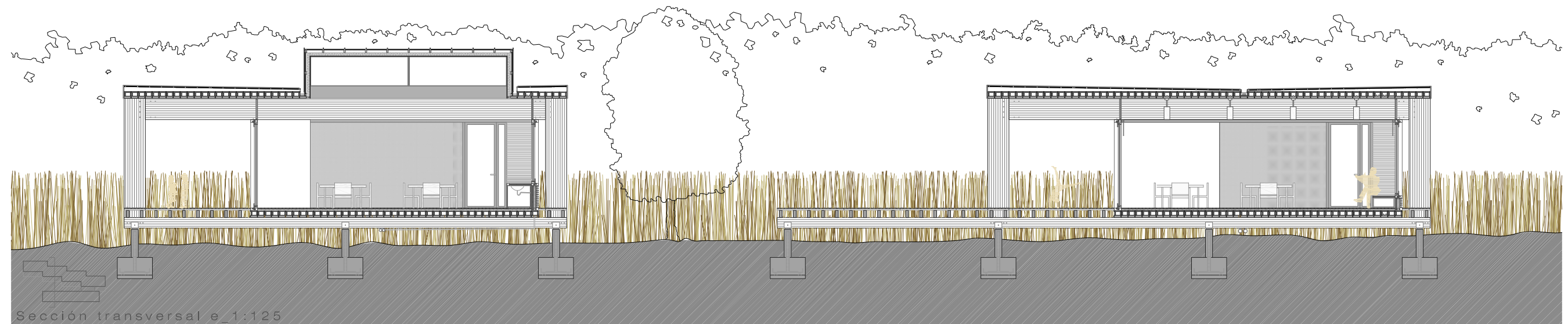
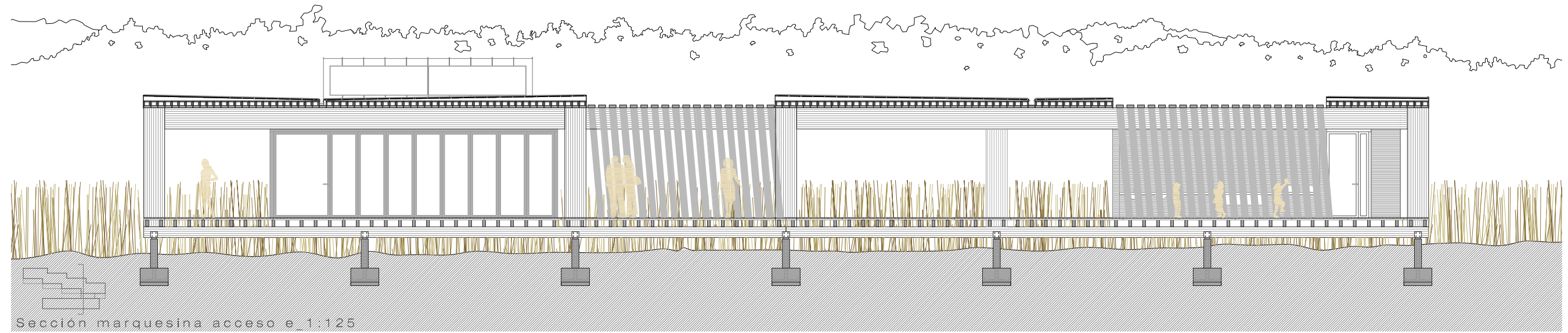


Pieza administración e 1:100

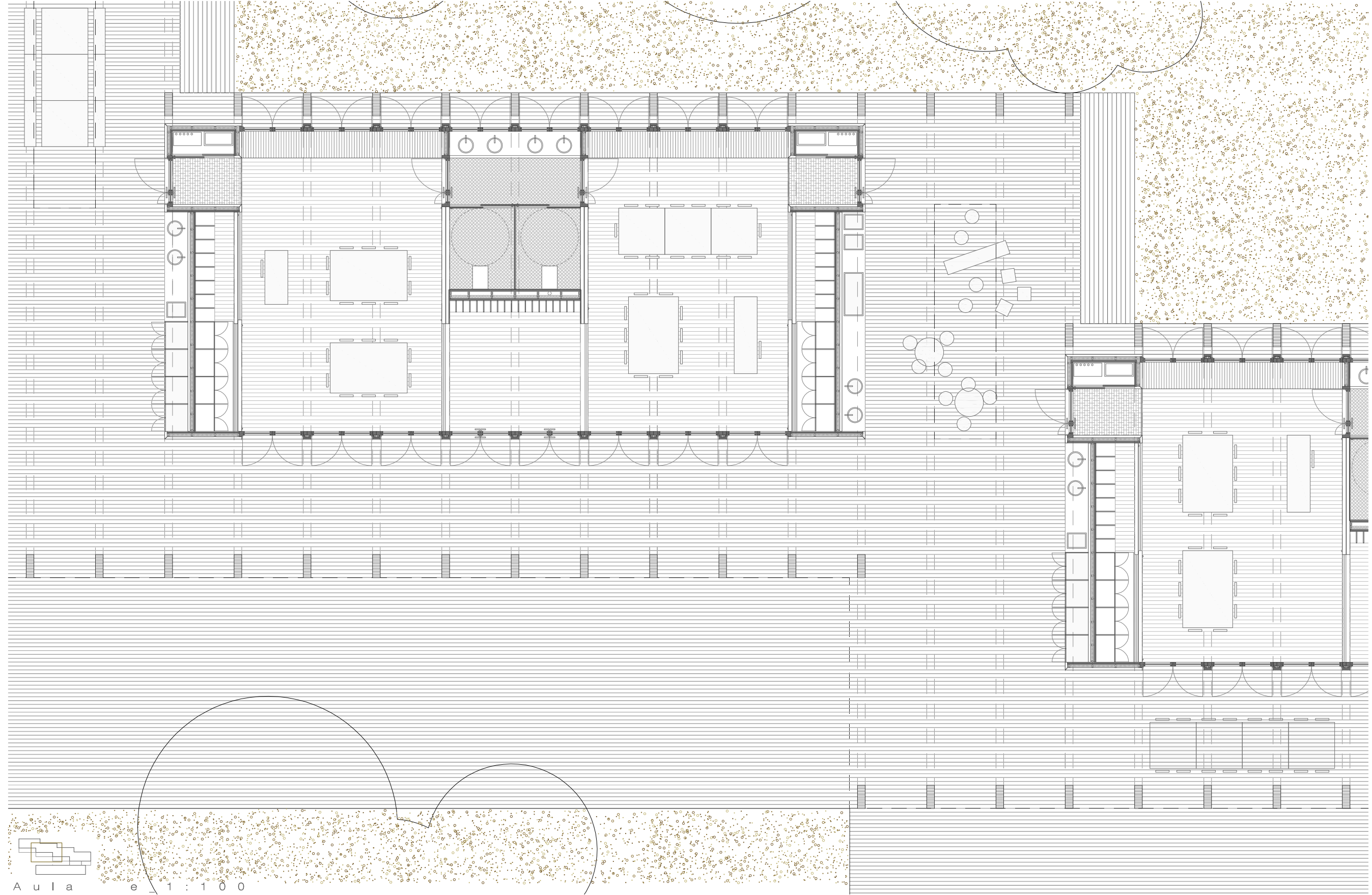
3.2.5. Secciones



3.2.5. Secciones

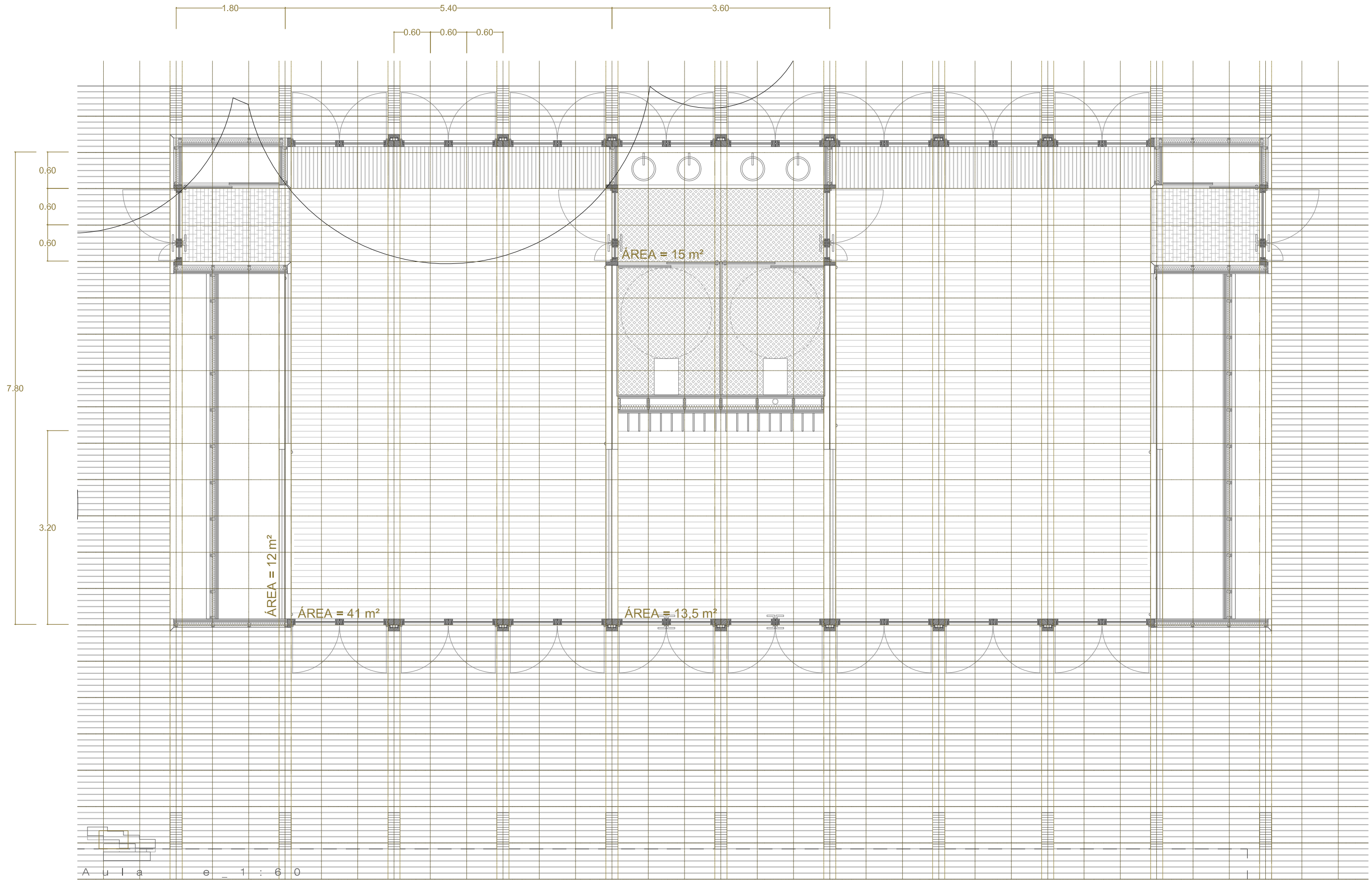


3.2.6. Aula



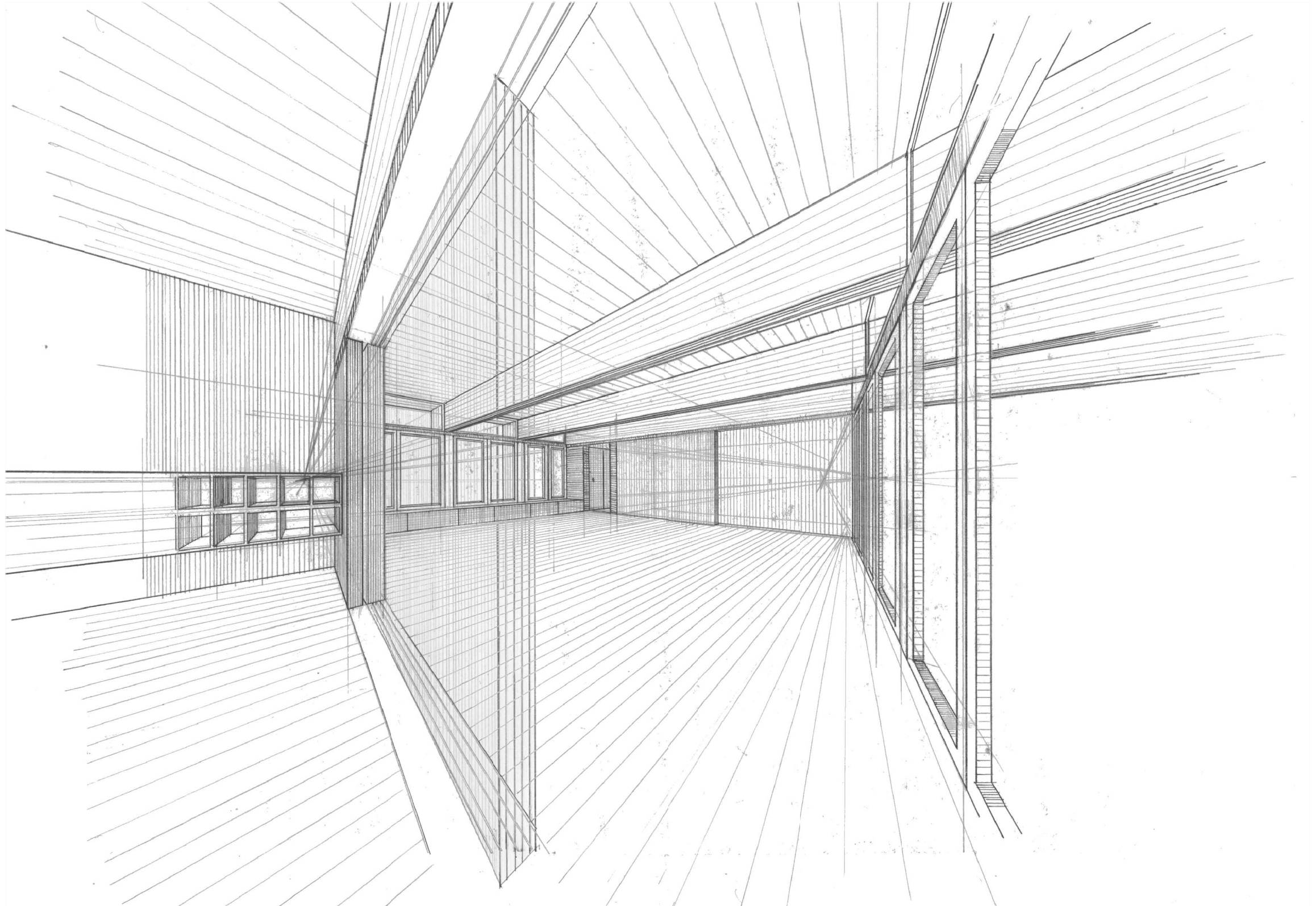
Aula e 1 : 1 0 0

3.2.6. Aula

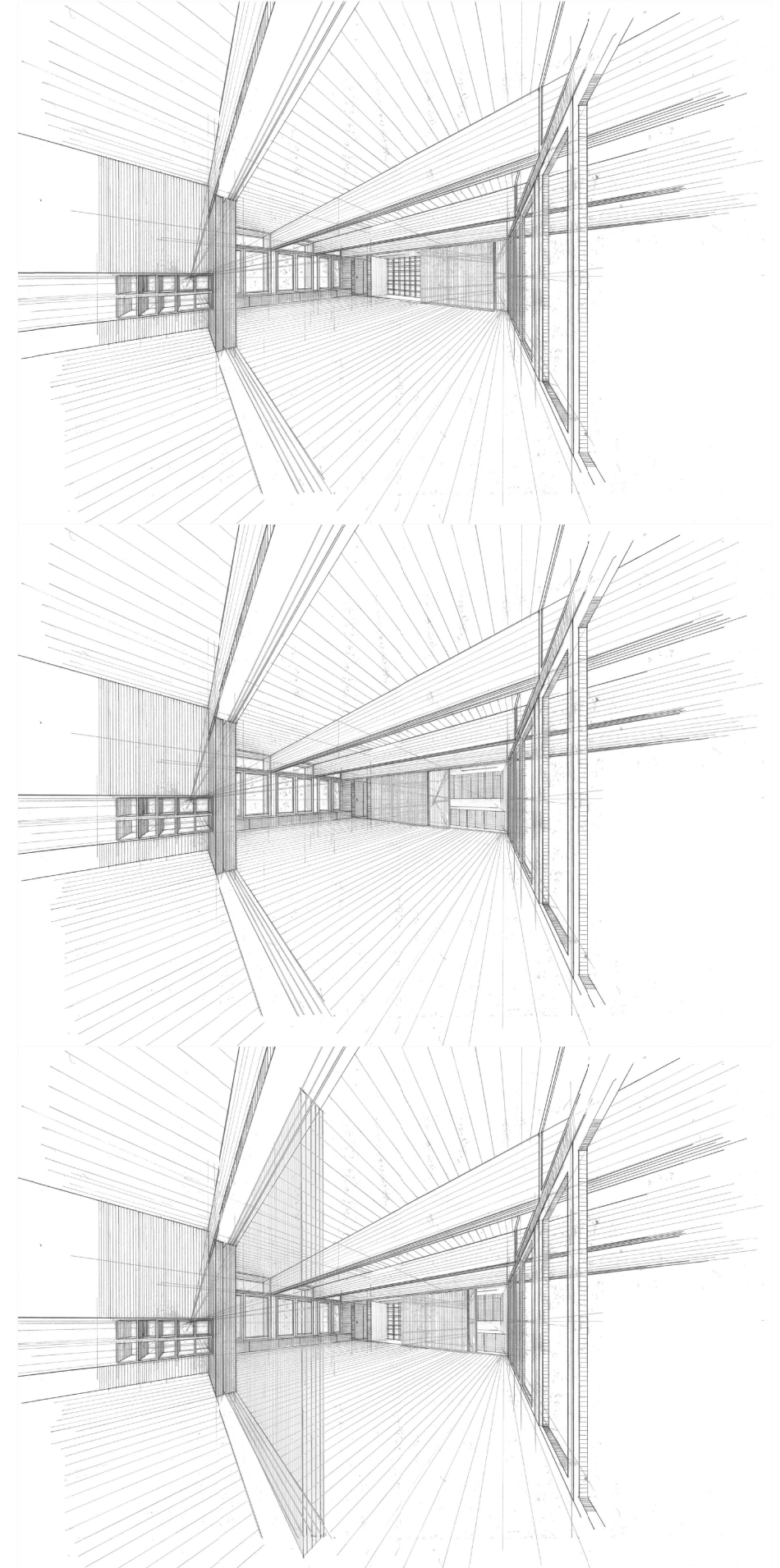
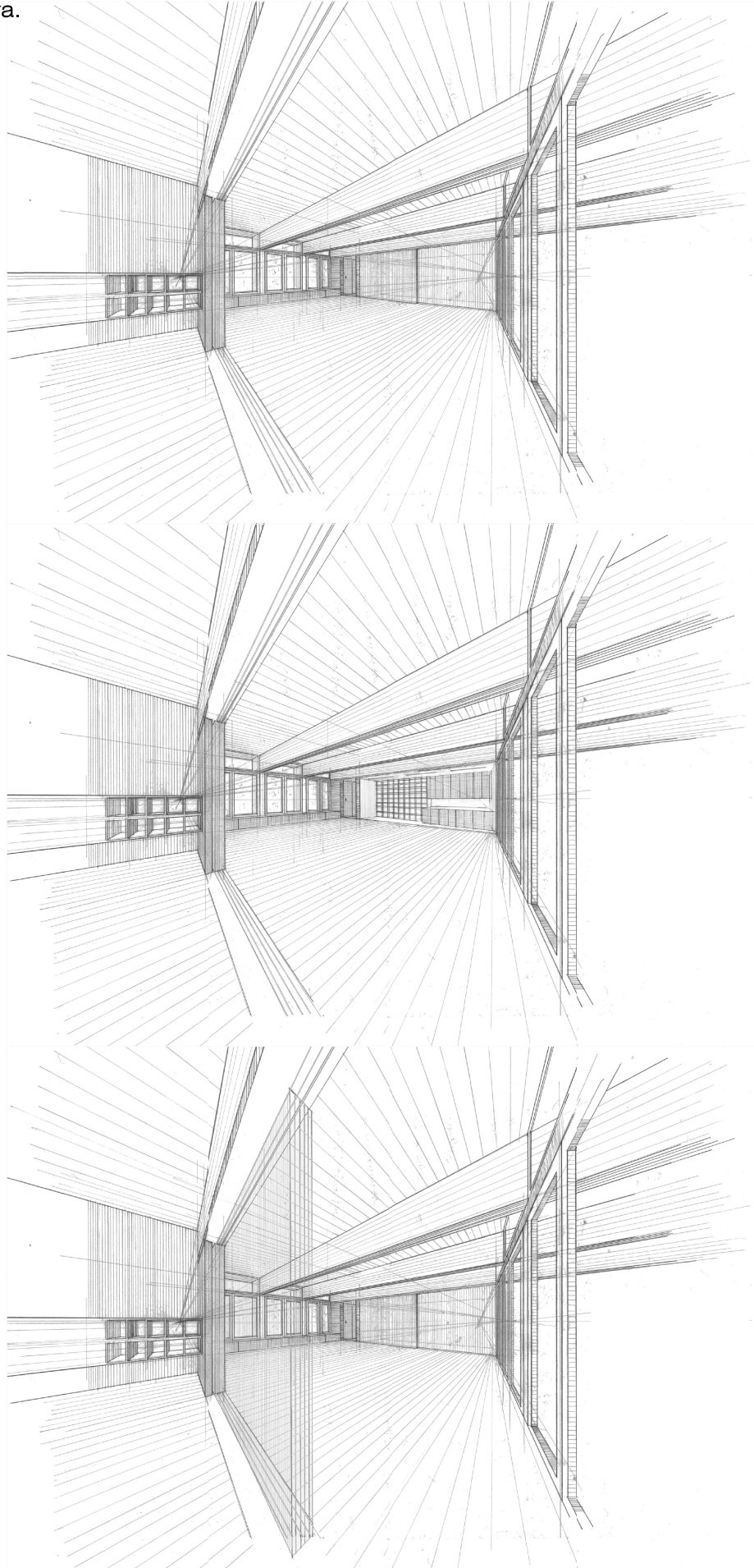


A u l a e _ 1 : 6 0

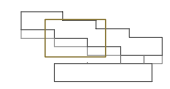
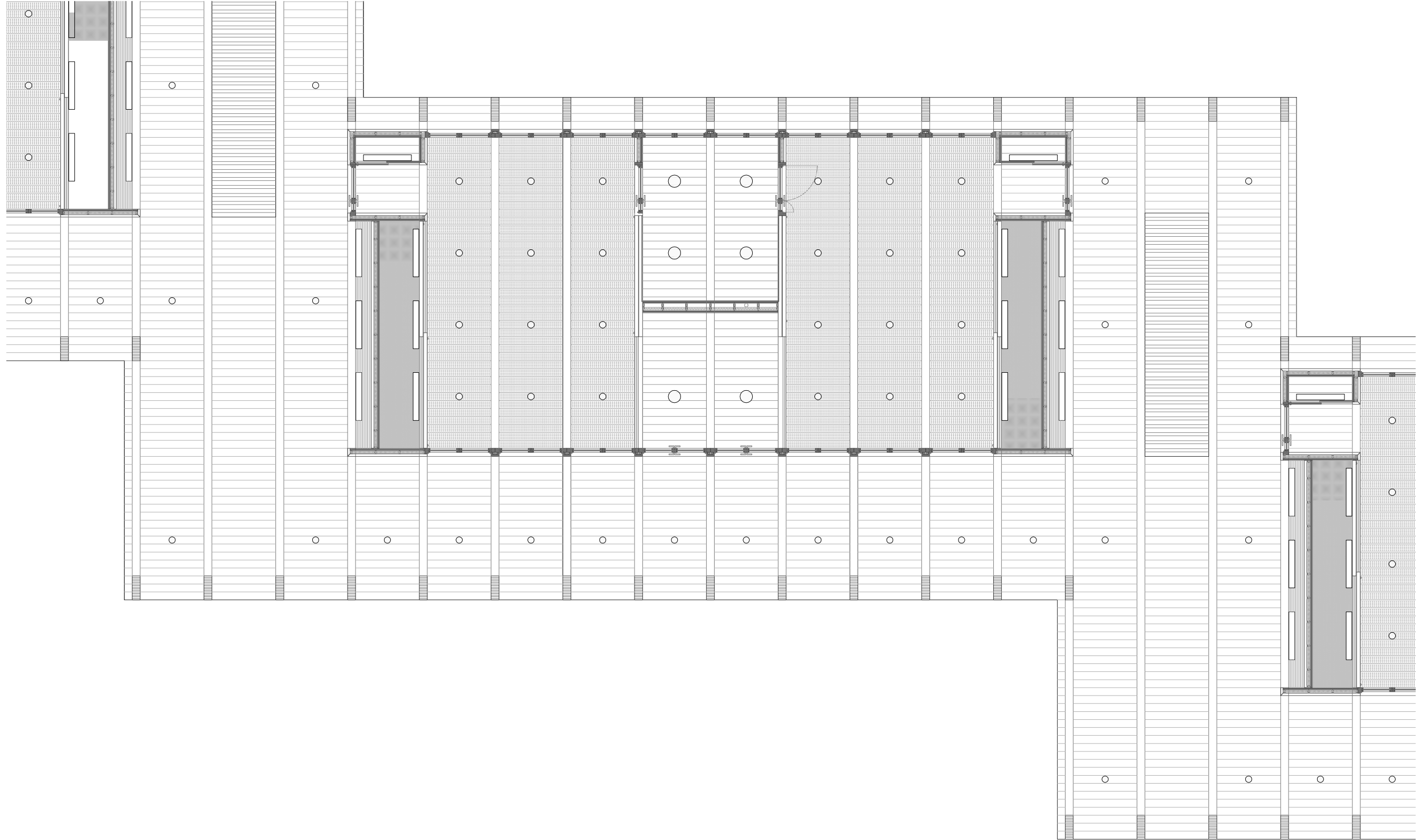
3.2.6. Aula. Perspectiva.



3.2.6. Aula. Perspectiva.

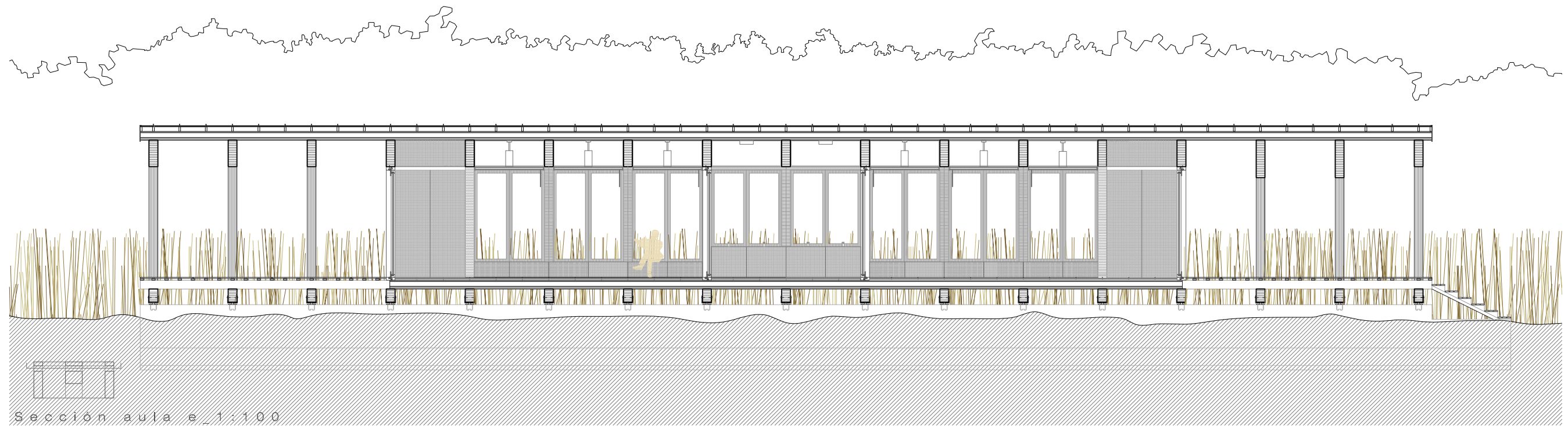
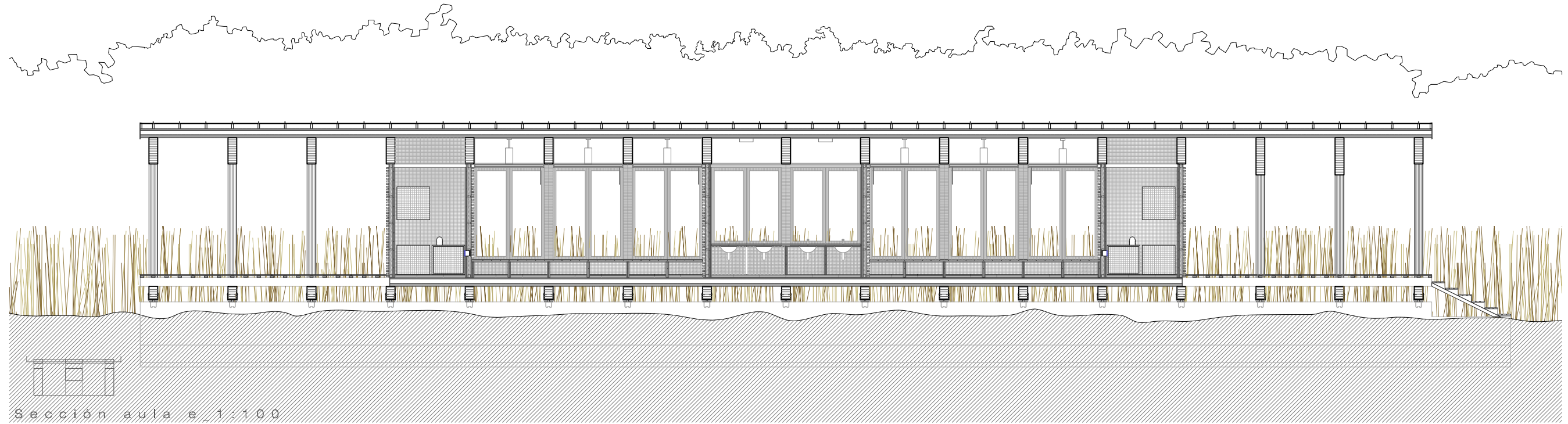


3.2.6. Aula

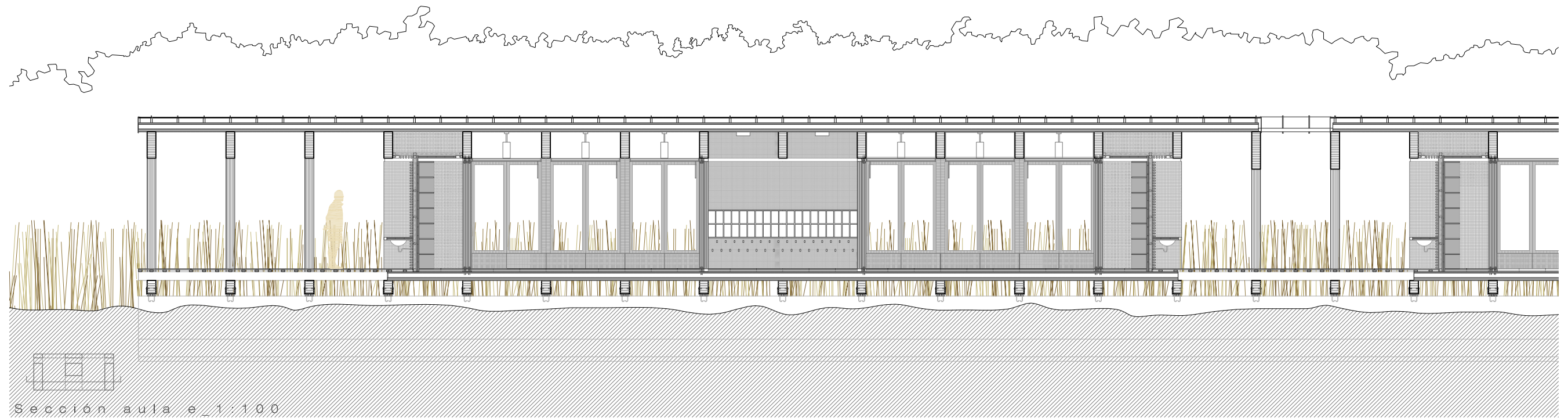
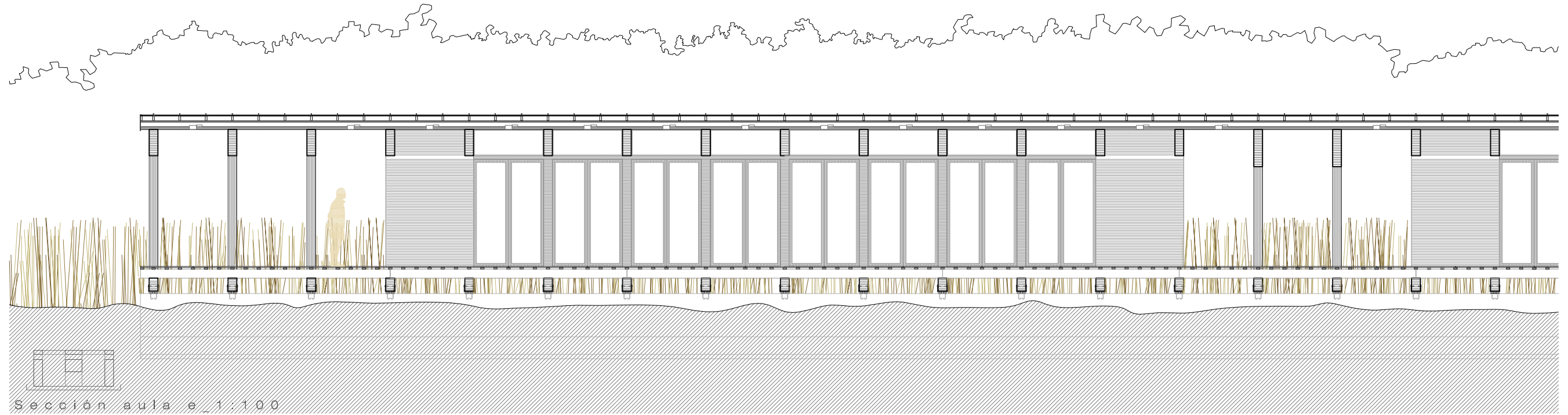


Techo Aula e_1:100

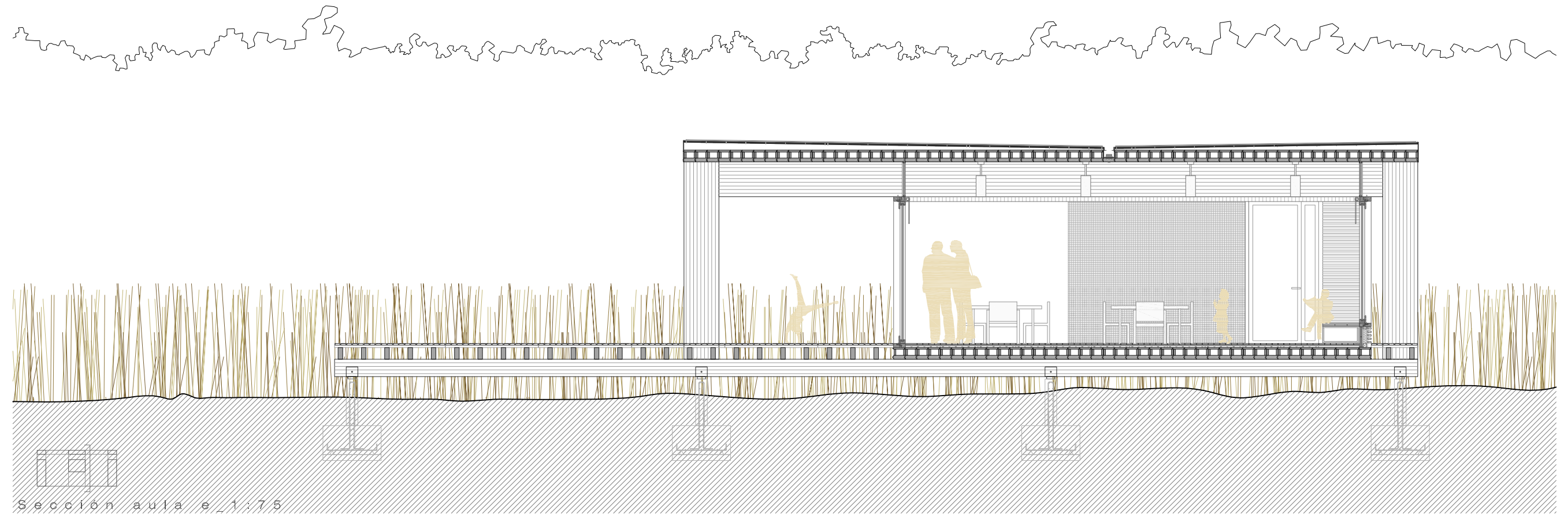
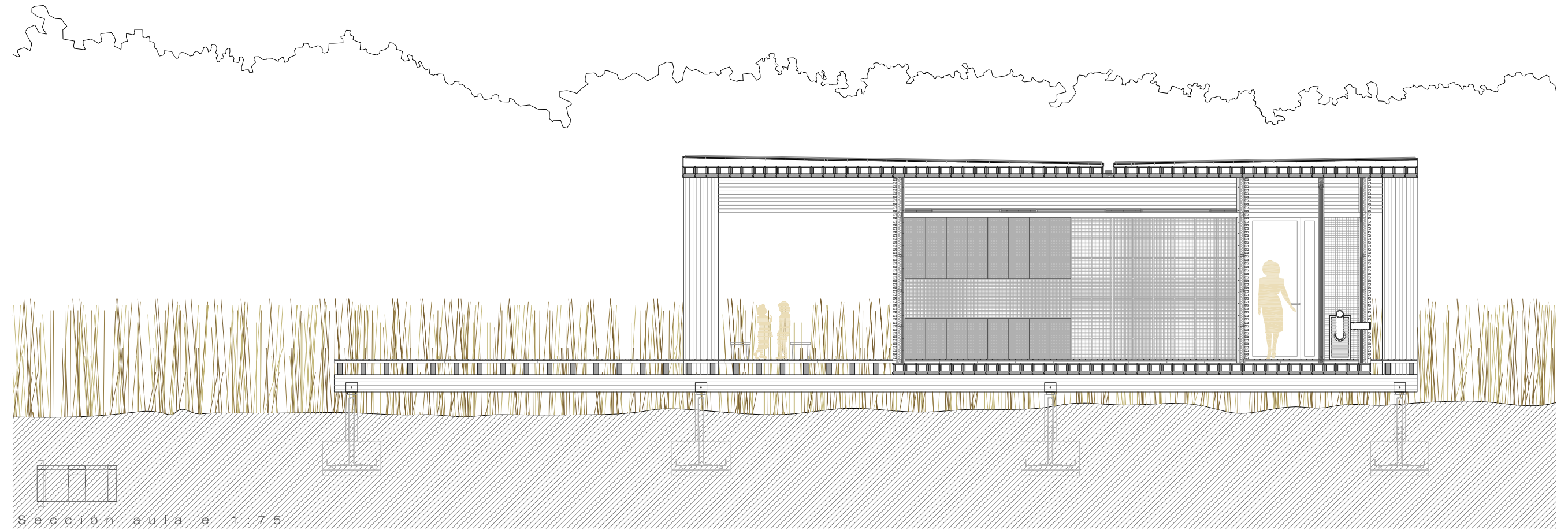
3.2.6. Aula



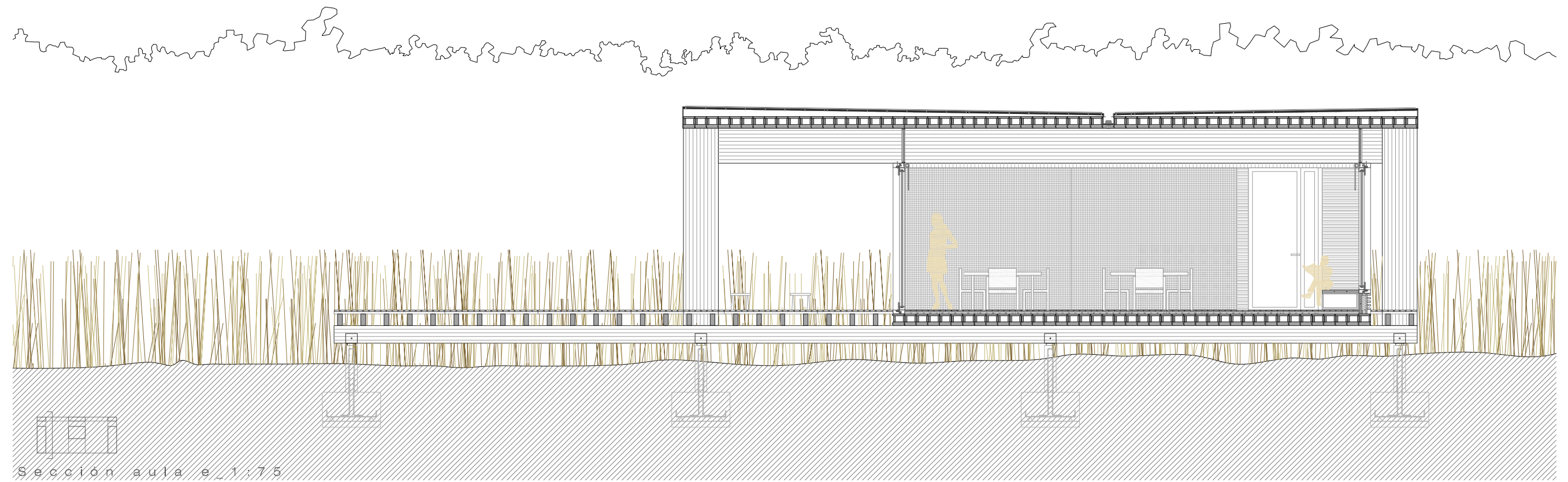
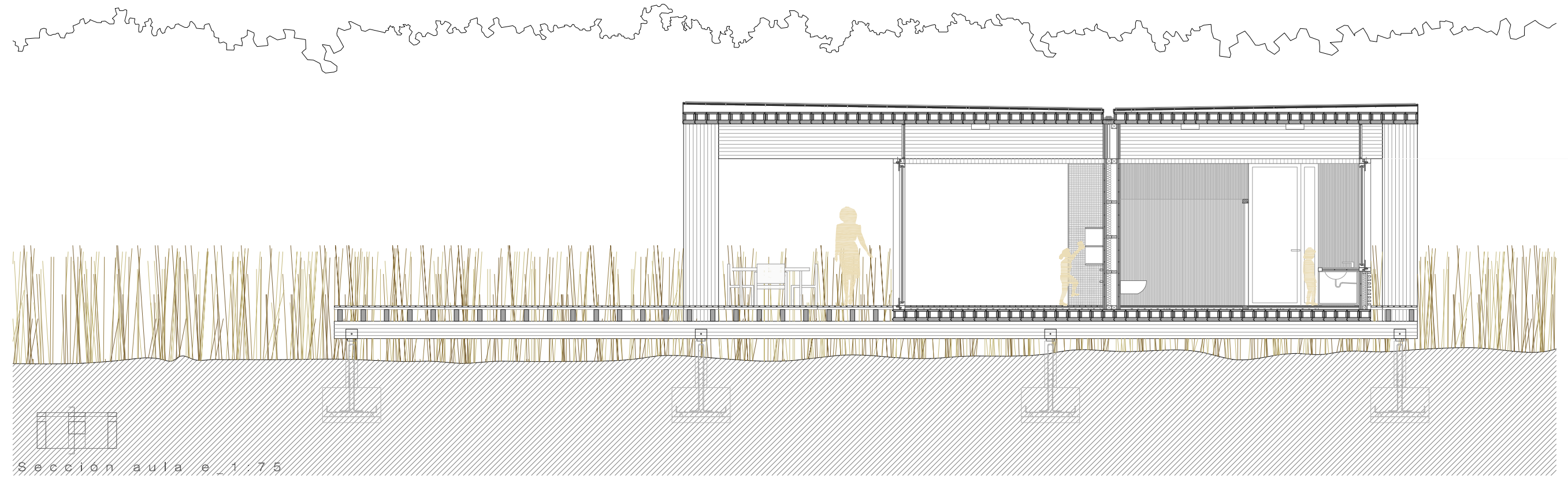
3.2.6. Aula



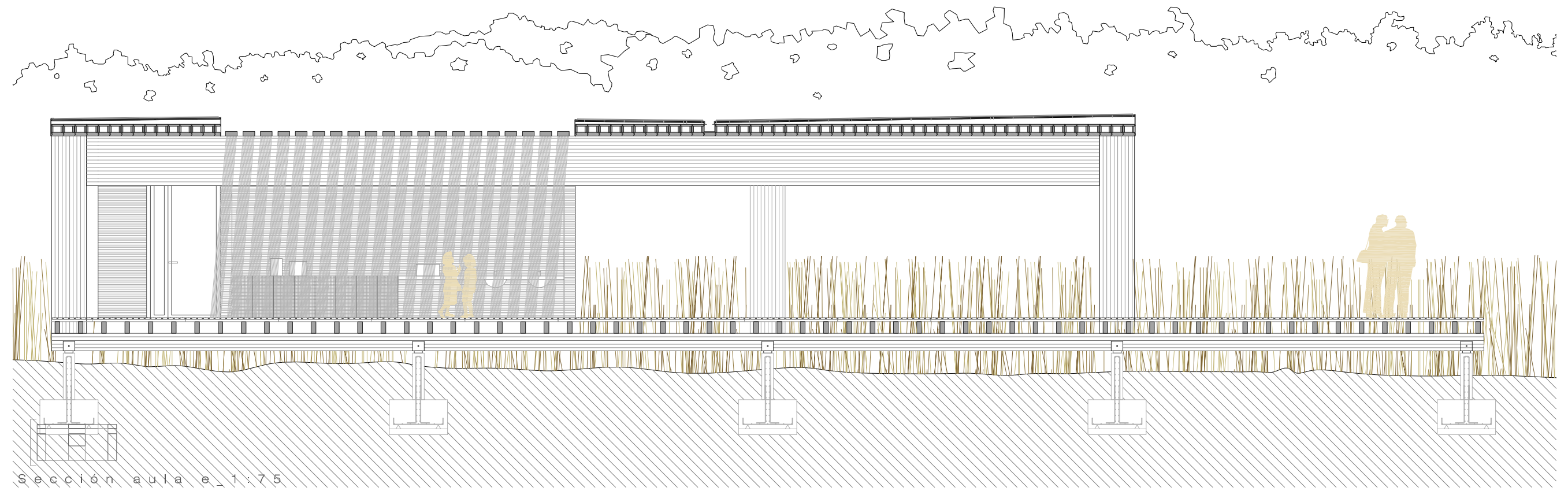
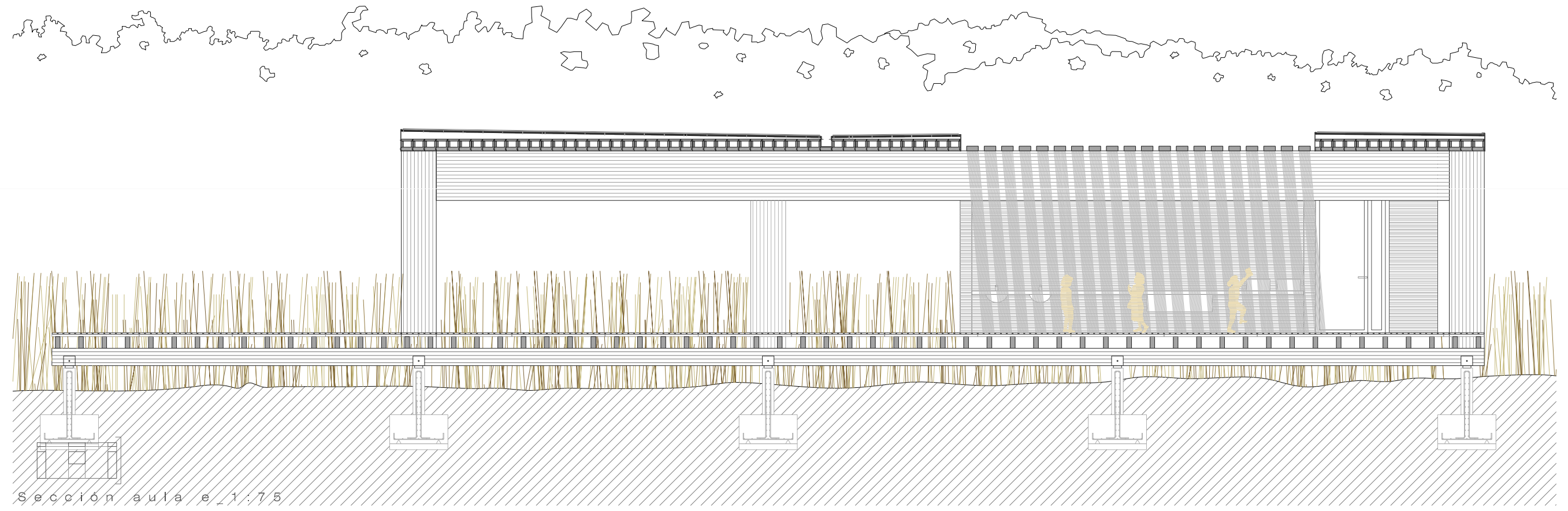
3.2.6. Aula



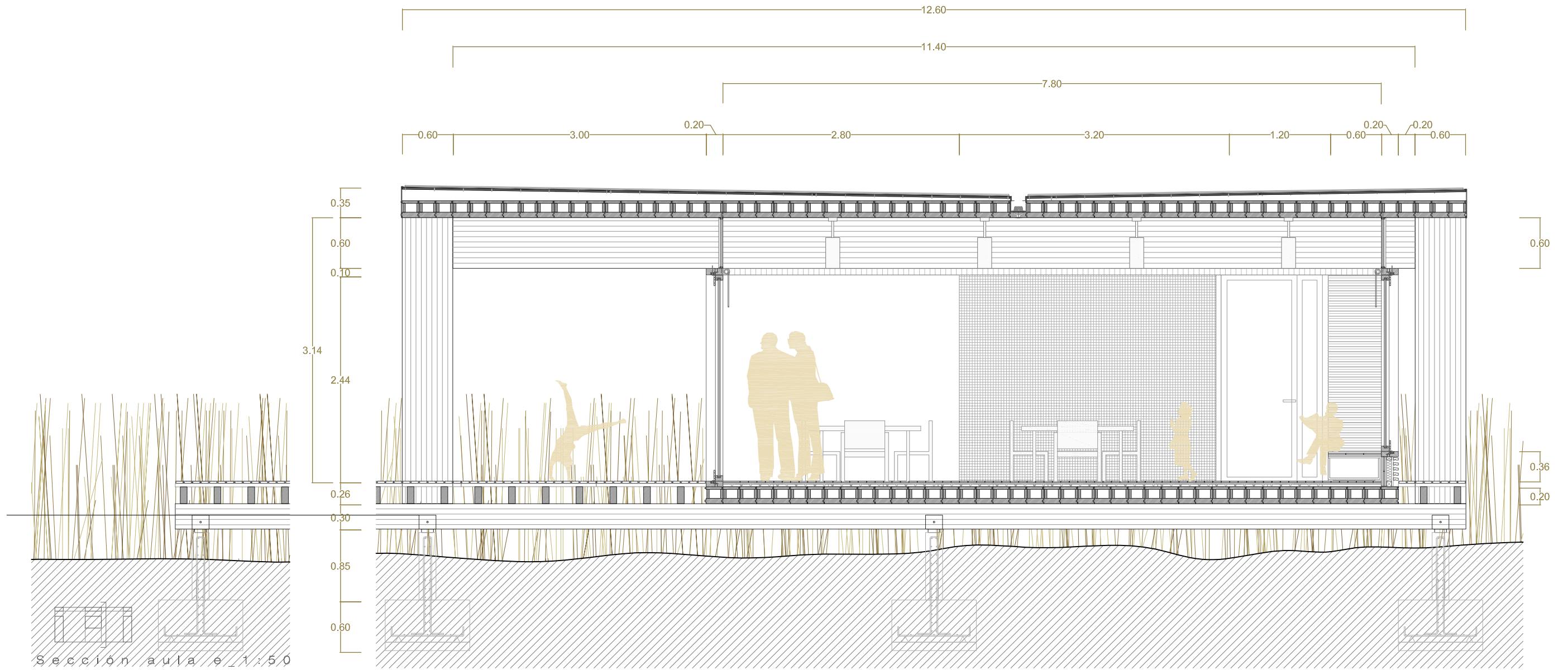
3.2.6. Aula



3.2.6. Aula

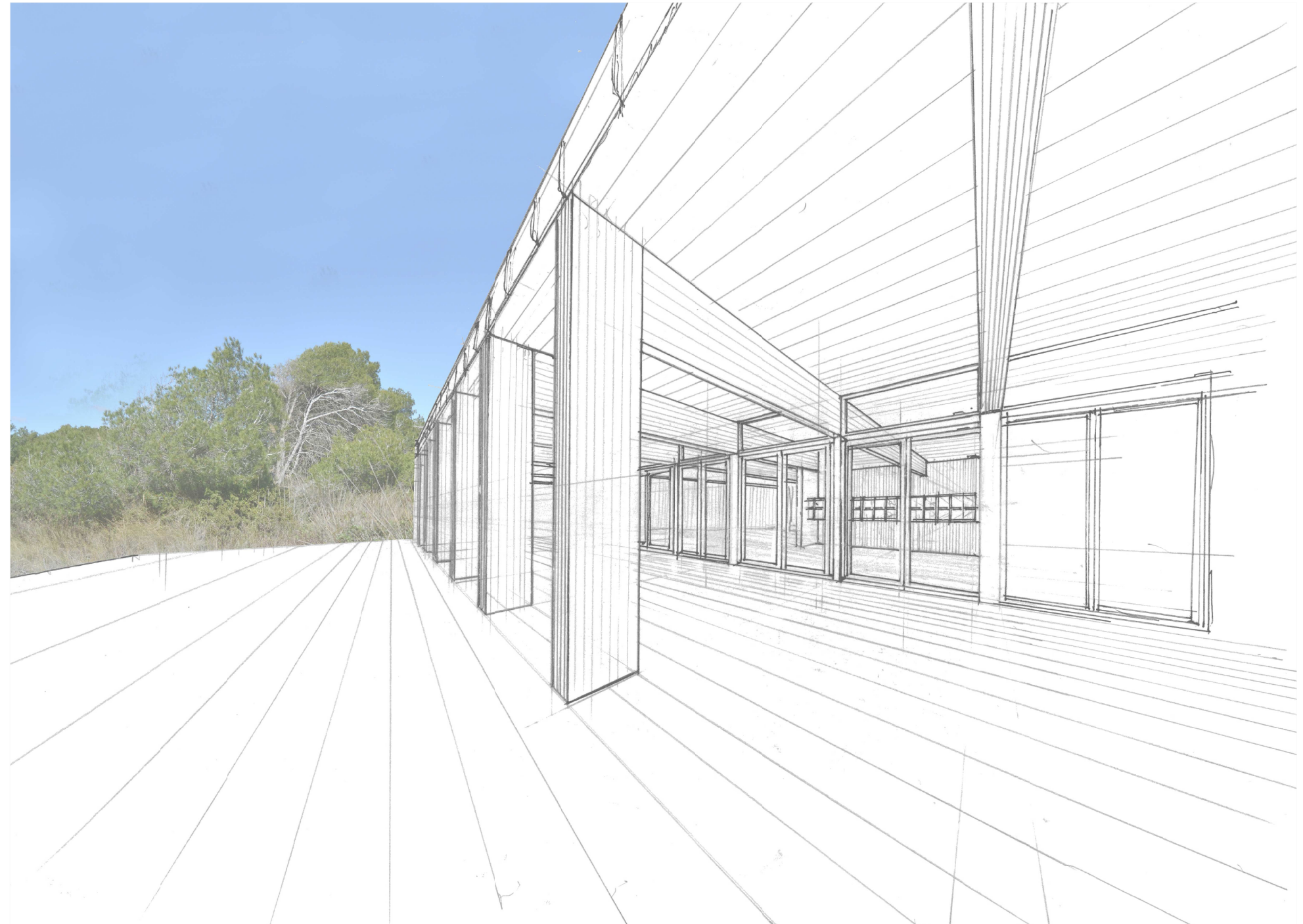


3.2.6. Aula

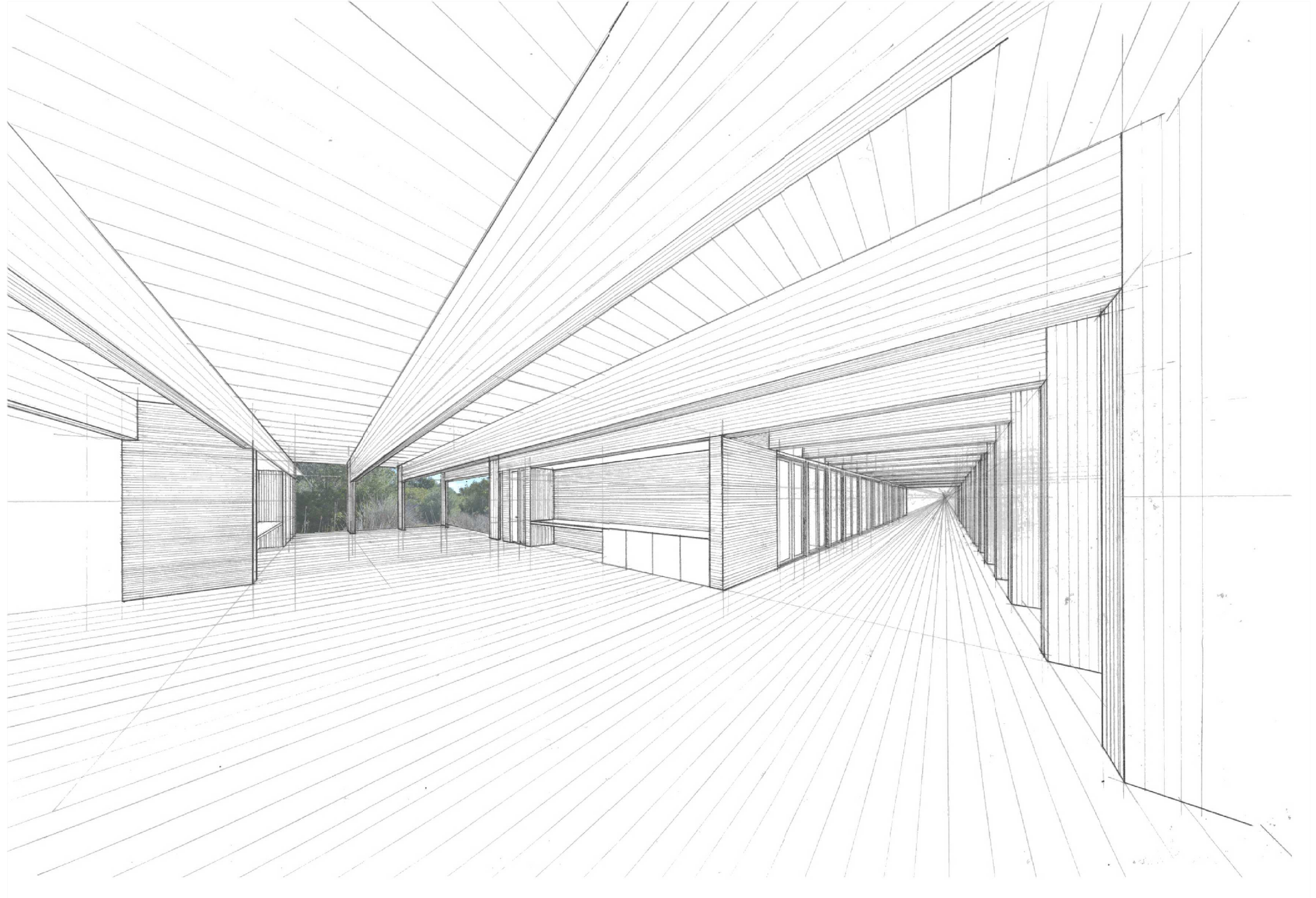


Sección aula e_1:50

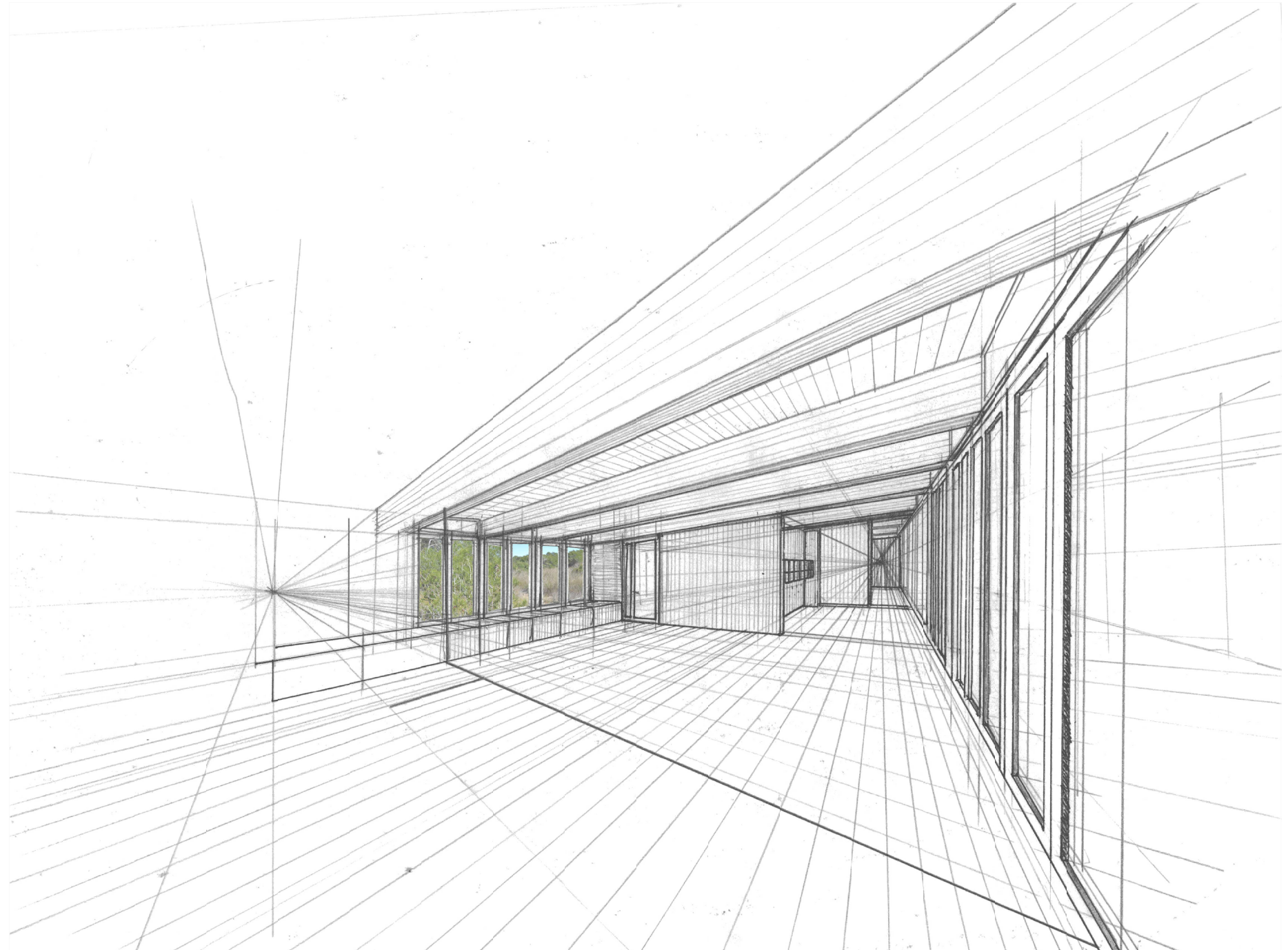
3.2.6. Aula. Perspectiva.



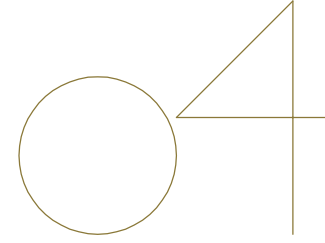
3.2.6. Aula. Perspectiva.



3.2.6. Aula. Perspectiva.



E/STRUCTURA



Nuestros entornos y el tiempo en el que vivimos son bastante diferentes de lo que fueron antaño, pero la esencia de la arquitectura, la semilla, es la misma. El estudio de la arquitectura existente debe consistir en dejarnos influenciar espontáneamente por ella y en apreciar como las soluciones y los detalles dependían del tiempo en el que fueron creados. Para que el arquitecto trabaje con un control absoluto de sus medios debe experimentar, practicar -como lo hace un músico con sus escalas- con la masa, con los ritmos que forman las masas agrupadas en combinaciones de colores, luces y sombras, etc.; debe sentir con ferviente intensidad y ensayar su habilidad de crear formas.

Todo ello requiere estar muy familiarizado con los materiales: tenemos que ser capaces de entender la estructura de la madera, el peso y la dureza de la piedra, el carácter del vidrio; nosotros y nuestros materiales debemos convertirnos en una sola cosa y debemos ser capaces de crear y utilizarlos de acuerdo con su constitución.

Si entendemos la naturaleza del material, dispondremos de su potencial de un modo mucho más tangible que si nos basamos en fórmulas matemáticas y formas artísticas. Las matemáticas ayudan al arquitecto a comprobar que lo que presupuso era correcto.

JØRN UTZON. Conversaciones y otros escritos.

4. Memoria de estructura.

4.1 Modelo de cálculo.

4.1.1 Descripción del tipo estructural.

4.1.2 Materiales.

4.1.3 Cumplimiento de la Normativa. Bases de Cálculo.

4.1.4 Cargas.

4.1.5 Cumplimiento del DB-SE-C.

4.1.6 Esquema pórtico más desfavorable.

4.1.7 Pórtico. Diagramas y deformada.

4.1.8 Comprobación Viga (Resistencia y Estabilidad).

4.1.9 Comprobación Viga a deformación.

4.1.10 Comprobación en caso de incendio.

4.1.11 Combinaciones, hipótesis de cálculo y diagramas en caso de incendio.

4.1.12 Comprobación en caso de incendio (Resistencia).

4.1.13 Comprobación en caso de incendio (Estabilidad).

4.1.14 Conclusiones.

4.1.15 Cálculo de la unión.

4.1.16 Comprobación placa de anclaje y pasadores.

4.1.17 Cálculo de la cimentación.

4.2 Anexo gráfica.

4.2.1 Esquema estructural general

4.2.2 Plano estructural y de cimentación

4.2.3 Detalle placa de anclaje. (Viga-Pilar)

4.1. MODELO DE CÁLCULO.

4.1.1 Descripción del tipo estructural. la solución adoptada y consideraciones previas.

■ Objeto, descripción y diseño del sistema estructural.

El modelo estructural utilizado trata de dar respuesta a las necesidades de proyecto, requisitos espaciales y constructivos que lo condicionan. La estructura ha sido ideada con el propósito de ser construida con elementos seriados y construcción en seco. Así, se emplea un sistema de pórticos de madera laminada que apoyan sobre zapatas continuas de hormigón que es el elemento de transición entre el suelo y la construcción.

La disposición de los pórticos en el edificio se ha diseñado según la dirección transversal del edificio, siendo paralelos entre sí. Esta disposición, teniendo en cuenta su arriostramiento en el plano perpendicular facilitado por el bloque de madera prefabricado Lignatur, presenta ventajas en el comportamiento global de la estructura frente a acciones horizontales.

Se admite que la tensión admisible del terreno considerada para el dimensionado de los elementos de cimentación es de 1.00Kp/cm², admitiéndose un comportamiento elástico del terreno y aceptando una distribución lineal de tensiones en el mismo. Es muy conveniente que las excavaciones de las cimentaciones estén limpias, y expuestas a la intemperie el menor tiempo posible, por lo que se aconseja colocar el hormigón de limpieza de un espesor de 10 cm, una vez realizada la excavación.

4.1.2 Materiales.

4.1.2.1. Madera

4.1.2.2.1 Madera laminada.

1 La madera laminada encolada, para su uso en estructuras, estará clasificada quedando asignada a una clase resistente.

2 Las clases resistentes son:

- a) para madera laminada encolada homogénea: GL24h, GL28h, GL32h y GL36h;
- b) para madera laminada encolada combinada: GL24c, GL28c, GL32c y GL36c.

El tipo resistente de madera laminada encolada utilizada es el GL 24h y GL 36h para las vigas con una luz L=18m.

4.1.2.2.2 Madera aserrada.

1 Dentro de la madera maciza se incluye la madera aserrada y la madera de rollizo.

2 La madera aserrada, para su uso en estructuras, estará clasificada quedando asignada a una clase resistente.

3 Las clases resistentes son:

- a) para coníferas y chopo: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 y C50;
- b) para frondosas: D30, D35, D40, D50, D60 y D70.

En nuestro caso, y teniendo en cuenta que se utiliza para elementos auxiliares de montaje de pavimentos y marquesinas, el tipo de madera aserrada utilizada es el de clase C14.

4.1.2.2. Hormigón

El hormigón a emplear en la cimentación será del tipo HA-30/B/40/IIa, es decir, que deberá alcanzar a los 28 días una resistencia característica de 30 N/mm². Sus características serán:

Cemento clase: CEM II 32,5 UNE 80301:96
Consistencia Blanda: Asentamiento al cono de Abrams: 6-9 cm
Relación Agua/Cemento < 0,60
Tamaño máximo de árido: 40 mm
Recubrimiento nominal mínimo: 50 mm

El hormigón empleado será de central, no se hará servir ningún tipo de aditivo sin la expresa autorización de la Dirección Facultativa. El hormigón de los elementos estructurales que deban quedar vistos, se dosificará con un árido de diámetro pequeño y se suministrará más fluido. Se tomará una especial atención a su vibrado. El encofrado de estos elementos, se realizará contra el terreno en el caso de la cimentación y con encofrado metálico para el arranque de elementos verticales. El encofrado irá impregnado de sustancias desencofrantes, aunque no se tomará especial cuidado en el acabado final, puesto que no serán elementos visibles.

4.1.2.2. Acero

Para la cimentación, el acero para el armado del hormigón será del tipo B 500 S, con un límite elástico no inferior a 500 N/mm².

Para la chapa que conforma el nudo entre elementos estructurales se utiliza un acero S355.

4.1.3 Cumplimiento de la Normativa Bases de Cálculo.

4.1.3.1 Normativa.

La estructura se ha comprobado según los Documentos Básicos (DB) siguientes:

DB-SE. Bases de cálculo
DB-SE-AE. Acciones de la edificación
DB-SE-M Seguridad estructural de Madera.
DB-SE-C. Cimentación
DB-SI. Seguridad en caso de incendio

4.1.3.2. Cumplimiento del DB-SE. Bases de cálculo.

Para el dimensionado de la estructura, se analiza para Estados Límites, que son aquellas situaciones en las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

Se consideran **Estados límite últimos** que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. Se consideran:

a) Pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las comprobaciones de E.L.U. que aseguran la capacidad portante de la estructura que establece el DB-SE 4.2 son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la condición $E_d \leq R_d$, siendo E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones, R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y todas las partes independientes del mismo, porque en todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la condición: $E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$, siendo $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras, $E_{d,stab}$ el valor de cálculo de las acciones estabilizadoras.

Se consideran **Estados límite de servicio** que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.

a) Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

b) Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

b.1) Las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b.2) Las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

b.3) Los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los E.L.S., que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su adecuado comportamiento en relación a las deformaciones, vibraciones y el deterioro porque cumplen las condiciones y no superan los valores límites admisibles establecidos por el DB-SE 4.3.

4.1.3.3 Hipótesis de cálculo

Se han considerado las siguientes hipótesis para el cálculo de los elementos estructurales:

H1: Cargas gravitatorias
H2: Sobrecarga de uso
H3: Sobrecarga de nieve
H4: Viento

4.1.3.4. Combinación de hipótesis de cálculo

Situaciones permanentes:

$$\gamma G \cdot G + \gamma Q \cdot Q + \sum \Psi_0 \cdot \gamma Q \cdot Q$$

Donde:

G: Acción Permanente

Q: Acción variable

γG : Coeficiente parcial de seguridad para acciones permanentes: 1,35

γQ : Coeficiente parcial de seguridad para acciones variables: 1,5

Ψ_{uso} : Zonas destinadas al público (Categoría C) 0,7

Ψ_{nieve} : Para altitudes $\leq 1000m$: 0,5

Ψ_{viento} : 0,6

Que se materializan de la siguiente manera:

$$1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_{uso} + 0,5 \cdot 1,5 \cdot Q_{nieve} + 0,6 \cdot 1,5 \cdot Q_{viento}$$

$$1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_{nieve} + 0,5 \cdot 1,5 \cdot Q_{uso} + 0,6 \cdot 1,5 \cdot Q_{viento}$$

$$1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_{viento} + 0,5 \cdot 1,5 \cdot Q_{uso} + 0,6 \cdot 1,5 \cdot Q_{nieve}$$

Y las siguientes combinaciones de hipótesis para los Estados Límites de Servicio:

$$G + Q_{uso} + 0,5 \cdot Q_{nieve} + 0,6 \cdot Q_{viento}$$

$$G + Q_{nieve} + 0,5 \cdot Q_{uso} + 0,6 \cdot Q_{viento}$$

$$G + Q_{viento} + 0,5 \cdot Q_{uso} + 0,6 \cdot Q_{nieve}$$

4.1.4. Cargas.

- Cargas permanentes.

- G1. Placa prefabricada de madera tipo Lignatur.
 $G1 = 0.580 \text{ KN/m}^2$.
- G2. Tablero aglomerado de madera hidrófugo machihembrado $e=19\text{mm}$
 $G2 = 0.156 \text{ KN/m}^2$.
- G3. Chapa de Cobre $e=7\text{mm}$
 $G3 = 0.064 \text{ KN/m}^2$.
- G4. Peso propio tabiquería.
 $G4 = 1.000 \text{ KN/m}^2$.
- G5. Rastrel de madera aserrada para cubierta de dimensión variable. (dimensiones medias $7 \times 4 \text{ cm}$ (1c/60cm). Clase resistente C14 densidad = 290 N/mm^2).
 $G5 = 0.014 \text{ KN/m}^2$.
- G6. Peso propio viga superior de madera laminada (dimensiones $60 \times 20\text{cm}$ (1c/180cm). Clase resistente GL24, densidad = 380 N/mm^2).
 $G6 = 0.253 \text{ KN/m}^2$.
- G7. Peso propio viga inferior de madera laminada (dimensiones $30 \times 20\text{cm}$ (1c/180cm). Clase resistente GL24, densidad = 380 N/mm^2).
 $G7 = 0.126 \text{ KN/m}^2$.
- G8. Peso propio pilar (Carga puntual). (dimensiones $60 \times 20\text{cm}$ (2c/180cm). Clase resistente GL24, densidad = 380 N/mm^2)(Longitud = 3.40m).
 $G8 = 1.55 \text{ KN}$.
- G9. Peso propio viga auxiliar de madera laminada para pavimento exterior (dimensiones $20 \times 8\text{cm}$ (1c/40cm). Clase resistente GL24, densidad = 380 N/mm^2).
 $G9 = 0.152 \text{ KN/m}^2$.
- G10. Rastrel de madera aserrada para fijación de pavimento exterior (dimensiones $4 \times 8 \text{ cm}$ (1c/40cm). Clase resistente C14 densidad = 290 N/mm^2).
 $G10 = 0.023 \text{ KN/m}^2$.
- G11. Pavimento exterior de madera.
 $G11 = 0.098 \text{ KN/m}^2$.

- Cargas variables.

- Q1. Sobrecarga de uso. Categoría de uso C3. Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.
 $Q1 = 5 \text{ KN/m}^2$.
- Q2. Sobrecarga de uso. En porches, aceras y espacios de tránsito situados sobre un elemento portante o sobre un terreno que desarrolla empujes sobre otros elementos estructurales, se considerará una sobrecarga de uso de 1 KN/m^2 si se trata de espacios privados y de 3 KN/m^2 si son de acceso público.
 $Q2 = 3 \text{ KN/m}^2$.
- Q3. Sobrecarga de uso cubierta. Categoría de uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20° .
 $Q3 = 1 \text{ KN/m}^2$.

- Q4. Sobrecarga de nieve. Cubierta plana de edificio situado en Valencia
 $Q4 = 0.2 \text{ KN/m}^2$.

■ Otros tipos de cargas.

- Cargas de viento.

Siendo:

- qb Presión dinámica del viento, que según el Anejo D del CTE DB-SE-AE se puede obtener con la expresión:
- $$q_b = 0.5 \times \delta \hat{A} \times V_b = 0.5 \times 1.25 \times (26)^2 = 422.5 \text{ N/m}^2 = 0.42 \text{ KN/m}^2$$
- ce Coeficiente de exposición. Se obtiene de la tabla 3.4 considerando un grado de aspereza de entorno III (Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas y una altura máxima de 6m)
- $$ce = 2.0$$
- cp Coeficiente eólico de presión. Calculado suponiendo marquesina a una agua según la Tabla D,10 del Anejo D.

Así, suponiendo $d = 18.60\text{m}$, el valor de $a=d-2xc=18.60-2 \times 1.86=14.88\text{m}$ y $c=1.86$., valor de obstrucción $\phi = 0$ y una inclinación de 0° se obtiene en la tabla :

$$\begin{aligned} cp(\text{zona a}) &= -1.3 \text{ KN/m}^2 \text{ (hacia arriba)} \\ cp(\text{zona c}) &= -1.4 \text{ KN/m}^2 \text{ (hacia arriba)} \end{aligned}$$

Se obtiene:

$$\begin{aligned} q_e(\text{zona a}) &= q_b \times ce \times cp & q_e &= 0.42 \times 2.0 \times (-1.3) = -1.092 \text{ KN/m}^2. \\ q_e(\text{zona c}) &= q_b \times ce \times cp & q_e &= 0.42 \times 2.0 \times (-1.4) = -1.176 \text{ KN/m}^2. \end{aligned}$$

- Cargas de sismo.

Las acciones sísmicas se calculan según la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSR-02), R.D. 642/2002 de 5 de julio del Ministerio de Fomento (B.O.E. nº 187 de 6-08-2002), con lo que tenemos:

- clasificación sísmica básica: de normal importancia
- aceleración sísmica básica: $ab/g = 0,06$ (Valencia)

Por tanto, tal y como se expone en la citada norma sismorresistente, es obligatoria la aplicación de esta norma aunque no se ha tenido en cuenta en el cálculo.

- Cargas de impacto.

No se han tenido en cuenta las cargas de impacto en el edificio.

- Cargas térmicas.

No se tendrán en cuenta las cargas térmicas en el edificio ya que no hay elementos estructurales continuos de más de 50m .

■ Aplicación de las acciones.

Forjado Cubierta

Cargas

Placa prefabricada de madera tipo Lignatur.	$G1 = 0.580 \text{ KN/m}^2$.
Tablero de madera aglomerado hidrófugo.	$G2 = 0.156 \text{ KN/m}^2$.
Chapa de Cobre.	$G3 = 0.064 \text{ KN/m}^2$.
Rastrel de madera aserrada.	$G5 = 0.014 \text{ KN/m}^2$.
Viga superior de madera laminada (60 x 20cm).	$G6 = 0.253 \text{ KN/m}^2$.

Carga total	$G = 1.067 \text{ KN/m}^2$
Carga total (sin peso propio estructura)	$G = 0.814 \text{ KN/m}^2$

Ámbito = 1.80 m

Carga Lineal	$G = 1.067 \times 1.80\text{m} = 1.921 \text{ KN/m}$
Carga lineal (sin peso estructura)	$G = 0.814 \times 1.80\text{m} = 1.465 \text{ KN/m}$

Sobrecarga de uso

$$Q3 = 1 \text{ KN/m}^2$$

Ámbito = 1.80 m

Carga Lineal	$G = 1 \times 1.80\text{m} = 1.80 \text{ KN/m}$
--------------	---

Sobrecarga de nieve

$$Q4 = 0.2 \text{ KN/m}^2$$

Ámbito = 1.80 m

Carga Lineal	$G = 0.2 \times 1.80\text{m} = 0.36 \text{ KN/m}$
--------------	---

Sobrecarga de Viento

$$\begin{aligned} cp(\text{zona a}) &= -1.3 \text{ KN/m}^2 \text{ (hacia arriba)} \\ cp(\text{zona c}) &= -1.4 \text{ KN/m}^2 \text{ (hacia arriba)} \end{aligned}$$

Carga lineal	$G_a = -1.3 \times 1.80\text{m} = 2.34 \text{ KN/m}$
	$G_c = -1.4 \times 1.80\text{m} = 2.52 \text{ KN/m}$

Forjado Tipo Exterior

Cargas

Viga inferior de madera laminada (30 x 20cm)	$G7 = 0.126 \text{ KN/m}^2$
Pilar (Carga puntual)(60 x 20 x 340cm)	$G8 = 1.55 \text{ KN}$
Viga auxiliar para pavimento exterior (20 x 8cm)	$G9 = 0.152 \text{ KN/m}^2$
Rastrel de madera aserrada(4 x 8 cm)	$G10 = 0.023 \text{ KN/m}^2$
Pavimento exterior de madera.	$G11 = 0.098 \text{ KN/m}^2$

Carga total	$G = 0.399 \text{ KN/m}^2 + 2 \times 1.55 \text{ KN}$
Carga total (sin peso estructura)	$G = 0.273 \text{ KN/m}^2$

Ámbito = 1.80 m

Carga lineal (sin peso estructura)	$G = 0.273 \times 1.80\text{m} = 0.495 \text{ KN/m}$
------------------------------------	--

Sobrecarga de uso

$$Q2 = 3 \text{ KN/m}^2$$

Ámbito = 1.80 m

Carga lineal	$G = 3 \times 1.80\text{m} = 5.40 \text{ KN/m}$
--------------	---

4.1.3.5. Clases de servicio

1 Cada elemento estructural considerado debe asignarse a una de las clases de servicio definidas a continuación, en función de las condiciones ambientales previstas:

a) clase de servicio 1. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 65% unas pocas semanas al año.

b) clase de servicio 2. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 85% unas pocas semanas al año.

c) clase de servicio 3. Condiciones ambientales que conduzcan a contenido de humedad superior al de la clase de servicio 2.

2 En la clase de servicio 1 la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas no excede el 12%. En esta clase se encuentran, en general, las estructuras de madera expuestas a un ambiente interior.

3 En la clase de servicio 2 la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas no excede el 20%. En esta clase se encuentran, en general, las estructuras de madera a cubierto, pero abiertas y expuestas al ambiente exterior, como es el caso de cobertizos y viseras. Las piscinas cubiertas, debido a su ambiente húmedo, encajan también en esta clase de servicio.

4 En la clase de servicio 3 la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas excede el 20%. En esta clase se encuentran, en general, las estructuras de madera expuestas a un ambiente exterior sin cubrir.

En nuestro caso, consideramos **clase de servicio 2**, ya que nos encontramos con una estructura cubierta, pero abierta y expuesta al ambiente exterior .

4.1.3.6. Valor de cálculo de las propiedades del material y de las uniones.

1 El valor de cálculo, X_d , de una propiedad del material (resistencia) se define como:

$$X_d = k_{mod} \times (X_k/\gamma_m)$$

siendo:

X_k valor característico de la propiedad del material;
 γ_m coeficiente parcial de seguridad para la propiedad del material definido en la tabla 2.3;
 k_{mod} factor de modificación, cuyos valores figuran en la tabla 2.4 teniendo en cuenta, previamente, la clase de duración de la combinación de carga de acuerdo con la tabla 2.2 y la clase de servicio del apartado 2.2.2.2.

Coefficientes parciales de seguridad para el material, γ_m :

1. Situaciones permanentes y transitorias:

- Madera maciza 1,30
- Madera laminada encolada
- Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas 1,20
- Tablero de partículas y tableros de fibras (duros, medios, densidad media, blandos) 1,30
- Uniones 1,30
- Placas clavo 1,25

2. Situaciones extraordinarias: 1.0

2 De manera análoga se define el valor de la capacidad de carga de cálculo (referida a una unión o un sistema estructural), R_d , según la expresión:

$$R_d = k_{mod} \times (R_k/\gamma_M)$$

siendo:

R_k valor característico de la capacidad de carga;

γ_M coeficiente parcial de seguridad para la propiedad del material definido en la tabla 2.3

k_{mod} factor de modificación, cuyos valores figuran en la tabla 2.4 teniendo en cuenta, previamente, la clase de duración de la combinación de la carga de acuerdo con la tabla 2.2 y la clase de servicio del apartado 2.2.2.2.

Así, para madera laminada encolada, según UNE-EN 14374, UNE-EN 14279, clase de servicio 2, y según la duración de la carga:

1. Carga permanente	0.60
2. Larga	0.70
3. Media	0.80
4. Corta	0.90
5. Instantánea	1.10

NOTA: Si una combinación de acciones incluye acciones pertenecientes a diferentes clases de duración, el factor k_{mod} debe elegirse como el correspondiente a la acción de más corta duración.

4.1.5. Cumplimiento del DB-SE-C.

El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

a) Estados límite últimos: asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. Pueden considerarse los siguientes:

a.1) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco, u otros indicados en los capítulos correspondientes;

a.2) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;

a.3) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural;

a.4) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

b) Estados límite de servicio: asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. Pueden considerarse los siguientes:

b.1) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b.2) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;

b.3) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

4.5.1.1 Estados límite últimos

4.1.5.1.1. Verificaciones a efectuar

1. Para las diferentes situaciones de dimensionado se deben verificar los estados límite últimos correspondientes, según se indica en los apartados a.1, a.2, a.3 y a.4.

2. En todas estas verificaciones se utilizarán los valores de cálculo de las variables involucradas.

4.1.5.1.2. Verificación de la Estabilidad

1. El equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) quedará verificado, si para las situaciones de dimensionado pertinentes se cumple la condición:

$$Ed,dst \leq Ed,stb$$

siendo:

Ed,dst el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;

Ed,stb el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

2. Los valores de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras y desestabilizadoras se determinarán según los apartados b.1, b.2 y b.3.

4.1.5.1.3 Verificación de la Resistencia

1. Para el estudio de la resistencia del terreno en cada situación de dimensionado se distinguirá entre resistencia local y resistencia global.

2. Los cálculos relativos a la resistencia local del terreno tienen como objetivo último asegurar la estabilidad de la cimentación frente a los fenómenos de hundimiento y deslizamiento.

3. Los cálculos relativos a la resistencia global del terreno, también llamada estabilidad global, tienen como objetivo último asegurar la estabilidad de la cimentación frente a posibles deslizamientos a lo largo de superficies pésimas posibles que la engloben.

4. La resistencia local o global del terreno quedará verificada si se cumple, para las de dimensionado pertinentes, la condición:

$$Ed \leq Rd$$

siendo:

Ed el valor de cálculo del efecto de las acciones;

Rd el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

4.5.1.2 Estados límite de servicio

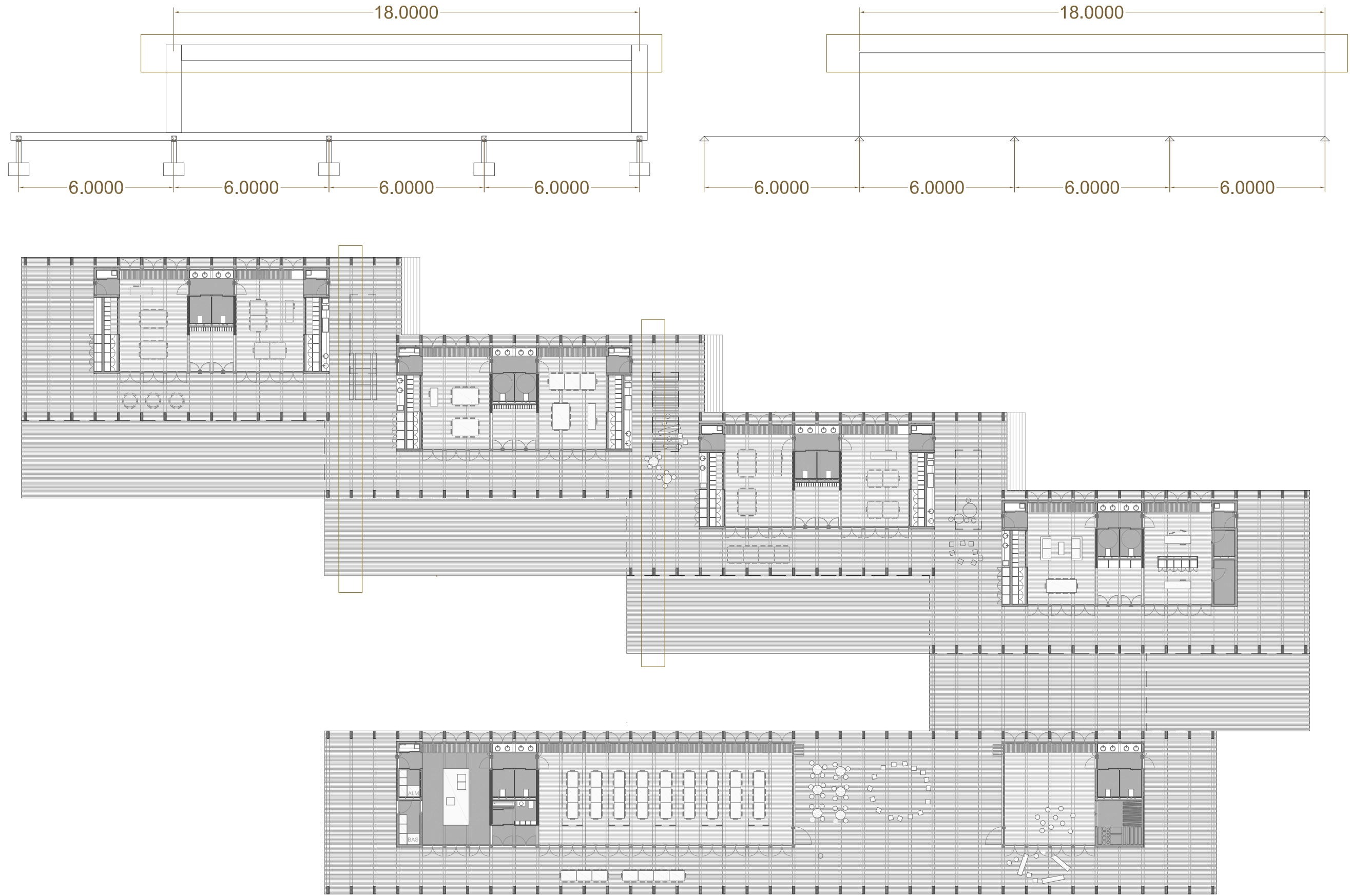
1. Las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que, si resultan excesivos, podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se debe verificar que:

a) los movimientos del terreno serán admisibles para el edificio a construir;

b) los movimientos inducidos en el entorno no afectarán a los edificios colindantes.

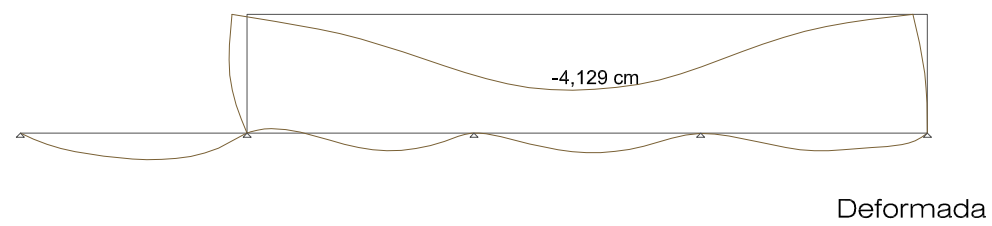
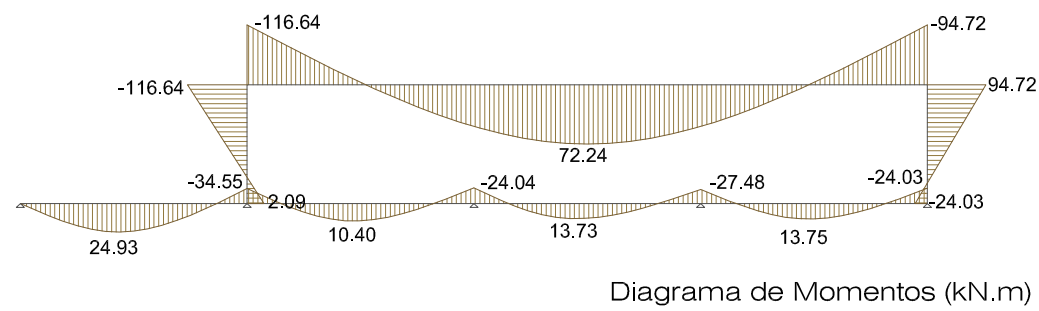
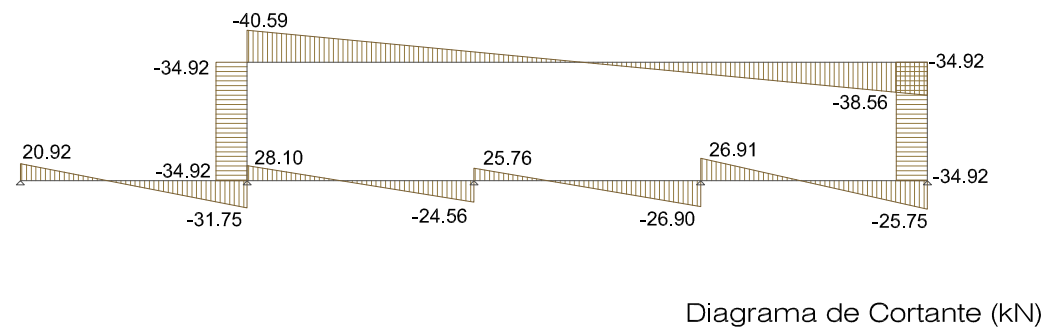
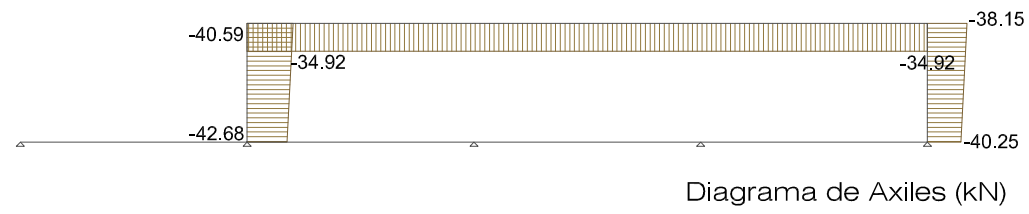
2. Las limitaciones de movimiento o los movimientos máximos admisibles se estipularán en cada caso en función del tipo de edificio, diferenciando entre el edificio objeto del proyecto y las construcciones y servicios próximos.

4.1.6. Esquema pórtico más desfavorable

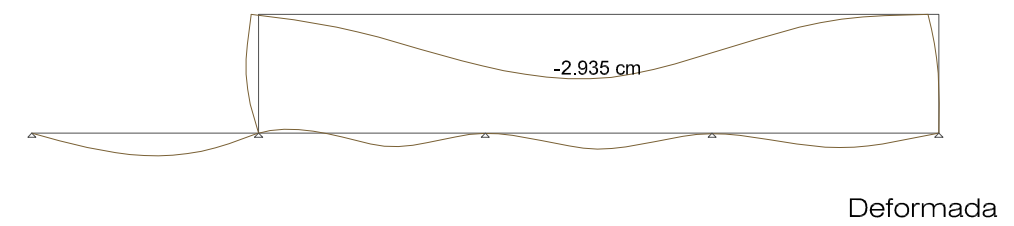
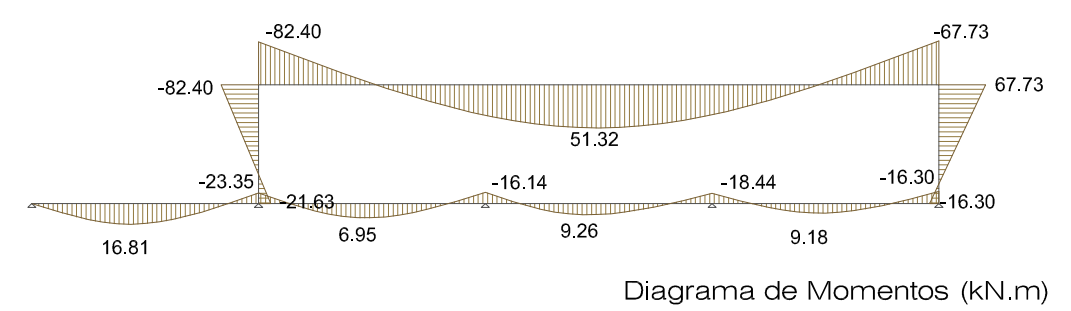
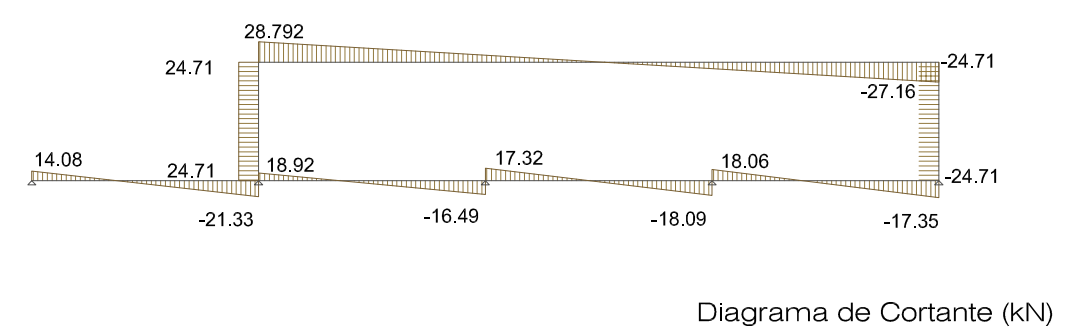
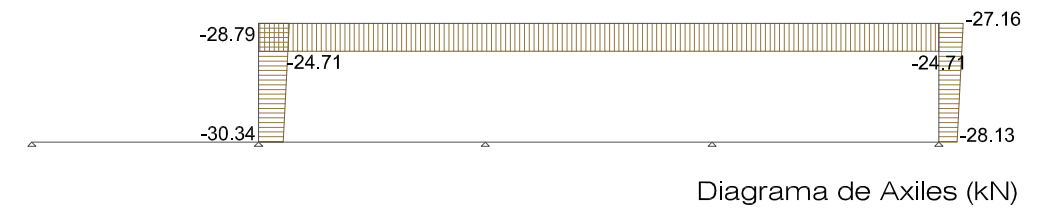


4.1.7. Pórtico. Diagramas y deformada.

ELU SITUACIÓN PERSISTENTE 1



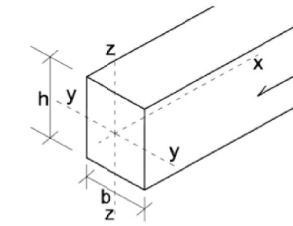
ELS SITUACIÓN CARACTERÍSTICA 1



4.1.8. Comprobación viga a resistencia. (cubierta superior)

Sección más desfavorable en extremo de viga [N(x) = 34,921 kN; M(x) = 116,644kN.m]

Madera	b (mm)	h (mm)	A (mm²)	Wy (mm⁴)	Wz (mm⁴)
GL24h	200	600	120000	12000000	4000000



duracion carga	clase de servicio	Kmod	γm
corta	2	0,9	1,25

Nxd (+) (N)	Nxd (-) (N)	Myd (Nmm)	Mzd (Nmm)	Tzd (N)	Tyd (N)	Nxd (-) (N) OBLICUA	α°
0	34.921	116.644.000		0	0	0	0
σ _{t,0,d} N/mm ²	σ _{c,0,d} N/mm ²	σ _{m,y,d} N/mm ²	σ _{m,z,d} N/mm ²	T _{zd} N/mm ²	T _{yd} N/mm ²	σ _{c,α,d} N/mm ²	
0,00	0,29	9,72	0,00	0,00	0,00	0,00	
f _{t,0,k} (N/mm ²)	f _{c,0,k} (N/mm ²)	f _{m,y,k} (N/mm ²)	f _{m,z,k} (N/mm ²)	f _{v,z,k} (N/mm ²)	f _{v,y,k} (N/mm ²)	f _{c,90,k} (N/mm ²)	
16,5	24	24	24	2,7	2,7	2,7	
f _{t,0,d} (N/mm ²)	f _{c,0,d} (N/mm ²)	f _{m,y,d} (N/mm ²)	f _{m,z,d} (N/mm ²)	f _{v,z,d} (N/mm ²)	f _{v,y,d} (N/mm ²)	f _{c,α,d} (N/mm ²)	
11,88	17,28	17,28	17,28	1,94	1,94	1,94	
-	-	-	-	-	-	-	
0 %	2 %	56 %	0 %	0 %	0 %	0 %	

Myd, Mzd
-

Myd, Mzd, Nx(+)
-

Myd, Mzd, Nx(-)
cumple

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0 \%$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0 \%$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0 \%$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 0 \%$$

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 56 \%$$

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad 39 \%$$

4.1.8. Comprobación viga a estabilidad. (cubierta)

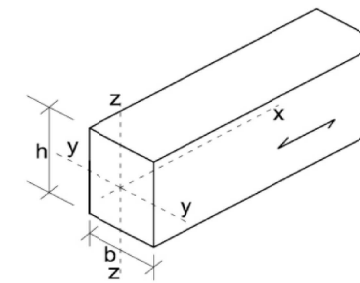
Sección más desfavorable en extremo de viga [N(x) = 34,921 KN; M(x) = 116,644KN.m]

Madera	b (mm)	h (mm)	L barra (mm)	A (mm²)	iy (mm⁴)
GL24h	200	600	18.000	120.000	173
	Wy (mm³)	Wz (mm³)	Iz (mm⁴)	Itor (mm⁴)	iz (mm⁴)
	12.000.000	4.000.000	400.000.000	1.264.000.000	58

duración carga	clase servicio	Kmod	γm
corta	2	0,9	1,25

Nxd (-) (N)	Myd (Nmm)	Mzd (Nmm)
34.921	116.644.000	
σ_{c,0,d} (N/mm²)	σ_{m,y,d} (N/mm²)	σ_{m,z,d} (N/mm²)
0,29	9,72	0,00
f_{c,0,k} (N/mm²)	f_{m,y,k} (N/mm²)	f_{m,z,k} (N/mm²)
24	24	24
f_{c,0,d} (N/mm²)	f_{m,y,d} (N/mm²)	f_{m,z,d} (N/mm²)
17,28	17,28	17,28

2 % resistencia 56 % resistencia 0 % resistencia



PANDEO FLEXIONAL	
flexión en Y (eje fuerte)	flexión en Z (eje débil)
nº apoyos intermedios	nº apoyos intermedios
0	0
β _y	β _z
0,7	1,0
λ _y	λ _z
72,75	311,77
σ _{c,crit,y} (N/mm ²)	σ _{c,crit,z} (N/mm ²)
17,53	0,95
λ _{rel,y}	λ _{rel,z}
1,17	5,01
K _y	K _z
1,23	13,31
X _y	X _z
0,62	0,04
PANDEO TORSIONAL	
BETA _v	
0,95	-
σ _{m,crit} (N/mm ²)	
28,32	
λ _{rel,m}	
0,92	
K _{crit}	
0,87	

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} f_{c,0,d}} \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} f_{c,0,d}} \leq 1$$

PANDEO FLEXIONAL_causa Nxd(-)

Nxd (-)	Nxd (-), Myd y/o Mzd
-	cumple
0 %	59 %
0 %	83 %

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

PANDEO TORSIONAL_causa Myd

$$\sigma_{m,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,d}$$

Myd	Myd, Nxd (-)
-	cumple
0 %	85 %

$$\left(\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

4.1.9. Comprobación viga a deformación. (cubierta)

Comprobación en centro de vano.

Atendiendo al DB-SE, apartado 4.3.3 que regula las deformaciones en estado de servicio:

4.3.3.1 Flechas

1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;

b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;

c) 1/300 en el resto de los casos.

2 Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

3 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

4 Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos. En general, será suficiente realizar dicha comprobación en dos direcciones ortogonales.

5 En los casos en los que los elementos dañables (por ejemplo tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones (flechas o desplazamientos horizontales) de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas resultan particularmente indicadas si dichos elementos tienen un comportamiento frágil

En nuestro caso, tomaremos como restricción $L/500$,para una luz de 18m,

$$18/500 = 0,036 \text{ m} = 3,6\text{cm}$$

Flecha dada por cálculo: 2,935cm

$2,935 < 3,6 \text{ cm}$ -----> CUMPLE

4.10. Comprobación en caso de incendio. (viga de cubierta)

Sección más desfavorable en extremo de viga [N(x) = 34,921 KN; M(x) = 116,644 KN.m]

La comprobación contra incendio de la estructura, se llevará a cabo teniendo en cuenta lo expuesto en el Anejo SI E Resistencia al fuego de las estructuras de madera

E.1 Generalidades

1 En este anejo se establecen un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

E.2 Método de la sección reducida

E.2.1 Generalidades

1 La comprobación de la capacidad portante de un elemento estructural de madera se realiza por los métodos establecidos en DB SE-M, teniendo en cuenta las reglas simplificadas para el análisis de elementos establecidos en E.3, y considerando:

a) una sección reducida de madera, obtenida eliminando de la sección inicial la profundidad eficaz de carbonización, def, en las caras expuestas, alcanzada durante el periodo de tiempo considerado;

$$def = dchar,n + k0 \cdot d0$$

siendo:

dchar,n profundidad carbonizada nominal de cálculo, se determinará de acuerdo con el apartado E.2.2.

d0 de valor igual a 7 mm

k0 de valor igual a 1 para un tiempo, t, mayor o igual a 20 minutos y t/20 para tiempos inferiores, en el caso de superficies no protegidas o superficies protegidas cuyo tiempo del inicio de la carbonización, tch, sea menor o igual que 20 minutos. Para superficies protegidas cuyo tiempo del inicio de la carbonización, tch, sea mayor que 20 minutos se considerará que k0 varía linealmente desde cero hasta uno durante el intervalo de tiempo comprendido entre cero y tch, siendo constante e igual a uno a partir de dicho punto.

b) que la resistencia de cálculo y los parámetros de cálculo de la rigidez se consideran constantes durante el incendio, tomando como tales los valores característicos multiplicados por el siguiente factor kfi :

para :

madera maciza	kfi = 1,25
madera laminada encolada	kfi = 1,15
tableros derivados de la madera	kfi = 1,15
madera microlaminada (LVL)	kfi = 1,10
uniones con elementos laterales de madera y tableros derivados de la madera	kfi = 1,15
uniones con placas de acero externas	kfi = 1,05

c) que el factor de modificación Kmod en situación de incendio se tomará igual a la unidad.

2 En este método se consideran las siguientes hipótesis implícitas:

- Se analizan, a estos efectos, solamente los elementos estructurales individualmente en lugar de la estructura global.
- Las condiciones de contorno y apoyo, para el elemento estructural, se corresponden con las adoptadas para temperatura normal.
- No es necesario considerar las dilataciones térmicas en los elementos de madera, aunque sí en otros materiales.

E.2.2 Profundidad carbonizada

1 Se considerará que se produce carbonización en todas las superficies de madera o de productos derivados de la madera expuestos al fuego y, en el caso de elementos protegidos, cuando ésta se inicie durante el tiempo de exposición al fuego especificado.

2 La profundidad carbonizada nominal de cálculo en una dirección, dchar,n, entendida como la distancia entre la superficie exterior de la sección inicial y la línea que define el frente de carbonización para un tiempo de exposición al fuego determinado, que incluye el efecto del redondeo de las aristas, se determina según la expresión siguiente:

$$dchar,n = \beta_n t \text{ (E.2)}$$

siendo:

β_n velocidad de carbonización nominal. Se determinará de acuerdo con E.2.3;

t tiempo de exposición al fuego.

E.2.3 Velocidad de carbonización nominal de cálculo

E.2.3.1 Madera sin protección

1 Para maderas sin protección, la velocidad de carbonización nominal de cálculo, β_n , se considerará constante durante todo el tiempo de exposición al fuego y su valor se determinará de acuerdo con la tabla E.1.

Madera laminada encolada de coníferas y haya con densidad característica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$

En nuestro caso, madera de conífera, de clase resistente GL 24h

Densidad característica $\rho_k = 380 \text{ Kg/m}^3$
Densidad media $\rho_{media} = 350 \text{ Kg/m}^3$

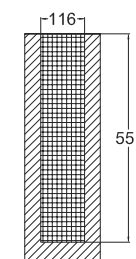
$$\beta_n = 0,70 \text{ mm/min}$$

Para un t=60 min, obtenido de la tabla 3.1 del apartado 3, de la sección SI6 del DB-SI, obtenemos:

$$dchar,n = \beta_n t = 0,70 \times 60 = 42\text{mm}$$

$$def = dchar,n + k0 \cdot d0 = 42 + 1 \times 7 = 49\text{mm}$$

$$\text{Sección reducida} = 551 \times 116 \text{ mm}$$



4.11 Combinaciones, hipótesis de cálculo y diagramas en caso de Incendio.

Sección más desfavorable en extremo de viga [N(x) = 19,529 KN; M(x) = 63,998 KN.m]

4.11.1. Combinación de hipótesis de cálculo en caso de incendio

Situaciones permanentes:

$$\gamma_{GA} \cdot G + A_d + \gamma_Q \cdot \Psi_{1,1} \cdot Q + \sum \Psi_{2,i} \cdot \gamma_{Qi} \cdot Q_i$$

Donde:

G: Acción Permanente

Q: Acción variable

A_d: Valor de cálculo de una carga accidental: A_d = 0

γ_{GA}: Coeficiente parcial de seguridad en caso de incendio: 1,00

γ_Q: Coeficiente parcial de seguridad para acciones variables en caso de incendio: 0,7

Ψ_{1,1} uso: Zonas destinadas al público (Categoría B) 0,5

Ψ_{2,1} nieve: 0

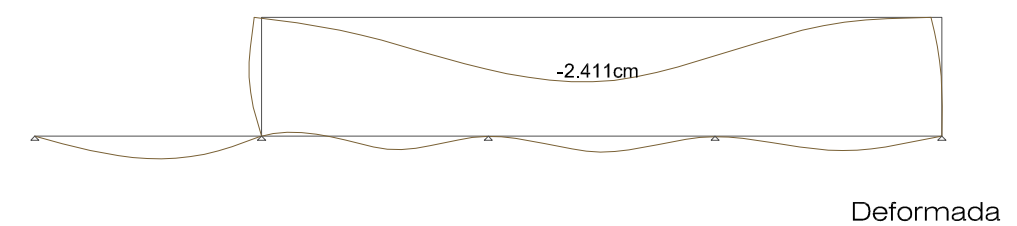
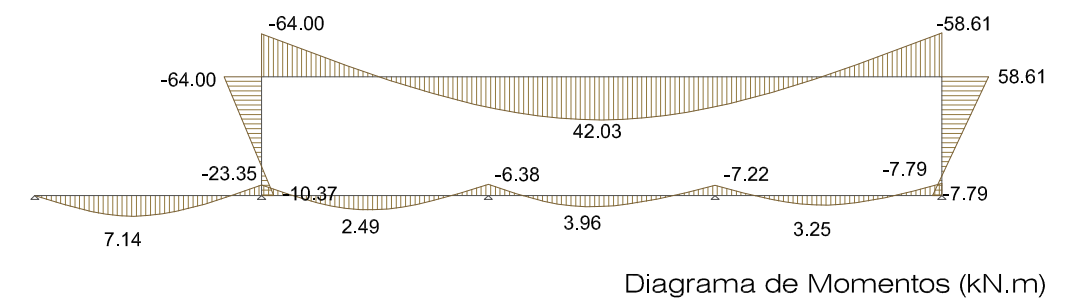
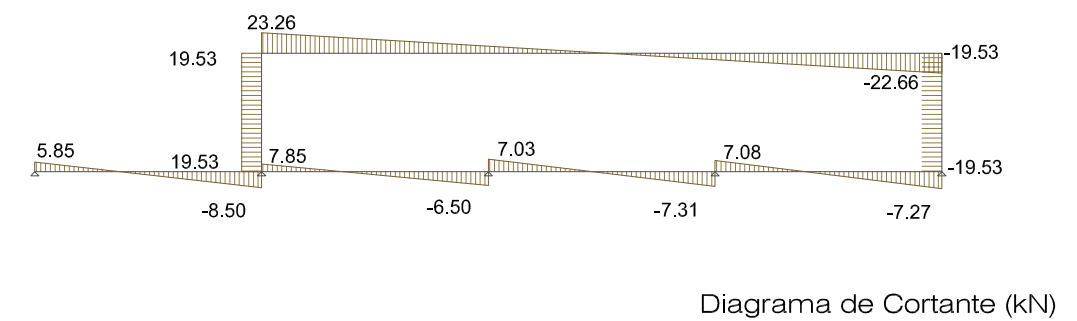
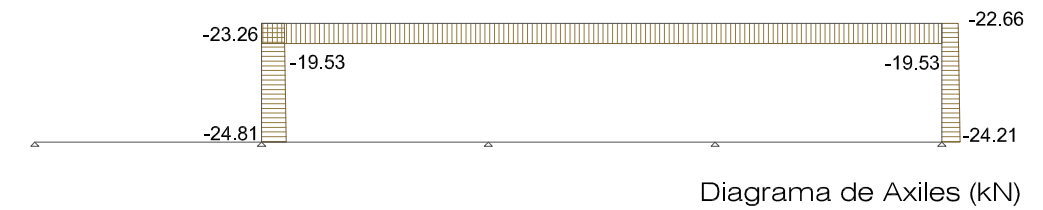
Ψ_{2,2} viento: 0

Que se materializa de la siguiente manera:

$$1 \cdot G + 0 + 0,7 \cdot 0,5 \cdot Q_{uso} + 0 \cdot Q_{nieve} + 0 \cdot Q_{viento}$$

4.11.2. Pórtico. Diagramas y deformada.

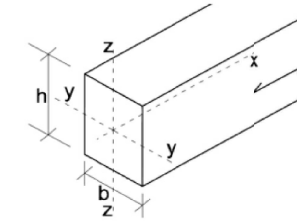
ELU SITUACIÓN ACCIDENTAL



4.1.12. Comprobación viga a resistencia en caso de incendio. (cubierta superior)

Sección más desfavorable en extremo de viga [N(x) = 19,529 KN; M(x) = 63,998 KN.m]

Madera	b (mm)	h (mm)	A (mm²)	Wy (mm⁴)	Wz (mm⁴)			
GL36h	116	801	92916	12404286	1796376			
	duracion carga	clase de servicio	Kmod	γm				
	corta	2	0,9	1,25				
	Nxd (+) (N)	Nxd (-) (N)	Myd (Nmm)	Mzd (Nmm)	Tzd (N)	Tyd (N)	Nxd (-) (N) OBLICUA	α°
	0	19.521	63.998.000		0	0	0	0
	σ _{t,0,d} N/mm ²	σ _{c,0,d} N/mm ²	σ _{m,y,d} N/mm ²	σ _{m,z,d} N/mm ²	T _{zd} N/mm ²	T _{yd} N/mm ²	σ _{c,α,d} N/mm ²	
	0,00	0,21	5,16	0,00	0,00	0,00	0,00	
	f _{t,0,k} (N/mm ²)	f _{c,0,k} (N/mm ²)	f _{m,y,k} (N/mm ²)	f _{m,z,k} (N/mm ²)	f _{v,z,k} (N/mm ²)	f _{v,y,k} (N/mm ²)	f _{c,90,k} (N/mm ²)	
	26	31	36	36	4,3	4,3	3,6	
	f _{t,0,d} (N/mm ²)	f _{c,0,d} (N/mm ²)	f _{m,y,d} (N/mm ²)	f _{m,z,d} (N/mm ²)	f _{v,z,d} (N/mm ²)	f _{v,y,d} (N/mm ²)	f _{c,α,d} (N/mm ²)	
	18,72	22,32	25,92	25,92	3,10	3,10	2,59	
	-	-	-	-	-	-	-	
	0 %	1 %	20 %	0 %	0 %	0 %	0 %	



Myd, Mzd
-

Myd, Mzd, Nx(+)
-

Myd, Mzd, Nx(-)
cumple

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

0 %

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

0 %

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

0 %

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

0 %

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

20 %

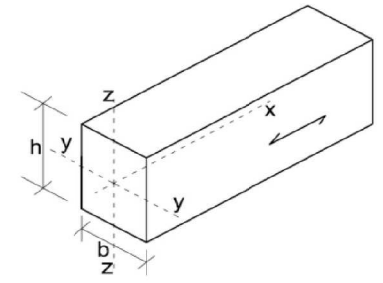
14 %

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

4.1.13. Comprobación viga a estabilidad en caso de incendio. (cubierta)

Sección más desfavorable en extremo de viga [N(x) = 19,529 KN; M(x) = 63,998 KN.m]

Madera	b (mm)	h (mm)	L barra (mm)	A (mm²)	iy (mm⁴)
GL36h	116	801	18.000	92.916	231
	Wy (mm³)	Wz (mm³)	Iz (mm⁴)	Itor (mm⁴)	iz (mm⁴)
	12.404.286	1.796.376	104.189.808	378.735.805	33
duración carga	clase servicio	Kmod	γm		
corta	2	0,9	1,25		
Nxd (-) (N)	Myd (Nmm)	Mzd (Nmm)			
19.529	63.998.000	0			
σ_{c,0,d} (N/mm²)	σ_{m,y,d} (N/mm²)	σ_{m,z,d} (N/mm²)			
0,21	5,16	0,00			
f_{c,0,k} (N/mm²)	f_{m,y,k} (N/mm²)	f_{m,z,k} (N/mm²)			
31	36	36			
f_{c,0,d} (N/mm²)	f_{m,y,d} (N/mm²)	f_{m,z,d} (N/mm²)			
22,32	25,92	25,92			
1 % resistencia	20 % resistencia	0 % resistencia			



PANDEO FLEXIONAL	
flexión en Y (eje fuerte)	flexión en Z (eje débil)
nº apoyos intermedios	nº apoyos intermedios
0	0
β _y	β _z
0,7	0,7
λ _y	λ _z
54,49	376,27
σ _{c,crit,y} (N/mm ²)	σ _{c,crit,z} (N/mm ²)
39,55	0,83
λ _{rel,y}	λ _{rel,z}
0,89	6,11
K _y	K _z
0,95	19,77
X _y	X _z
0,77	0,03
PANDEO TORSIONAL	
BETA _v	
0,95	-
σ _{m,crit} (N/mm ²)	
9,68	
λ _{rel,m}	
1,93	
K _{crit}	
0,27	

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} f_{c,0,d}} \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} f_{c,0,d}} \leq 1$$

PANDEO FLEXIONAL_causa Nxd(-)

Nxd (-)	Nxd (-), Myd y/o Mzd
-	cumple
0 %	21 %
0 %	50 %

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\sigma_{m,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,d}$$

PANDEO TORSIONAL_causa Myd

Myd	Myd, Nxd (-)
-	cumple
0 %	91 %

$$\left(\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} f_{c,0,d}} \leq 1$$

4.1.14. Conclusiones del cálculo de la viga más desfavorable. (cubierta)

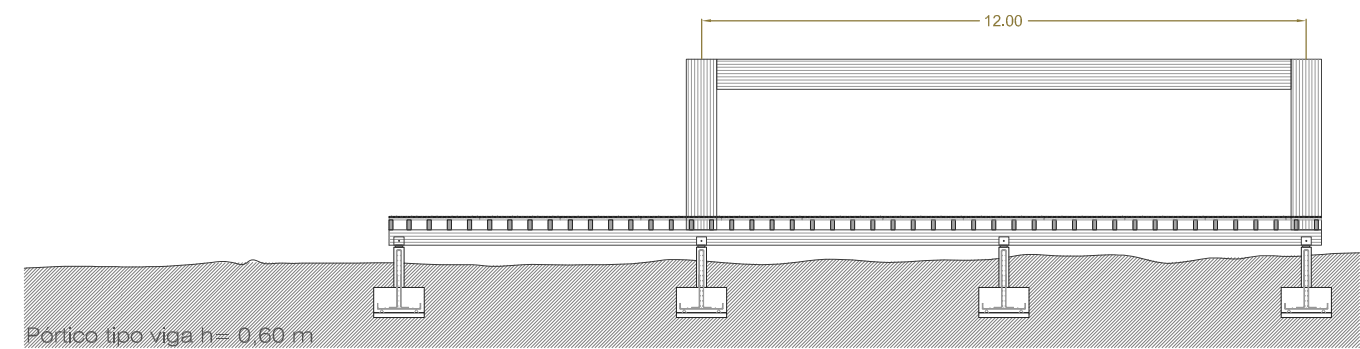
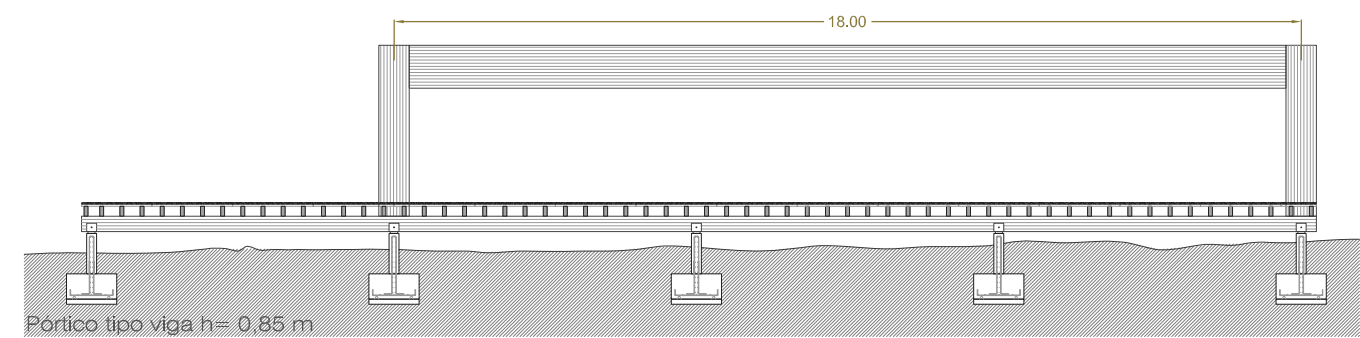
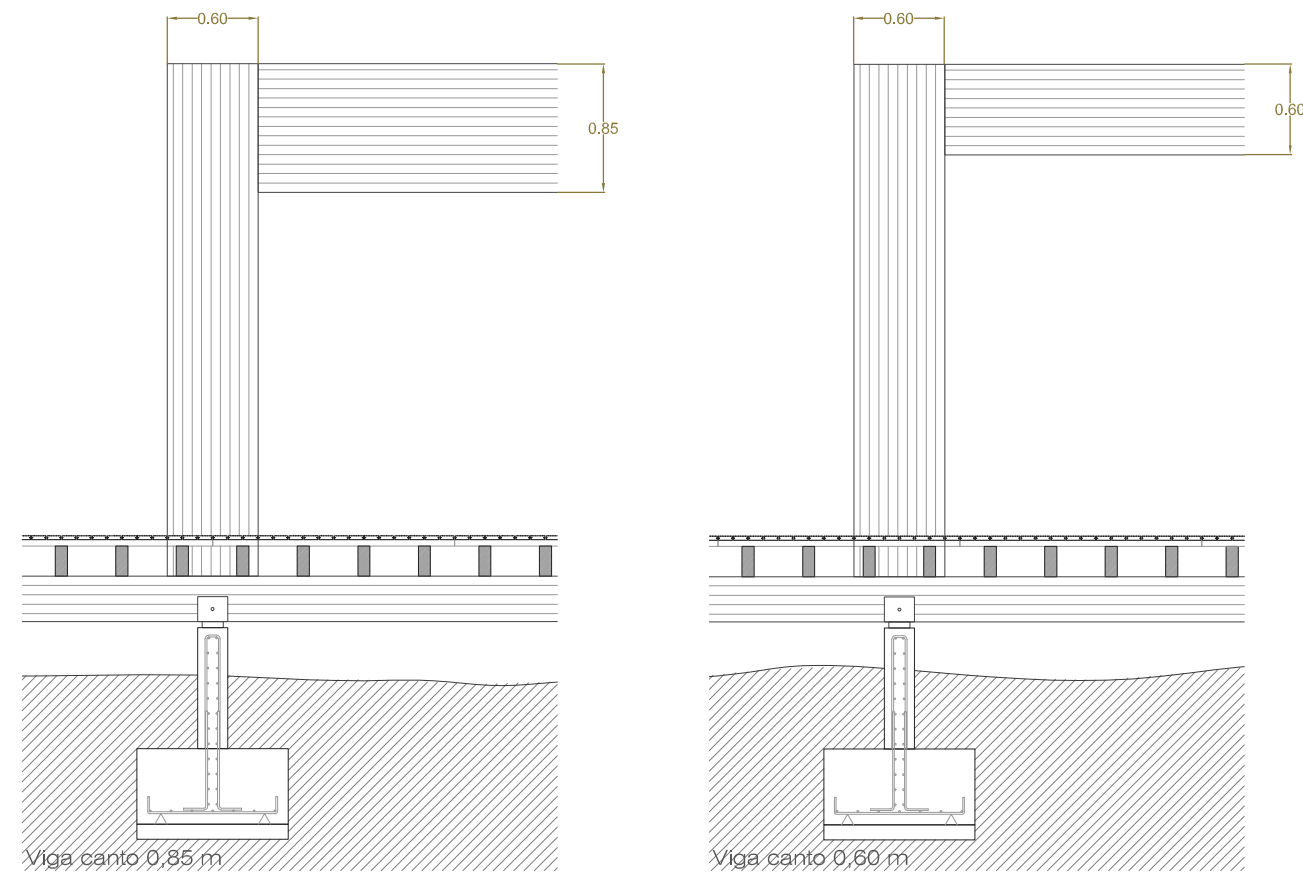
El cálculo se empieza a realizar con una viga de las siguientes características tras un predimensionado previo:

- Longitud: 18,00m
- Canto: 0,60m
- Ancho: 0,20m

En la comprobación frente a ELU y ELS, las dimensiones adoptadas cumplen con los requerimientos de cálculo. Por lo tanto se asume que esas dimensiones son válidas para los pórticos más desfavorables de 18,00m de luz, así como para el resto de pórticos, de luz menor (12,00m), y con unas cargas proporcionalmente menores.

Pero en el cálculo en caso de incendio, la viga más desfavorable (luz = 18,00m), no cumple frente a pandeo torsional con el canto previamente dado por el predimensionado. Así, se decide cambiar la calidad de la madera y aumentar el canto de la viga, que además de caracterizar el espacio entre aulas, cumple con los requisitos estructurales,

En resumen, las vigas de luz 12,00 m se resuelven con unas dimensiones de 0,2 x 0,6 m y clase resistente GL24h, mientras que las vigas de 18,00 m de luz se resuelven con unas dimensiones de 0,2 x 0,85m y clase resistente GL36h.



4.1.14. Cálculo de la cimentación.

- Reacción en el apoyo más desfavorable : $N = 102,53 \text{ kN}$

La carga puntual en el apoyo, puesto que se produce cada 1,80 m, se puede suponer como una carga continua sobre el muro de la zapata continua. Se obtiene:

$$102,83 \text{ kN} / 1,80 \text{ m} = 57,127 \text{ kN/m}$$

Como tensión admisible del terreno $\sigma_{adm} = 1 \text{ kg/cm}^2 = 0,1 \text{ N/mm}^2$

Se va a calcular 1 metro lineal de la zapata continua, por lo tanto, podemos obtener el ancho de la zapata con la siguiente expresión:

canto mínimo = 50 cm

canto zapata = 50 cm

con una relación canto/vuelo = 0,8

$$A = a \times b = (N / \sigma_{adm}) \times (0,1) = (5,71/1) \times (0,1) = 0,57 \text{ m}^2$$

si $a = 1 \text{ m}$, entonces b :

$$b = 0,57 \text{ m} = 57 \text{ cm}$$

ancho mínimo = 60 cm

ancho zapata = 1,00 m

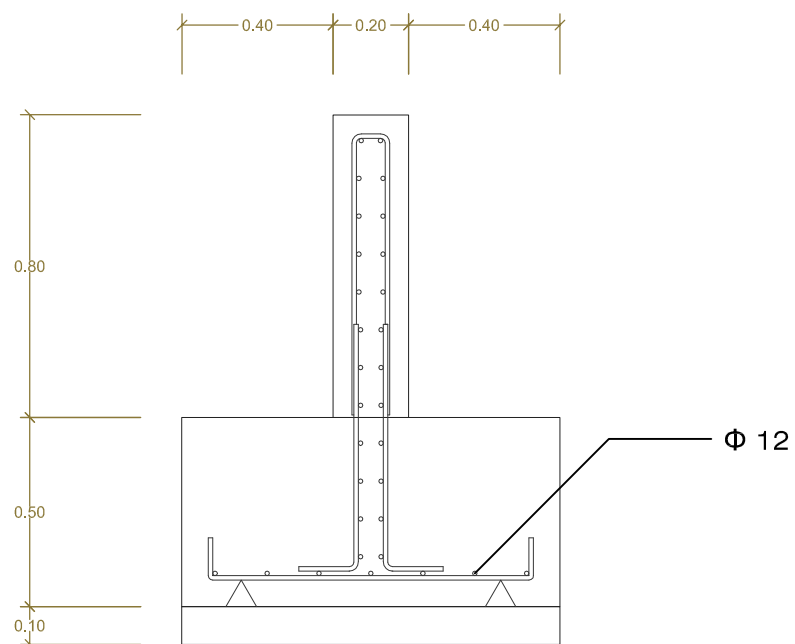
Momento de Cálculo por metro lineal:

$$M_d = 1,6 \times \sigma_{adm} \times (a^2 / 8) = 1,6 \times 1 \times 0,6 \times (1,00^2 / 8) \times 10 = 1,20 \text{ T/m} = 12,00 \text{ kN/m}$$

Calculamos la armadura necesaria para la zapata continua por metro lineal

$$A_s = M_d / (0,8 \times 0,5 \times (5000/1,15)) = 1,20 / (0,8 \times 0,5 \times (5000/1,15)) = 0,69 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 0,69 \text{ cm}^2 = 690 \text{ mm}^2 / 113 \text{ mm}^2 = 6,10 = 7 \Phi 12$$



4.1.15. Cálculo de la unión Pilar-Viga.

Para la realización de la unión viga-pilar, suponiendo esta como empotrada, para coaccionar el giro y así reducir la posible flecha en centro de vano, se opta por una unión con placa de acero y pasadores. Ésta quedará dentro de la viga y del pilar, con un comportamiento ante el fuego mejor que con otras soluciones.

Los pasadores son barras lisas de acero de sección circular con diámetros comprendidos entre 8 y 24 mm, largos de 50 a 500 mm y extremos de embocaduras biseladas. Dan a la unión un aspecto estético mejor que los pernos al no tener cabeza, tuerca ni arandelas. El taladro es de un diámetro ligeramente inferior (de 0,8 a 1 mm) lo que obliga a su ajuste con cierta presión que garantiza su eficacia en la transmisión de esfuerzos. Es sencillo ocultar los pasadores, con lo que se consiguen mejores prestaciones en caso de incendio. Se emplean en uniones de piezas de madera laminada encolada combinados, en general, con placas metálicas. Exigen una puesta en obra muy precisa y un control muy estricto del contenido de humedad para evitar movimientos indebidos.

1) Pasadores autotaladrantes

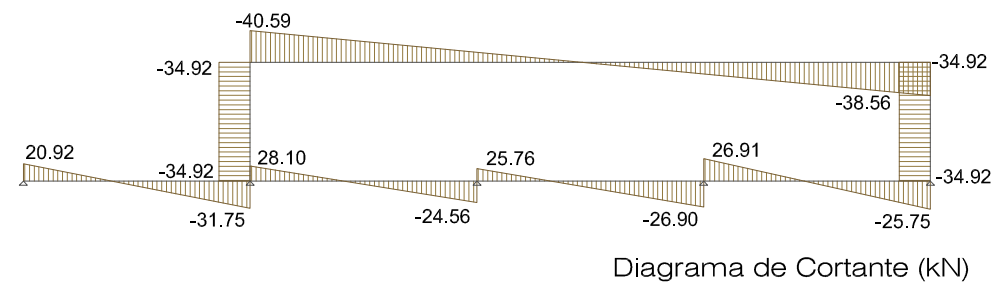
Son de acero al carbono. Se fabrican con diámetros de 5 a 7 mm y largos que varían de 73 a 193 mm y de 113 a 233 mm, respectivamente. Se aplican en uniones acero / madera con un máximo de 3 placas de acero embutidas de 5 mm de espesor o una sola placa de 10 mm. En general se trata de uniones en las que la parte metálica queda protegida proporcionando una respuesta al fuego excelente.

El comportamiento de estas uniones ha sido analizado teóricamente y testado experimentalmente. Su rotura es dúctil, presentándose el fallo tras una deformación considerable de los pasadores.

El campo de aplicación es muy extenso. Comprende nudos de vigas trianguladas; nudos de esquina de pórticos a dos aguas; empalmes de piezas de madera; empotramientos de pilares; uniones viga pilar y apoyos sobre pilares.

4.1.10.1 Diagrama de solicitaciones. (Vd = 40,59 kN)

ELU SITUACIÓN PERSISTENTE 1

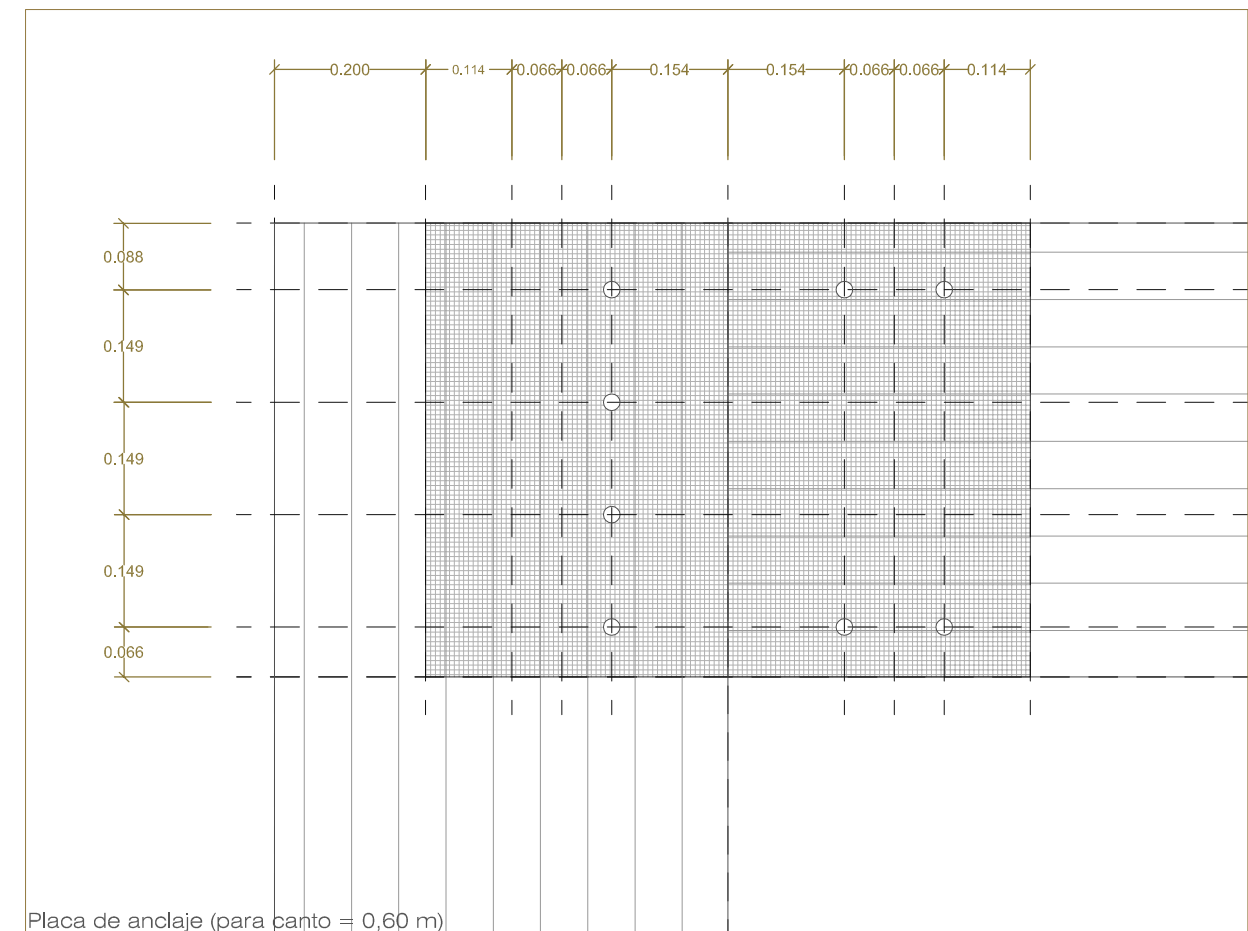
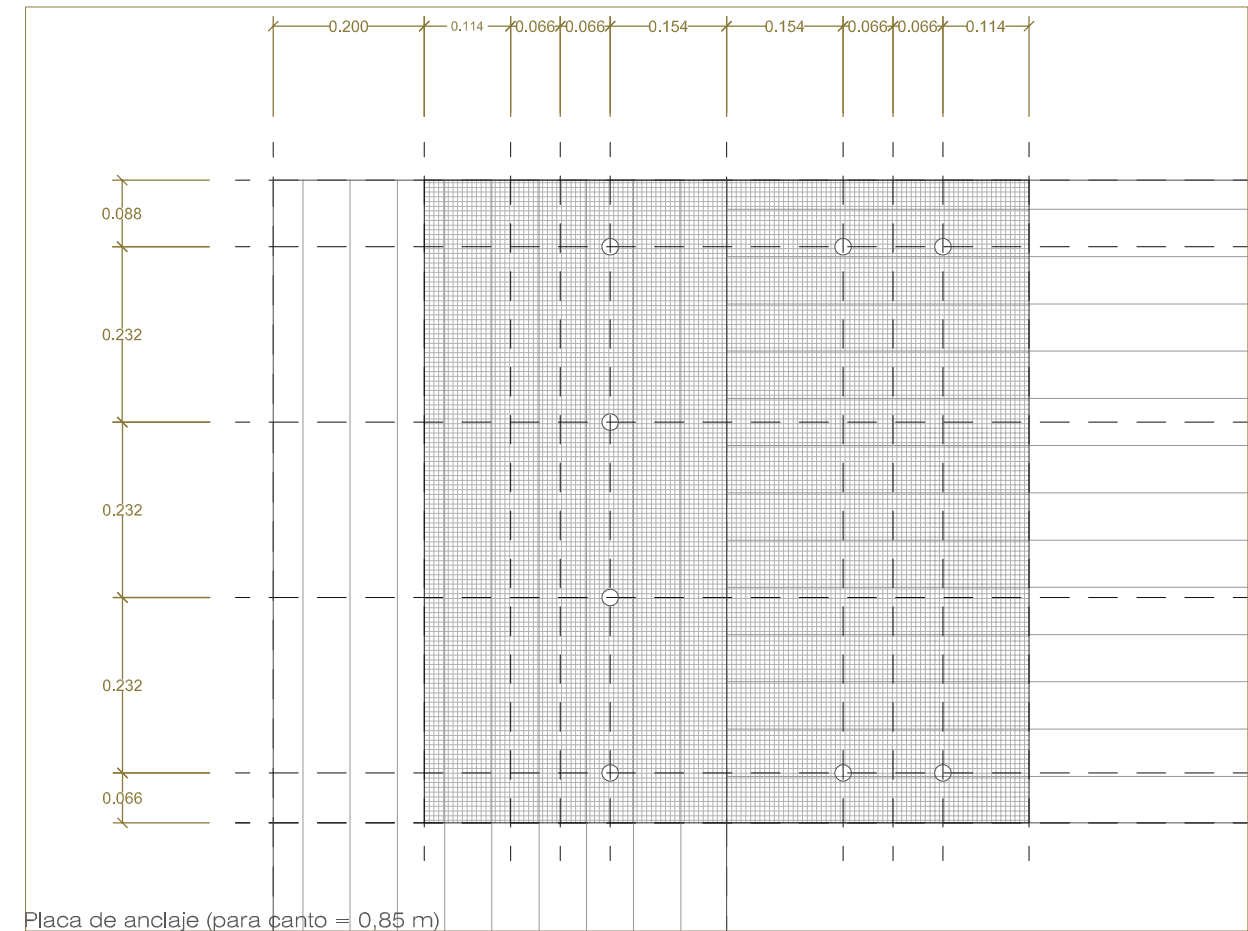


4.1.10.2. Descripción de la solución.

Para la unión, se dispone una placa de anclaje de acero S355 de $e=10$ mm, y unos pasadores de $d=22$ mm con una resistencia a tracción de $f_u=500$ N/mm² y un pretaladro de 16,5mm. Considerando la madera laminada del tipo GL36h, el nudo rígido, y calculando la placa de anclaje ante doble cortadura, se obtienen los siguientes datos:

- $F_{v,rd}$ de la placa de acero = 41,39 kN
- $F_{v,rd}$ de cada una de las clavijas por plano de corte = 15,48 kN

Por lo tanto, son necesarios 3 pasadores por plano de corte para absorber el esfuerzo cortante en el nudo, aunque se dispondrán 4 por cuestiones constructivas. A continuación se presenta una posible distribución constructiva.



4.1.16. Comprobación de la placa de anclaje y los pasadores.

duración carga	clase servicio	Kmod	ym
corta	2	0,9	1,25

cortadura
dobles acero

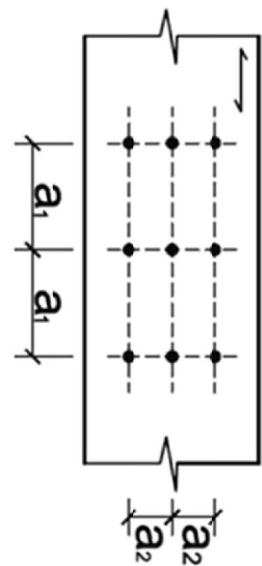
Clavija pasadores	L (mm)	d (mm)	fu (N/mm ²)	My,rk (Nmm)
	200	22	500	463.864
	220	6 ≤ d ≤ 30		

Madera GL36h	e (mm)	α	t (mm)	fh,k (N/mm ²)
	200	90	200	17,13

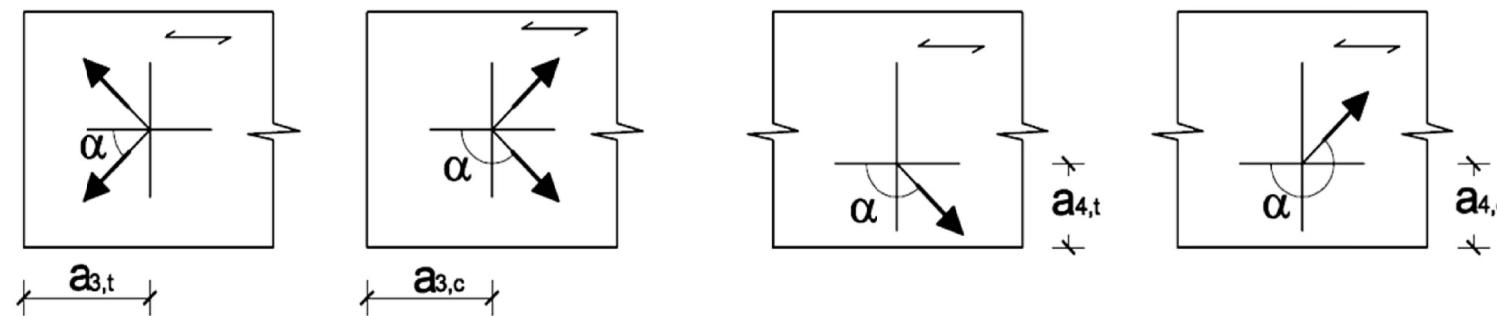
Placa Acero S355	e (mm)	fy (N/mm ²)	Fv,rd (N) Placa de acero
	10	355	41.393

Fv,rd (N)	resistencia de cálculo por plano de corte y por clavija
-	
Fv,rd (N)	
-	
Fv,rd (N)	
15.483	

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS DE LAS CLAVIJAS EN LA MADERA

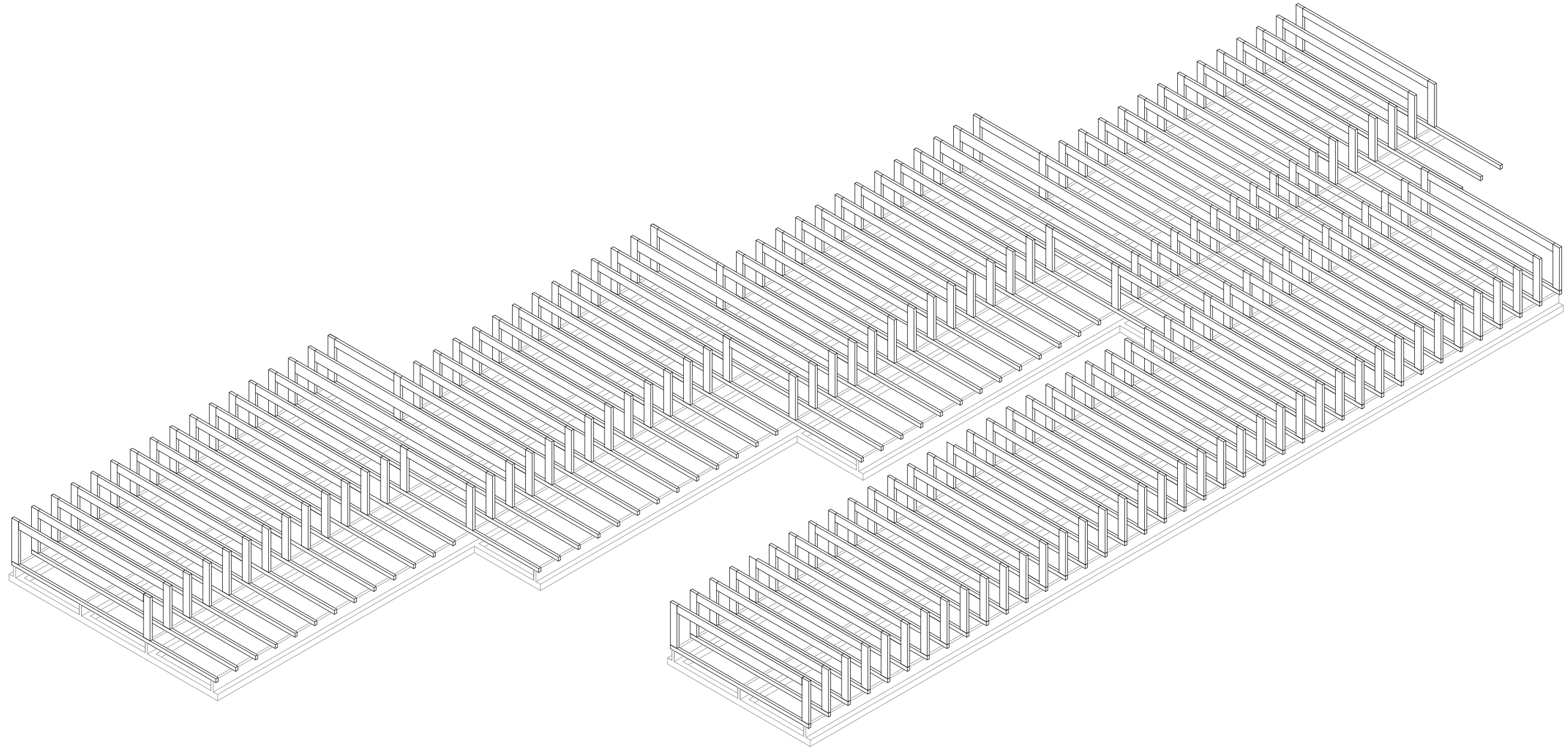


a1 (mm)	a2 (mm)	a3t (mm)	a3c (mm)	a4t (mm)	a4c (mm)	Pretaladro (mm)
66	66	154	3388	88	66	16,5

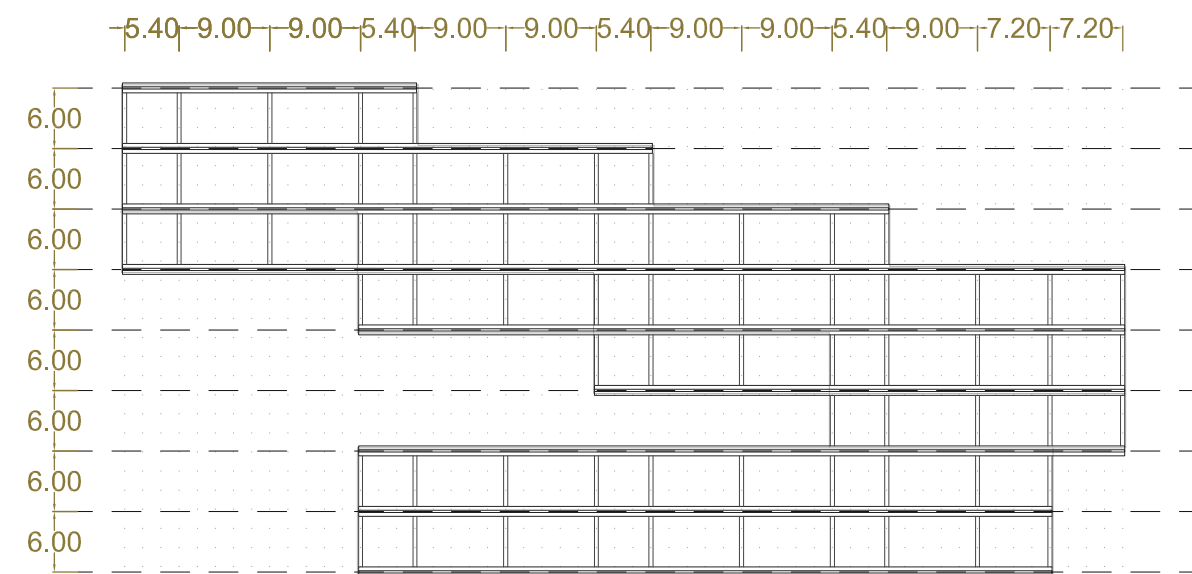
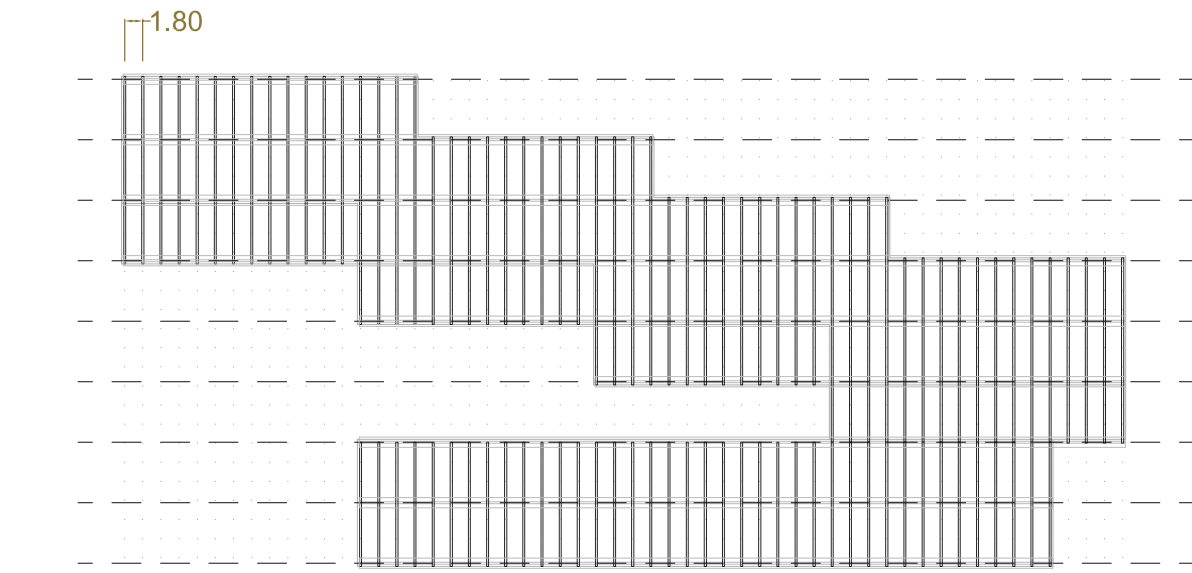
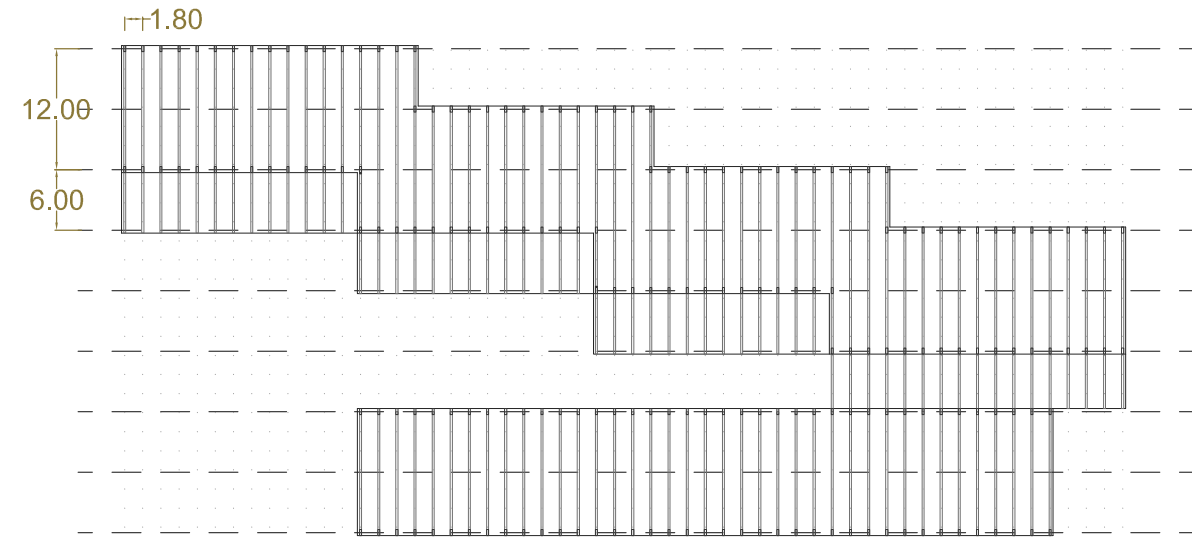
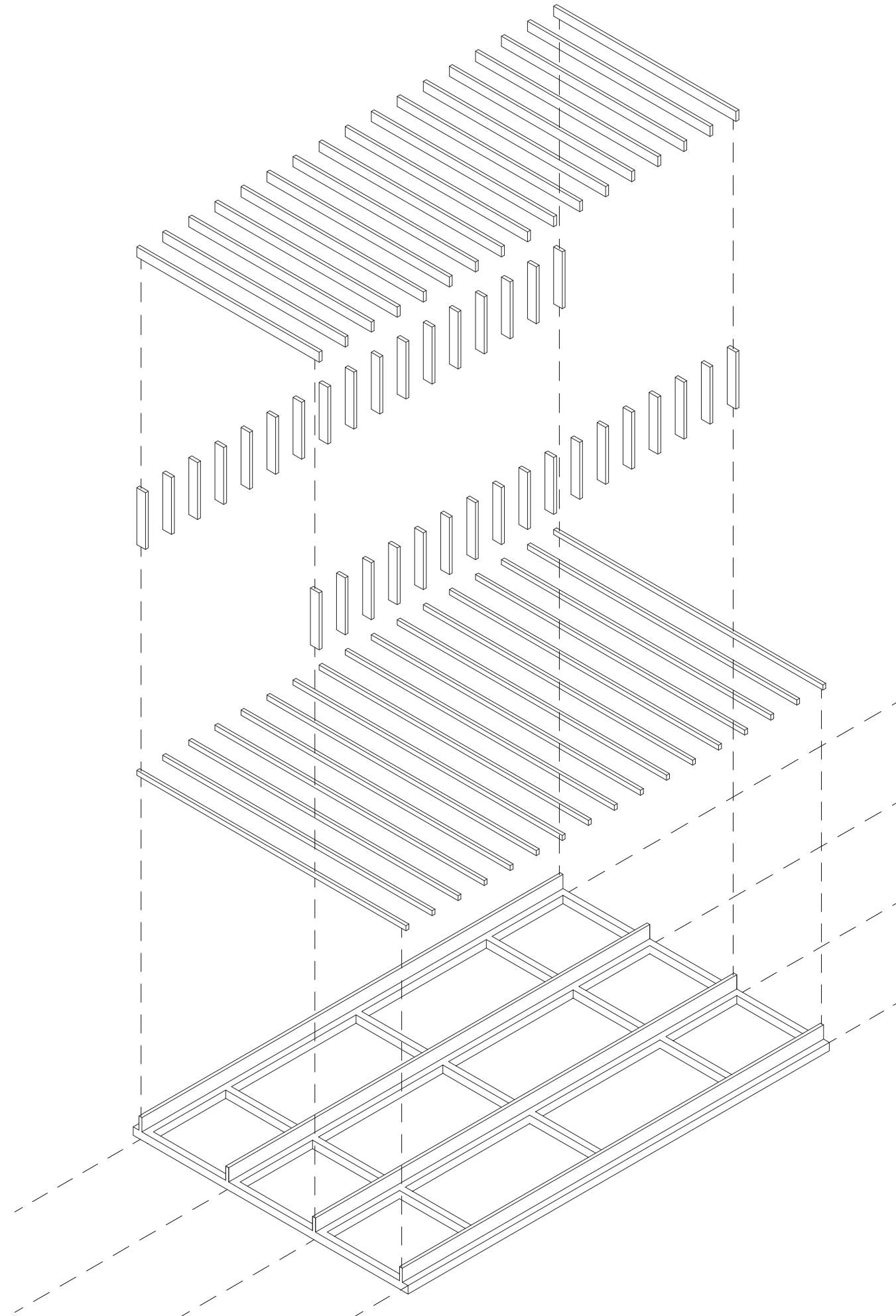


4.2. ANEXO GRÁFICO.

4.2.1 Esquema estructural general.

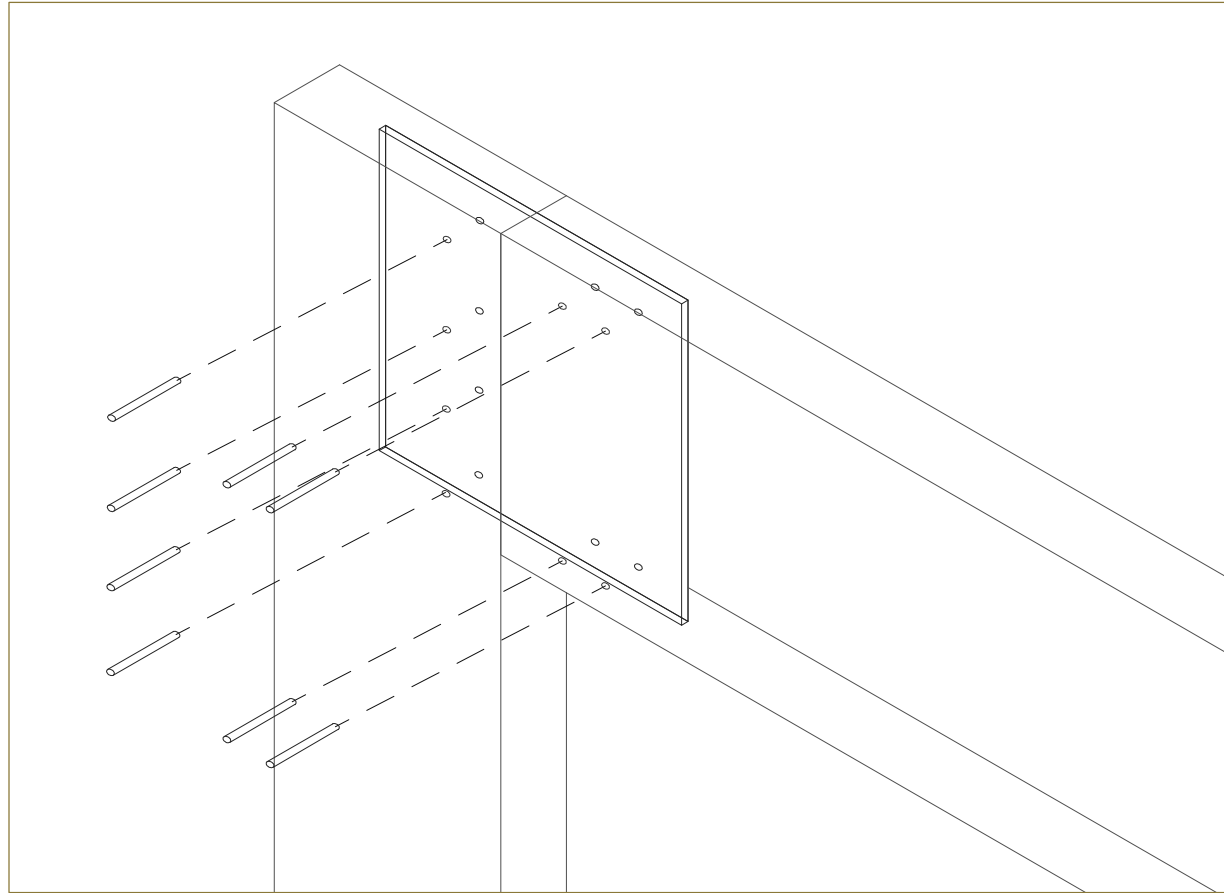


4.2.2. Plano estructural y de cimentación.

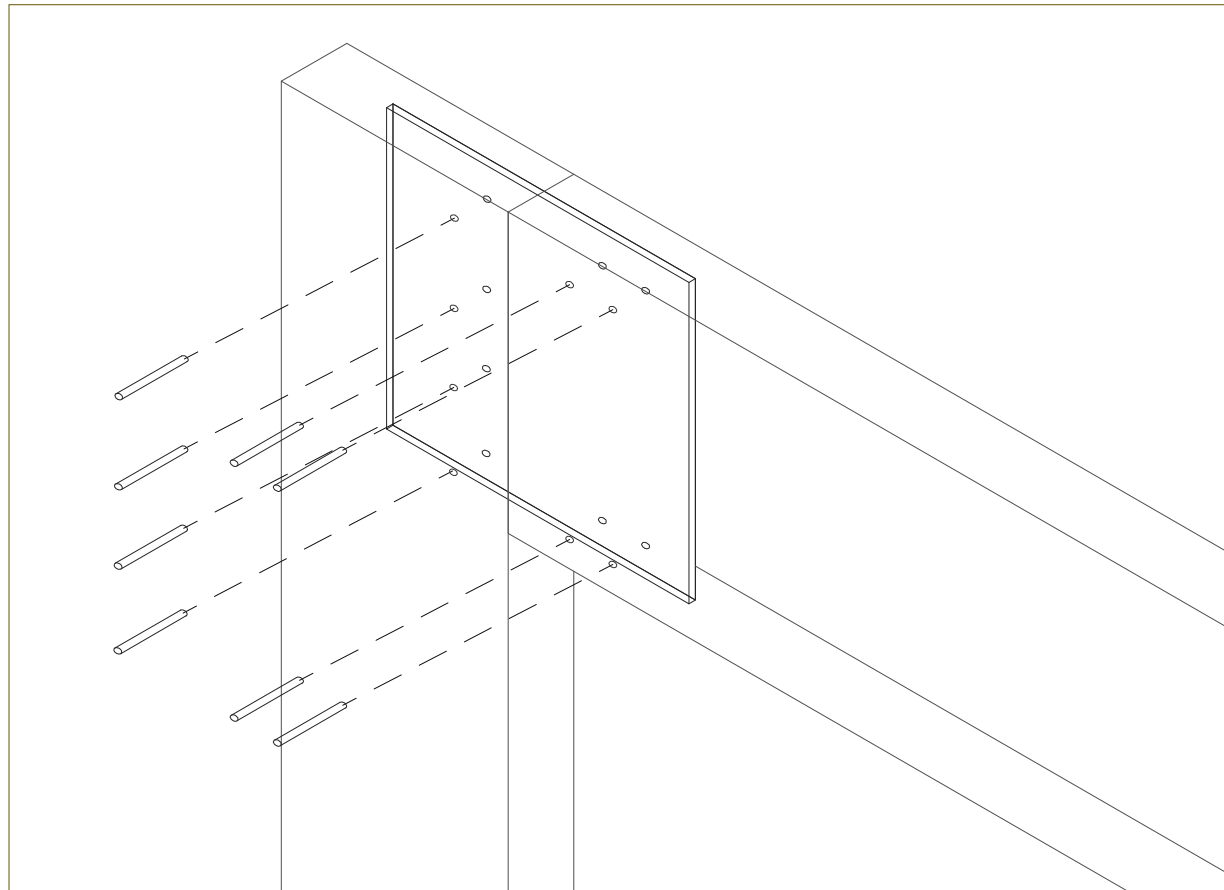


4.2.3 Detalle placa anclaje. (Empotramiento)

Placa anclaje viga-pilar canto 0,85

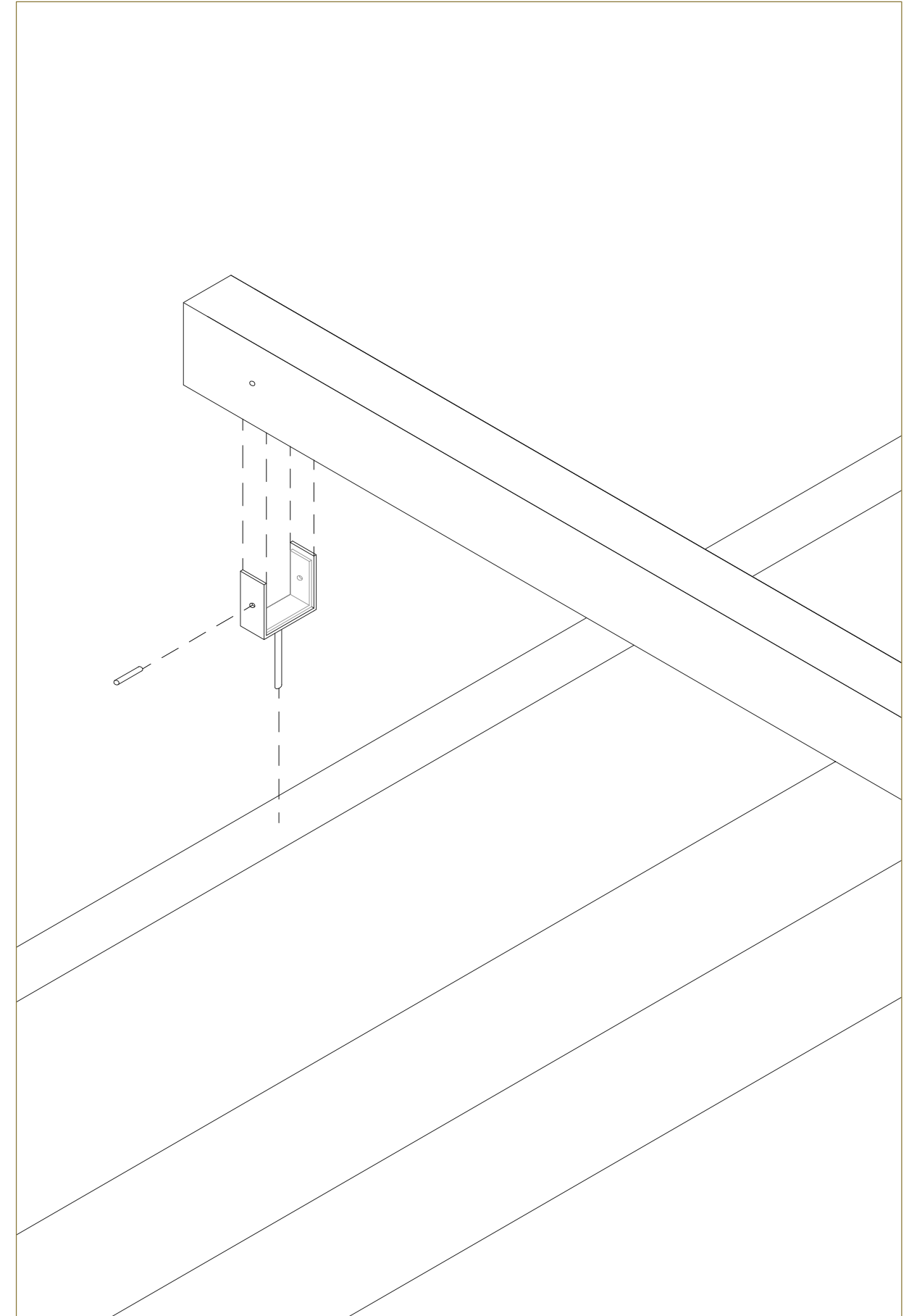


Placa anclaje viga-pilar canto 0,85



4.2.4 Detalle placa anclaje. (articulación)

Placa anclaje viga inferior-cimentación



CONSTRUCCION



UN OBJETO ES UNA SECCIÓN.

Un objeto es una sección, es una porción definida en un espacio abierto de coordenadas físicas. Pensar en un objeto como sección en la masa indiferenciada de estratos materiales hace difícil una distinción convencional entre el contexto y su propia e inherente estructura, hace difícil asociar formas a límites y refuerza, a la vez, la noción de diversidad constitutiva. En correspondencia con esa materialidad diversa y diferenciada, los ingredientes de un objeto arquitectónico obedecerán a leyes constructivas, a geometrías y a impulsos figurativos que gozarán de autonomía, de una independencia sin condiciones. Podemos, justamente, denominar elementos, elementos del proyecto, a esas porciones particulares extraídas de la continuidad de unos estratos ilimitados. Como en el universo acumulativo de Brancusi, como en la multiplicidad gráfica de Hiroshige, los elementos convivirán libremente, sueltos.

JUAN NAVARRO BALDEWEG. La habitación vacante.

5. Construcción.

5.1 Cubierta.

5.2 Cerramiento.

5.3 Carpintería.

5.4 Pavimentos y acabados.

5.1. Cubierta.

5.1.1. Características y usos.

Una lámina o tira de cobre tiene una densidad de 8.930 kg/m², un punto de fusión de 1.083°C, un coeficiente de expansión térmica de 1,7 mm/m/°C y una resistencia mínima a la tracción de entre 220 N/mm² y 290 N/mm².

Para cubiertas y fachadas se utiliza chapa o tira de cobre 'desoxidada al fósforo libre de arsénico'. La tira de cobre se fabrica y entrega como una "bobina" continua. En nuestro caso, se utiliza con un espesor de 0,7mm.

5.1.2 Sistemas de instalación.

Existen dos sistemas para instalar cubiertas de cobre: el Tradicional y el de Bandas Largas. La diferencia básica entre los dos es que el Tradicional absorbe las dilataciones térmicas de la cubierta mediante la introducción de varias juntas para limitar el tamaño de cada pieza de cobre mientras que el sistema de Bandas Largas el cobre se fija con patillas móviles, que permiten que la cubierta se dilate y se mueva.

Por motivos estéticos y de facilidad de montaje, para la cubierta de la escuela infantil se decide por el sistema de Bandas Largas.

5.1.3. Ventilación.

El cobre no se ve afectado por la corrosión en la cara inferior, que puede provocar un fallo prematuro de casi todos los otros materiales metálicos de cubierta y no requiere unas medidas de ventilación complicadas.

Como regla general se debe proporcionar una lámina de aire de mínimo 30 mm de altura entre la cara interior del soporte de cobre y la cara superior del elemento inferior de la cubierta. Esta cámara debe tener una toma de aire en el borde inferior de la cubierta y una salida en el borde superior, ambas continuas a lo largo de la cubierta.

5.1.4. Soporte.

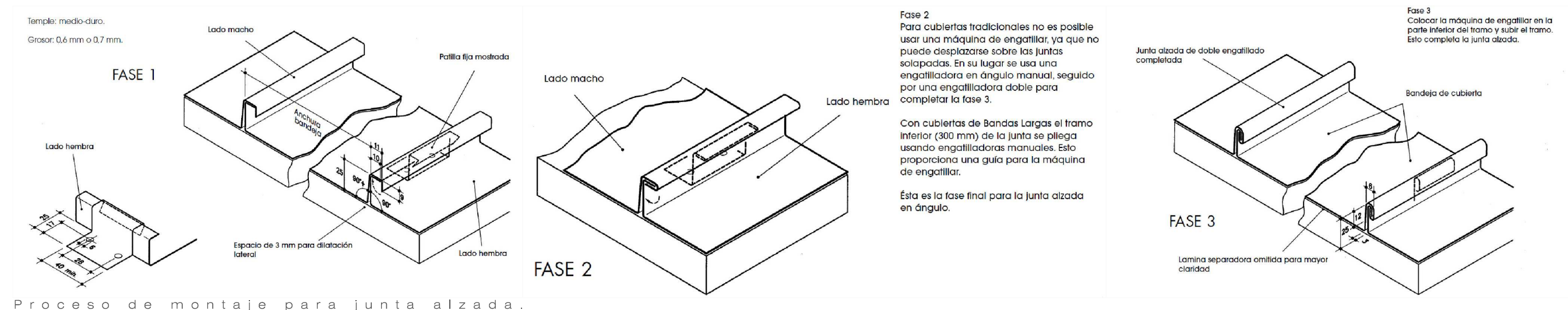
La cubierta de cobre debe estar completamente apoyada en un soporte que deberá poseer una duración apropiada y ser capaz de proporcionar un 'valor de resistencia de extracción' de 560 N para las fijaciones. El sustrato necesita de un grosor mínimo de 19mm para la fijación con tornillos de acero inoxidable. Como soporte para la cubierta de la escuela infantil se utiliza un tablero hidrófugo machihembrado de madera aglomerada de 19 mm de espesor.

Los tableros de madera deben colocarse con su cara lisa hacia arriba para obtener una superficie buena para la lámina separadora. Los diferentes tableros deben fijarse con una separación nominal de 3mm entre ellas, para que no se cree una barrera contra el movimiento del vapor de agua. Adicionalmente es importante que se coloquen con sus lados largos perpendicular a la caída de la cubierta, en paralelo al alero y de forma escalonada para minimizar el número de patillas de fijación.

5.1.5 Aspecto.

El desarrollo natural de una pátina con colores que cambian de dorado a marrón chocolate y finalmente a verde claro, es una característica exclusiva del cobre.

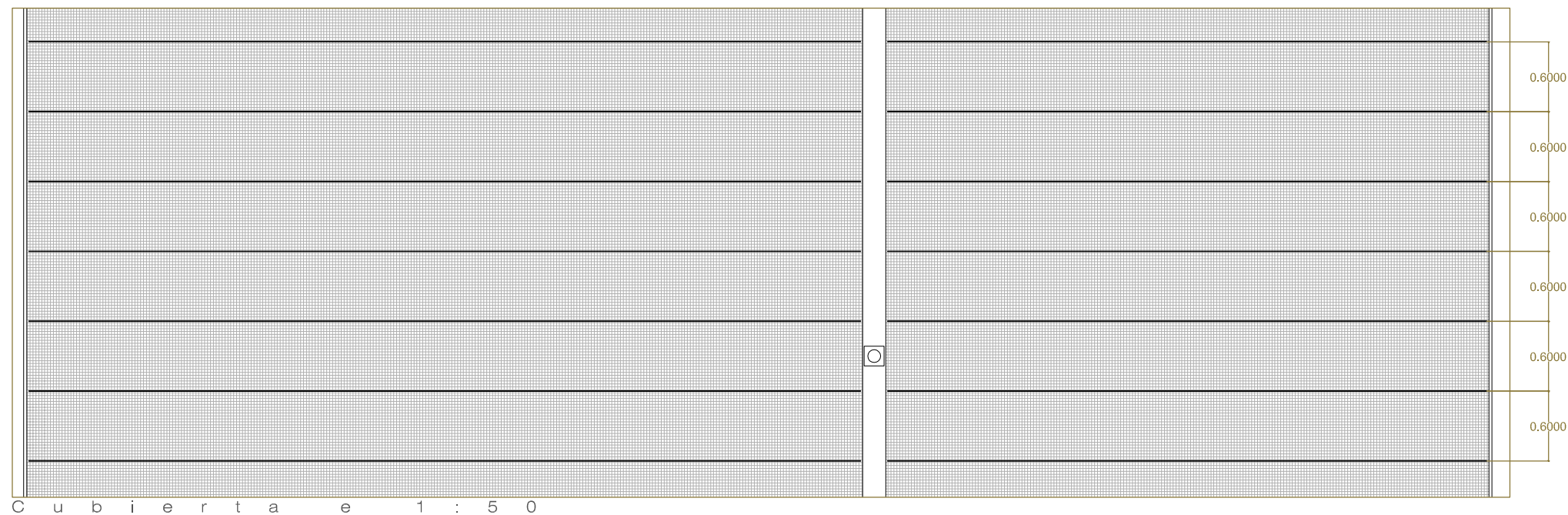
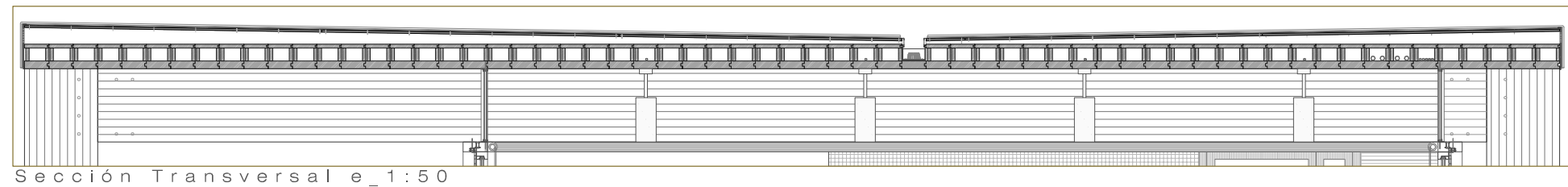
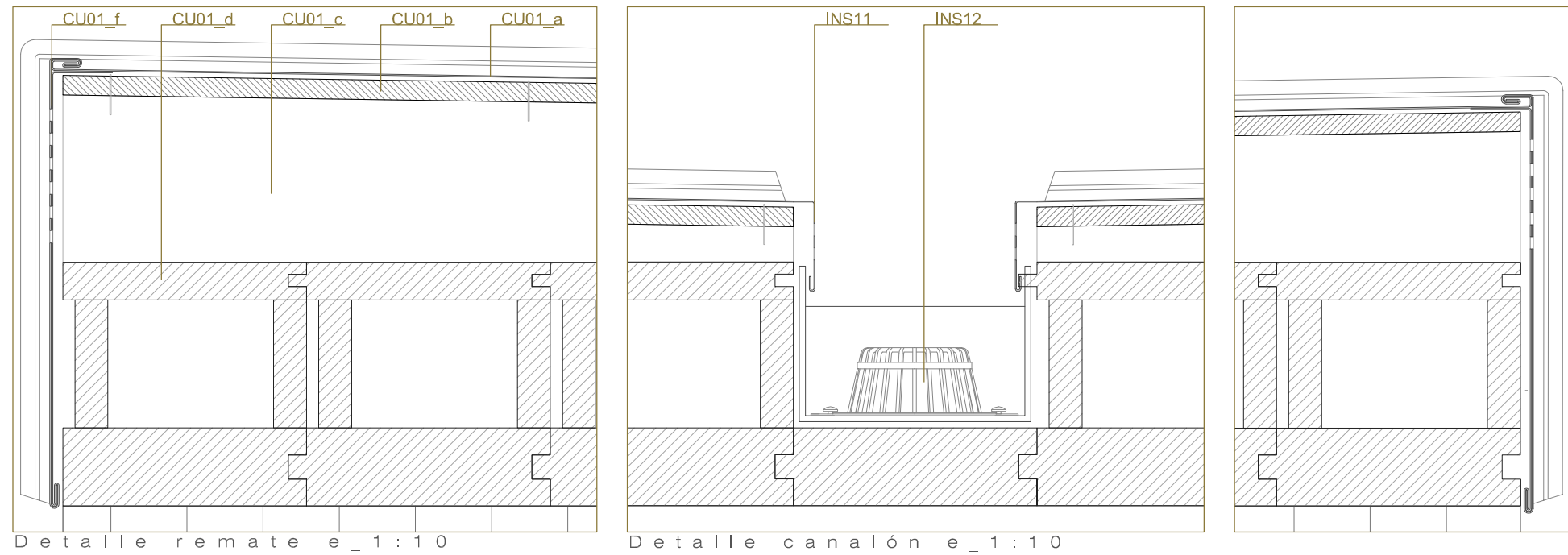
Según el tipo de exposición, la humedad y la temperatura del ambiente, la oxidación del cobre varían. Los efectos climatológicos continuos desembocan en la conversión de las películas sulfúricas en la pátina básica de sulfato de cobre que, una vez completa produce el color verde claro. Previamente, en unos días después de su colocación se forman películas de conversión de óxido de cobre, cambiando el color superficial del rosa salmón al marrón rojizo en pocos días. En pocos años las películas de conversión de sulfuro cuproso y cúprico se intercalan con la película de óxido inicial, oscureciendo cada vez más la superficie hasta alcanzar un marrón chocolate. Para alcanzar el color final verde del óxido de cobre se necesitan entre 10 y 15 años para climas salinos como el de la Albufera.



Proceso de montaje para junta alzada.

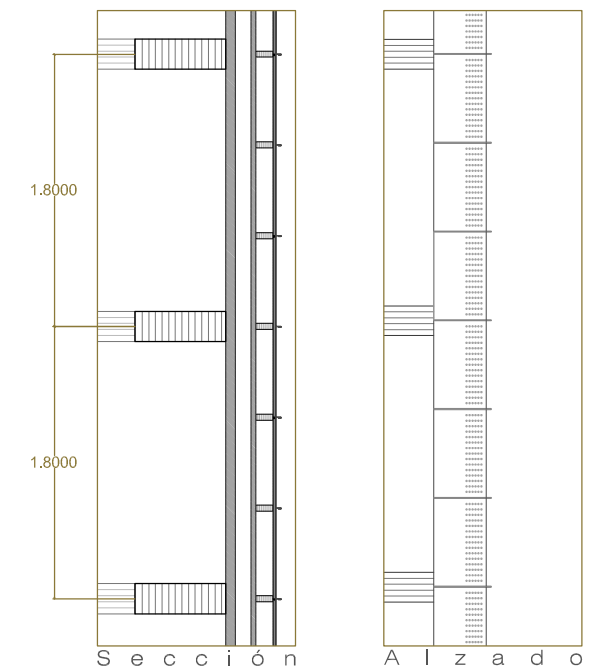
5.1. Cubierta.

5.1.6 Detalle Cubierta.



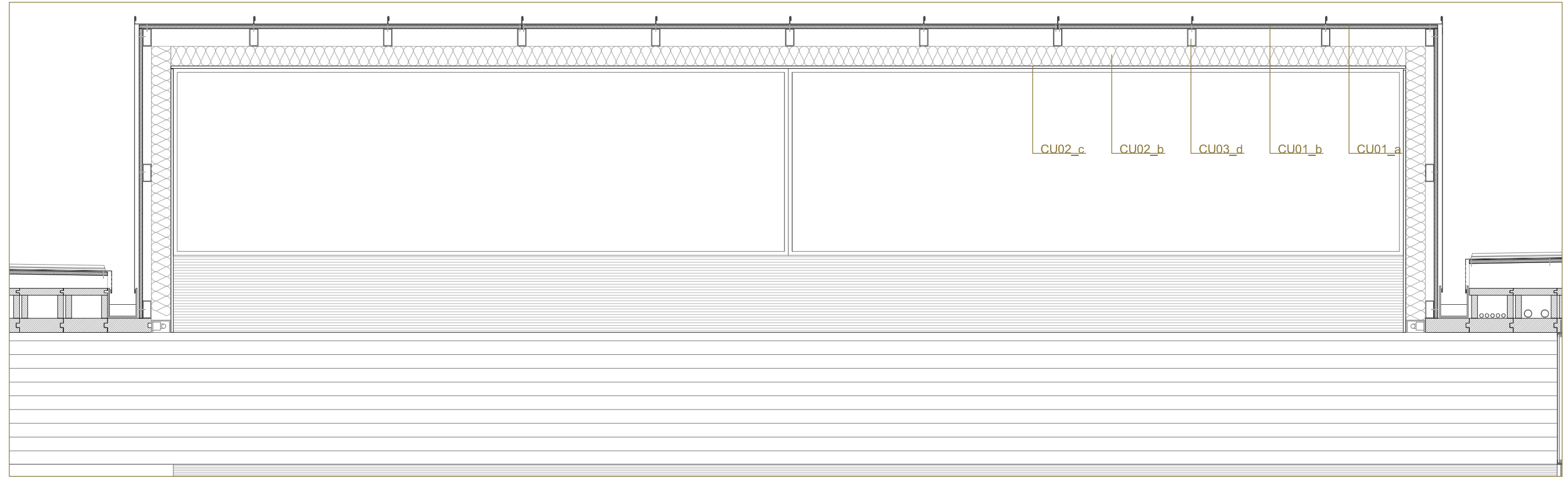
LEYENDA

CU	CUBIERTA
CU01	Cubierta ventilada con acabado de chapa de cobre con junta mecánica.
CU01_a	Chapa de cobre e=0.7mm
CU01_b	Tablero hidrófugo de madera machihembrada e=19mm
CU01_c	Rastrel de madera de pino aserrada e=3-12cm
CU01_d	Bloque Lignatur 20x20cm con acabado liso con aislante térmico en cámara
CU01_e	Bloque Lignatur 20x20cm con acabado perforado para la absorción acústica con aislante térmico en cámara
CU01_f	Rejilla de ventilación
CU02	Lucernario
CU02_a	Perfil de acero rectangular para conformar sub-estructura de 8x4cm
CU02_b	Aislamiento térmico.
CU02_c	Falso techo bajo cubierta ligera de lucernario de placa de cartón-yeso e=13mm
CU02_d	Rastrel metálico
CU03	Cubierta-marquesina de acceso formada por perfil de madera aserrada tratada en autoclave con sales de cobre y protegida frente a la fotodegradación con lasures. Fijación mecánica.
INS11	Canalón de cubierta
INS012	Sumidero

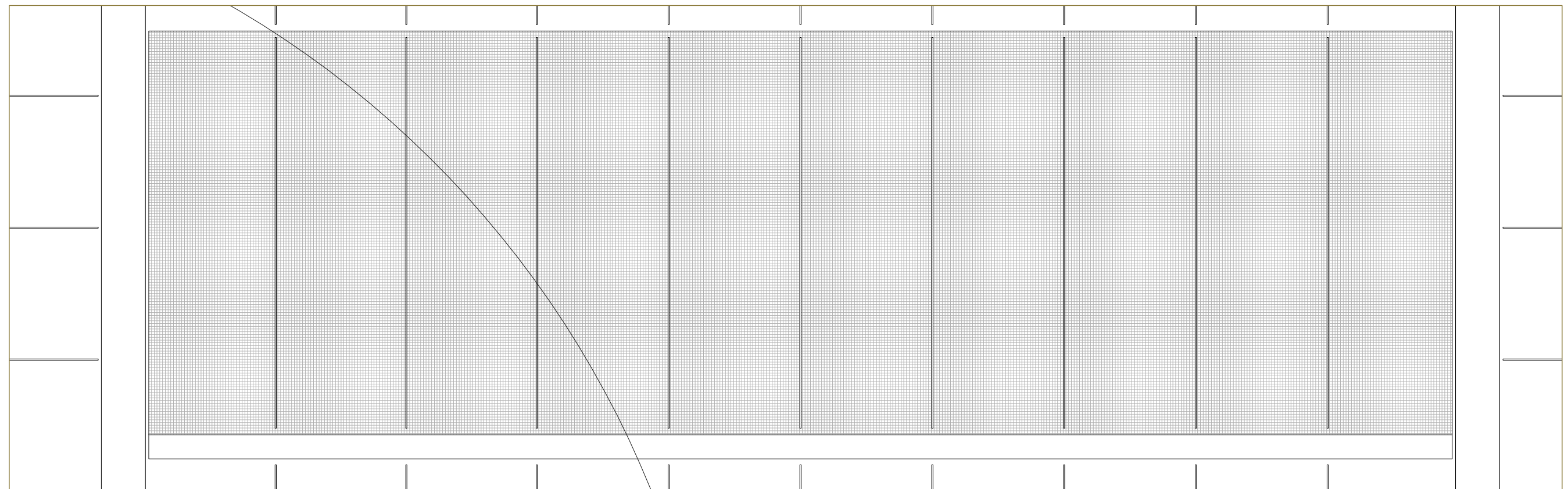


5.2. Cubierta.

5.1.6 Lucernario.



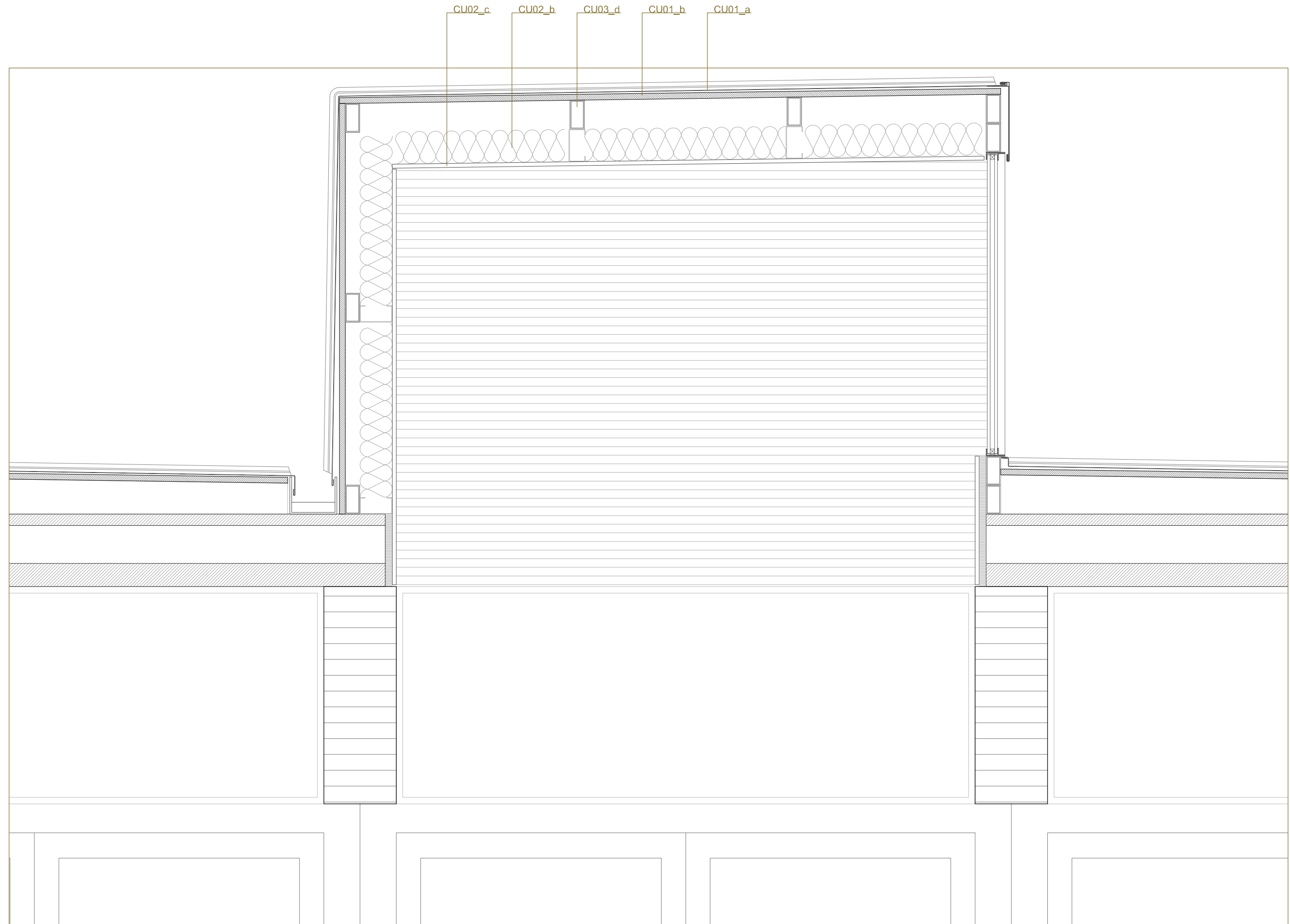
Sección longitudinal e_1:20



Detalle cubierta e_1:20

5.2. Cubierta.

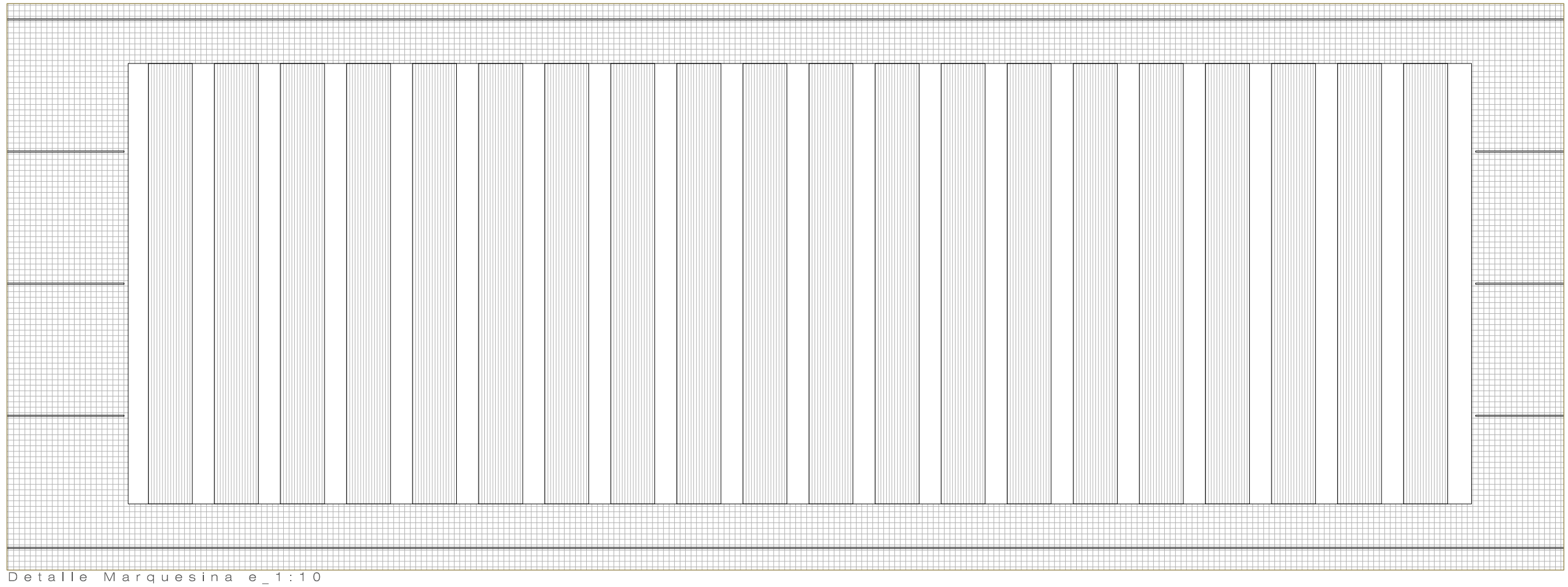
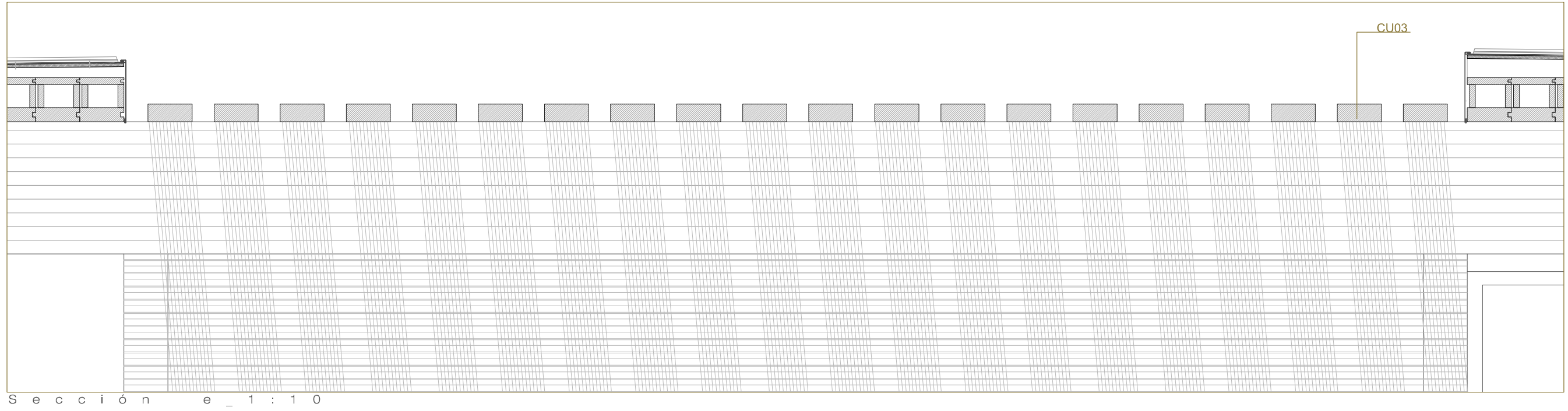
5.1.6 Lucernario.



Detalle lucernario e_1:10

5.2. Cubierta.

5.1.7 Marquesina.



5.2. Cerramiento.

5.2.1 Descripción general.

La hoja de cerramiento se dispone con varias capas, una generalmente interior, formada por una capa de madera contralaminada de $e = 57 \text{ mm}$ (3 tableros encolados de 19 mm cada uno); una capa intermedia, formada por un bastidor de madera de pino dentro del cual se aloja el aislamiento térmico de lana de roca ($e = 6 \text{ cm}$); una lámina impermeable de polietileno; y generalmente en la cara exterior un acabado formado por un perfil de madera montado sobre un rastrel vertical de madera de pino, que sirve para ventilar el cerramiento. En determinados momentos, las hojas se invierten, siendo para el interior de armarios la hoja de madera microlaminada y en el interior del aula la cara del perfil de madera.

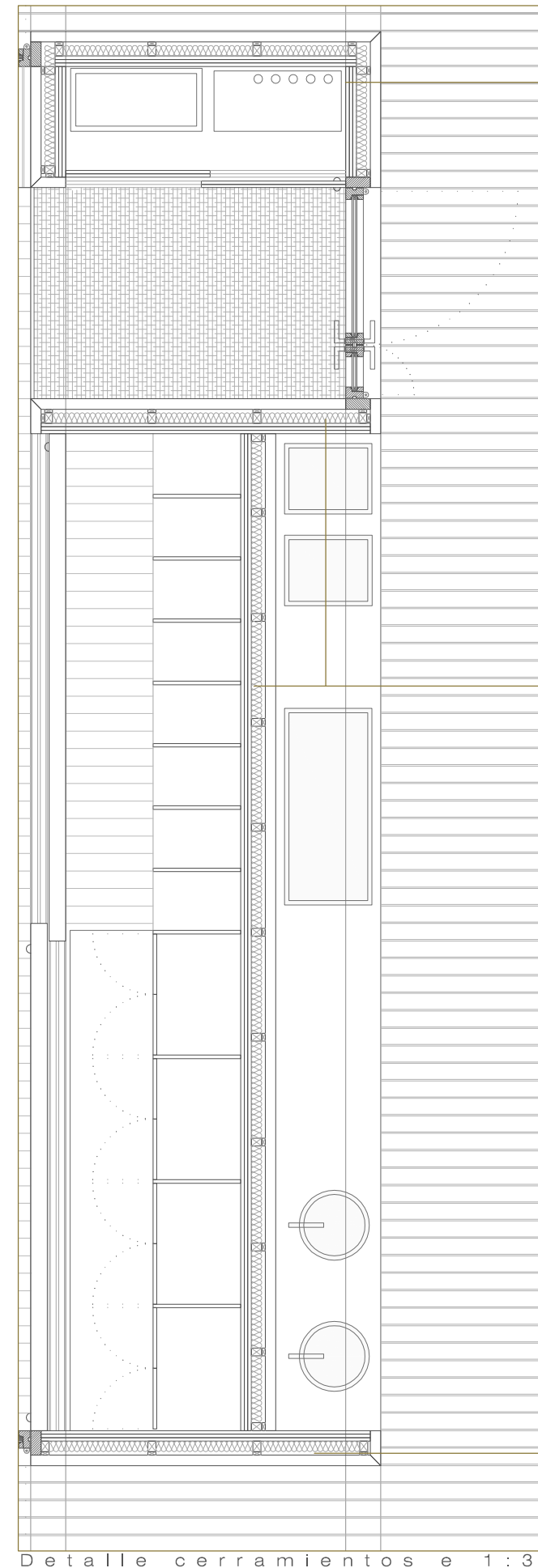
5.2.2 Madera contralaminada.

La madera contralaminada (KLH) esta formada por capas de madera de picea encoladas y dispuestas de forma cruzada aplicando una presión de 6 N/mm^2 para formar elementos de madera maciza de gran tamaño. Debido a la orientación en cruz de las capas longitudinales y transversales, los fenómenos de dilatación y contracción de la madera en el nivel de las placas quedan reducidos a un mínimo irrelevante, mientras que la capacidad de carga estática y la estabilidad de forma mejoran considerablemente.

En la producción de placas de madera maciza KLH se emplea madera secada de acuerdo con la autorización técnica europea, con una humedad de la madera del 12% ($\pm 2\%$), para evitar el ataque de plagas, hongos o insectos. Para conseguir nuestros exigentes valores técnicos del material, todas las planchas se someten a una selección interna antes de su uso (aparte del control de calidad general habitual).

El encolado se realiza mediante pegamento PUR sin disolventes y sin formaldehidos, que se comprueba conforme a la norma DIN 68141 y otros estrictos criterios del MPA Stuttgart (Instituto de Examen de Materiales), y se aprueba para su uso en la fabricación de componentes constructivos en madera sustentadores y no sustentadores, y construcciones especiales según DIN 1052 y EN 301. La cola se aplica de modo automático y cubre toda la superficie con una cantidad óptima de pegamento. Gracias a la elevada presión de prensado se consigue un encolado perfecto.

Largo máximo	16,50 m
Ancho máximo	2,95 m
Grosor máximo	0,50 m
Largo mínimo de producción	8 m, en pasos de 10 cm
Anchos facturables (estándar)	2,40 / 2,50 / 2,72 / 2,95 m y, a petición, 2,25 m



Detalle cerramientos e_1:35

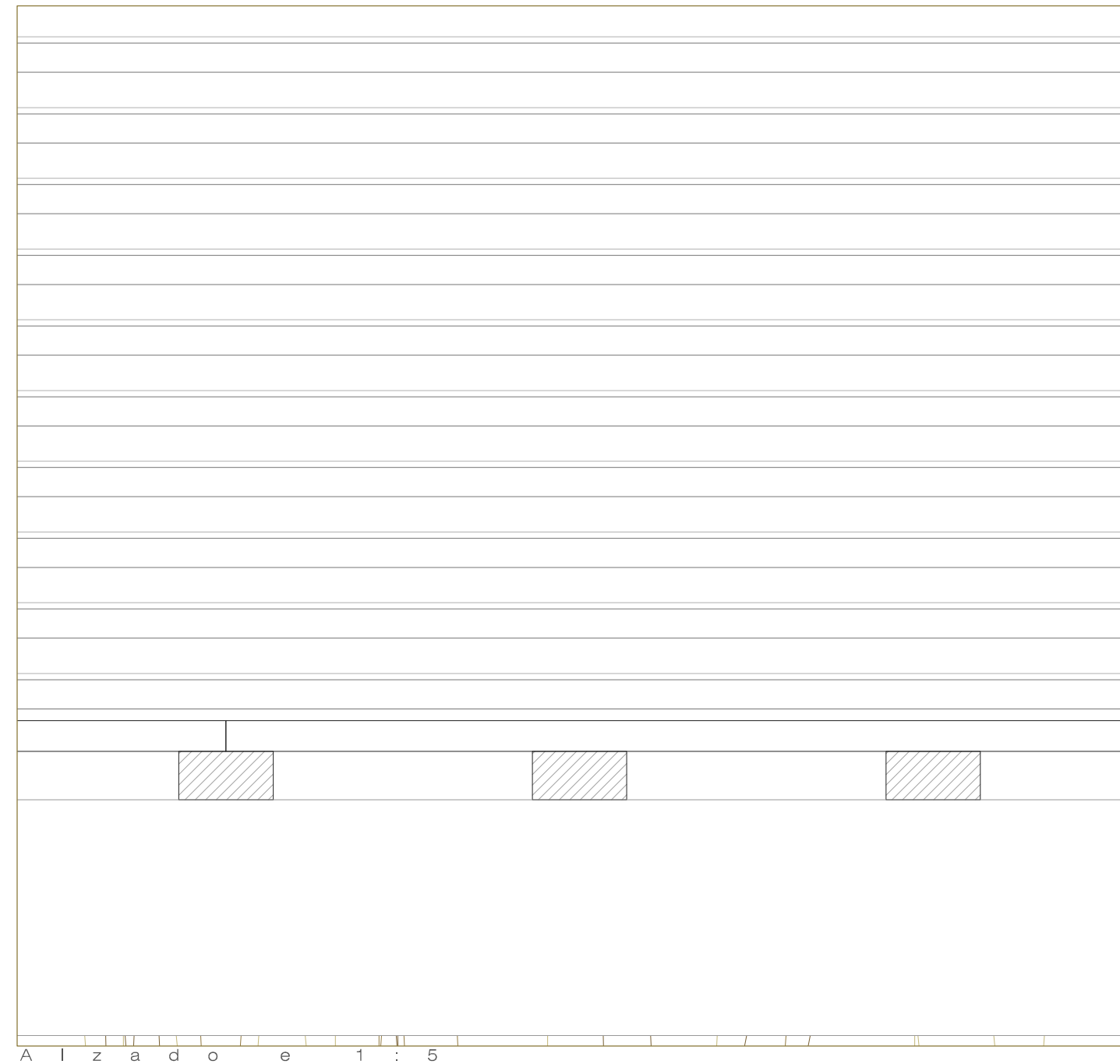
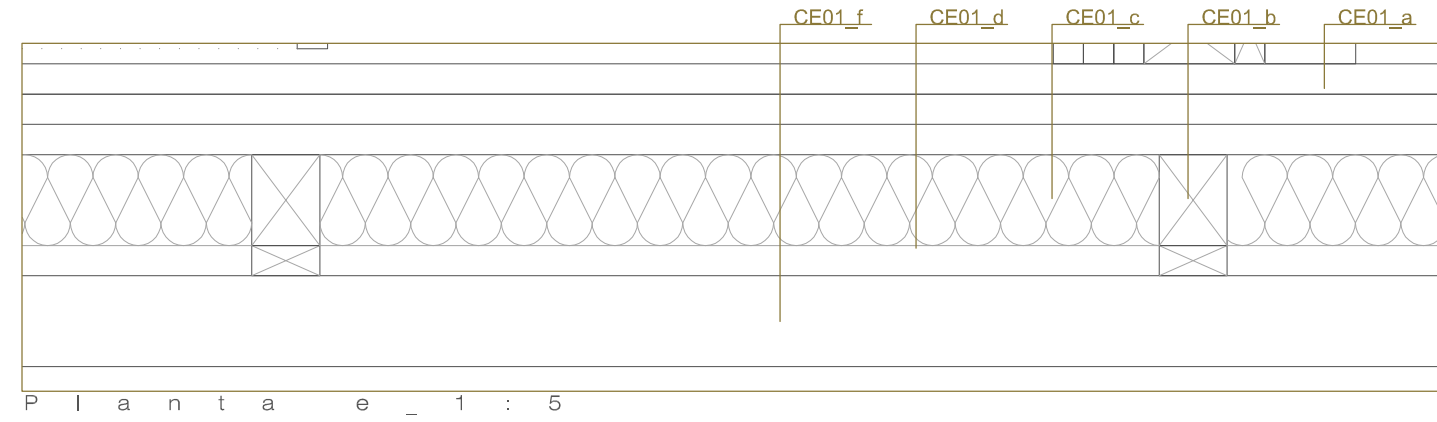
En el caso del armario de instalaciones, la cara interior del armario es la que se resuelve con el panel de madera contralaminada, mientras que en el exterior del mismo se resuelve con el perfil. Ya sea a exterior del aula o en el interior.

Para el núcleo de almacenamiento del aula, el panel de madera contralaminada es el que resuelve el interior del mismo, y se prolonga hacia la plataforma exterior de trabajo del aula en sus caras laterales.

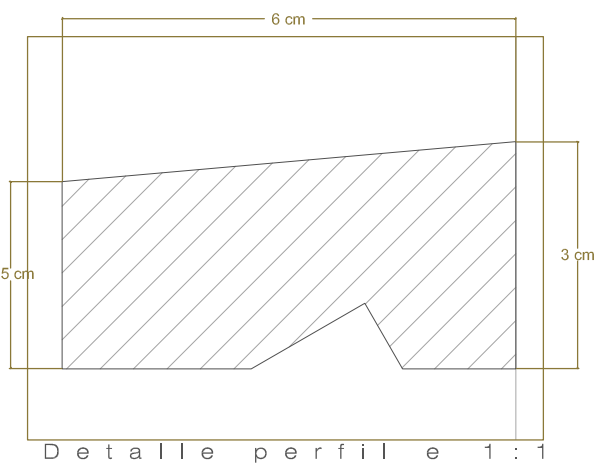
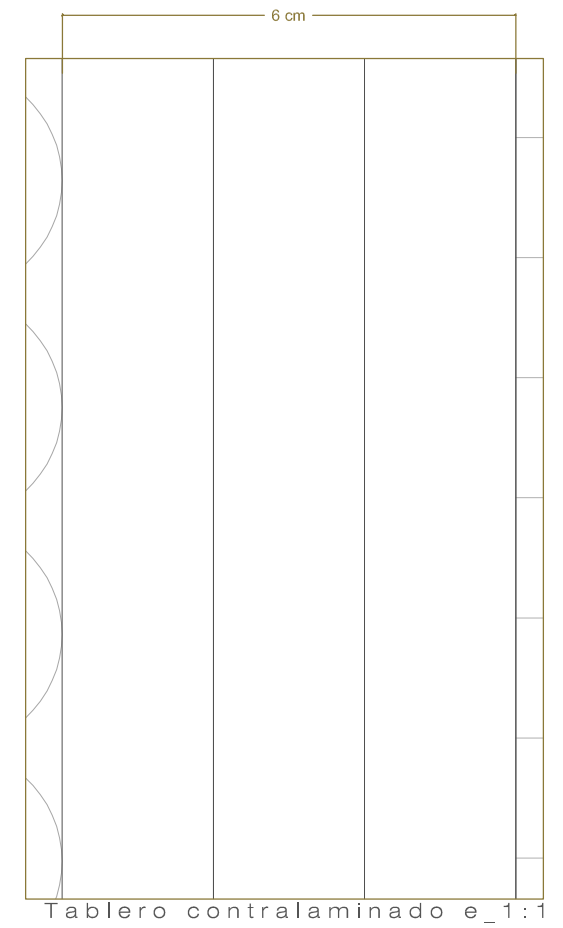
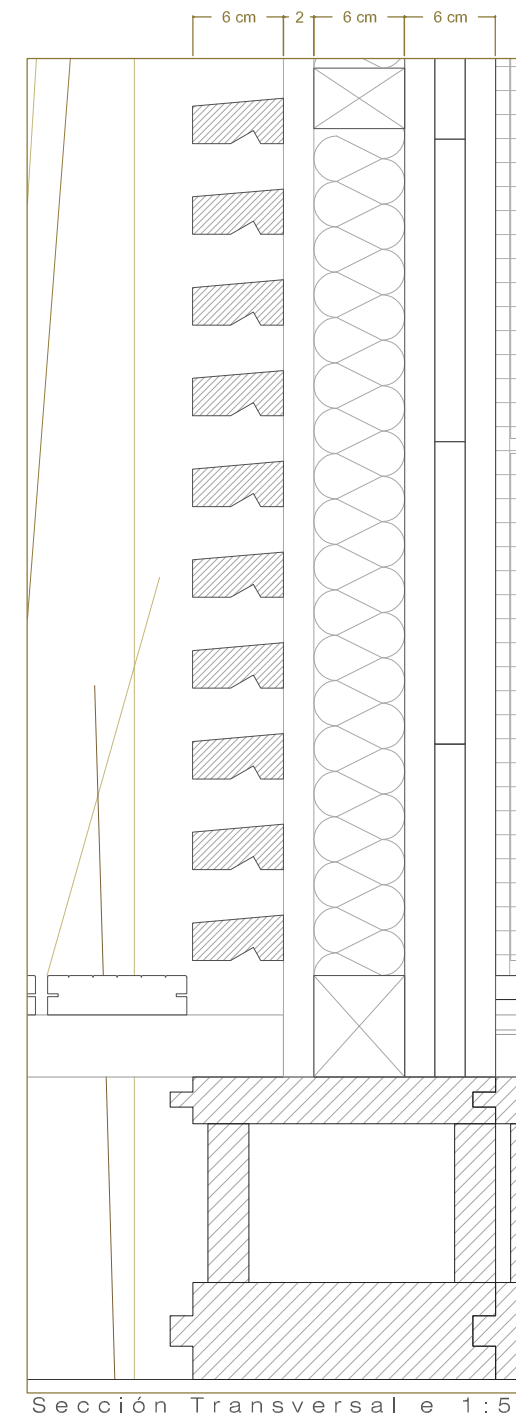
El perfil de madera resuelve el lado contrario que resuelve el panel de madera contralaminada. Por lo tanto lo encontraremos tanto como en la cara exterior del cerramiento como en el plano que acompaña al acceso. Con esta decisión se pretende que el cerramiento exterior en sus puntos más próximos al exterior se doble hacia el interior y colonice el aula.

5.2. Cerramiento.

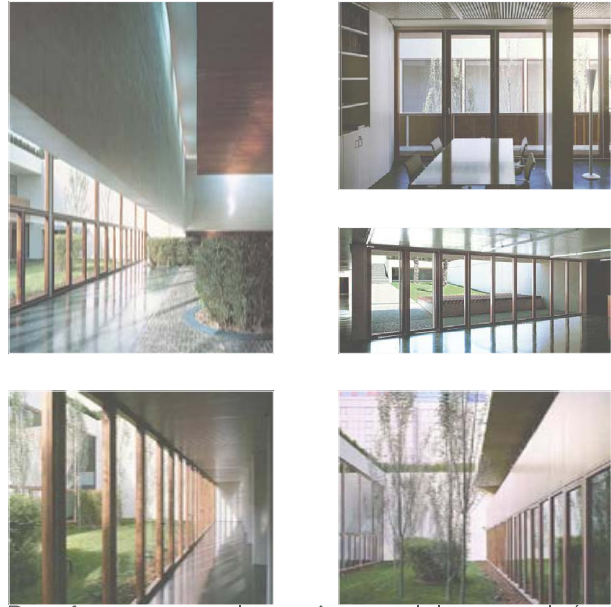
5.2.3 Detalle



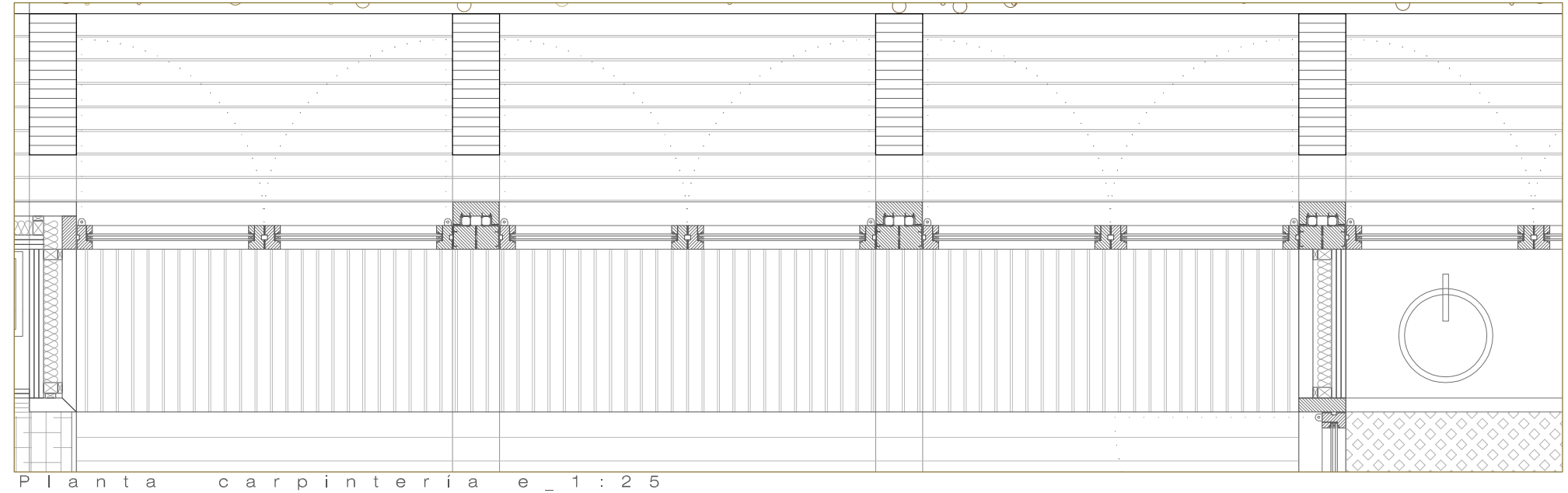
- CE CERRAMIENTOS
- CE01_a Tablero contralaminado de madera de picea triple capa de madera e=3x19mm
 - CE01_b Bastidor de madera de pino
 - CE01_c Aislamiento térmico de lana de roca. e=6cm
 - CE01_d Lámina cortavapor
 - CE01_e Perfil de madera de acabado



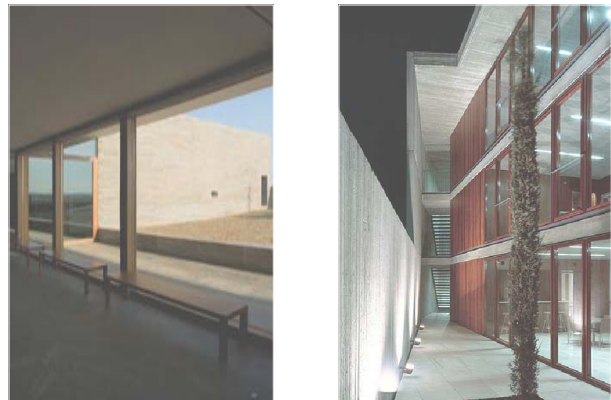
5.3. Carpintería.



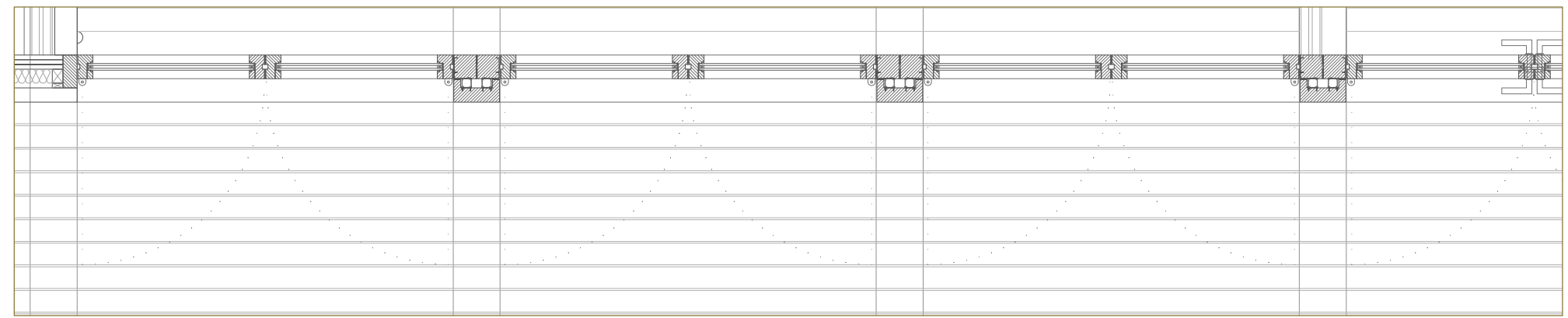
Referencia Aplicación
Palau de la Música de Valencia.



Planta carpintería e_1:25



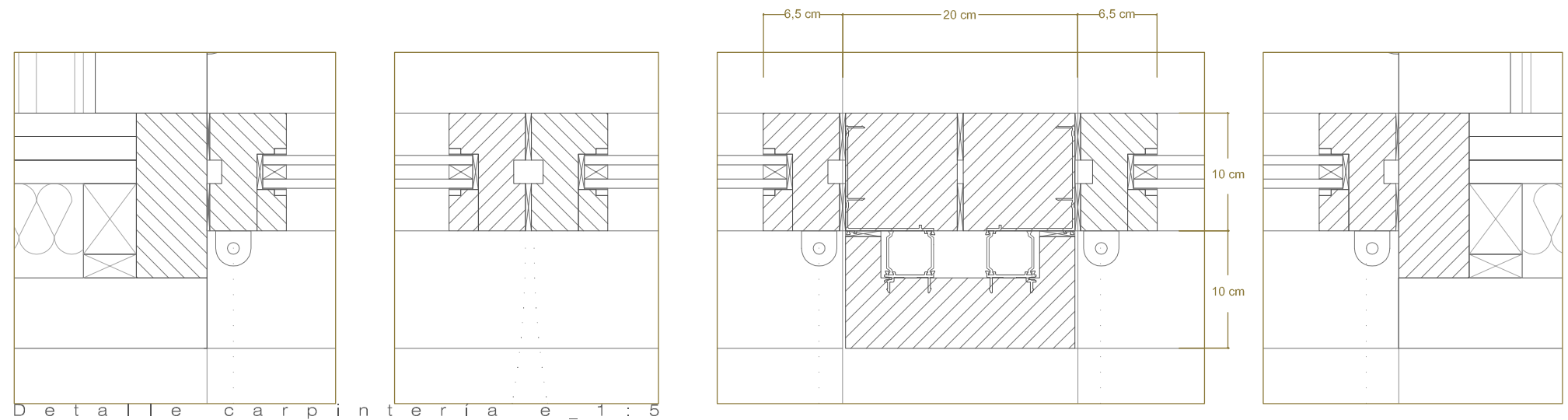
Referencias Museo de Luz en Portugal
y Centro Cultural 'El Musical'.



Planta carpintería e_1:25

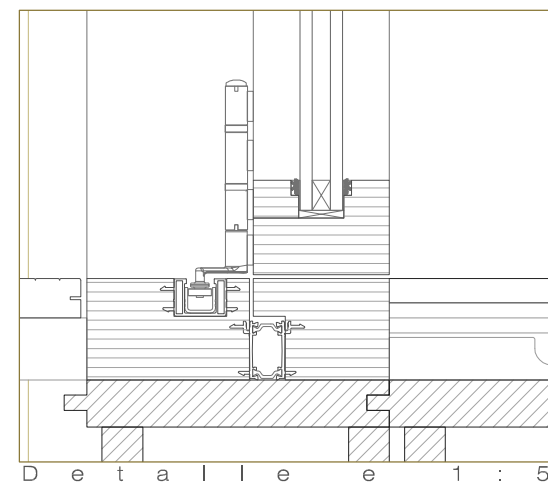
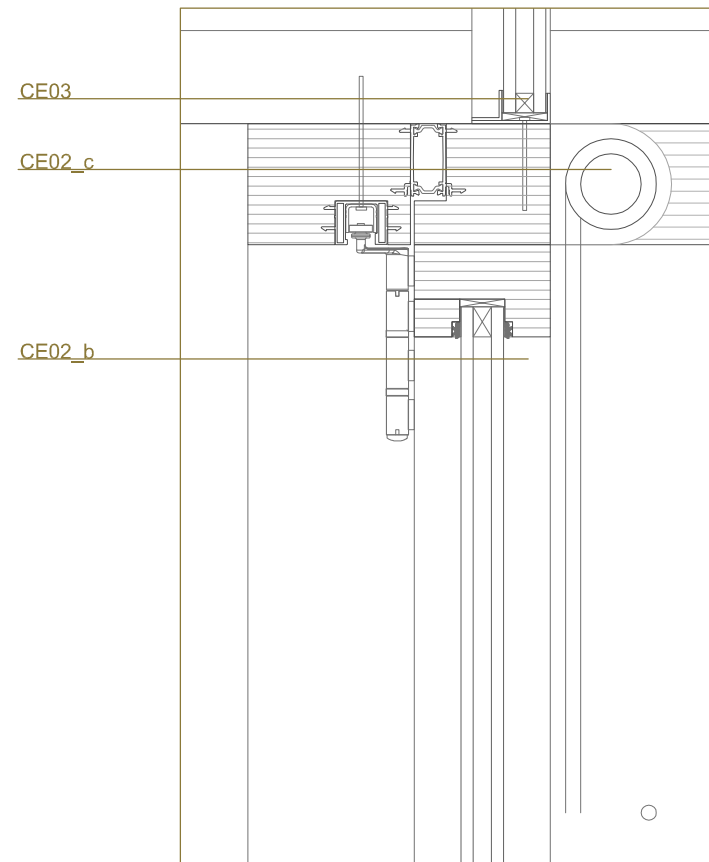
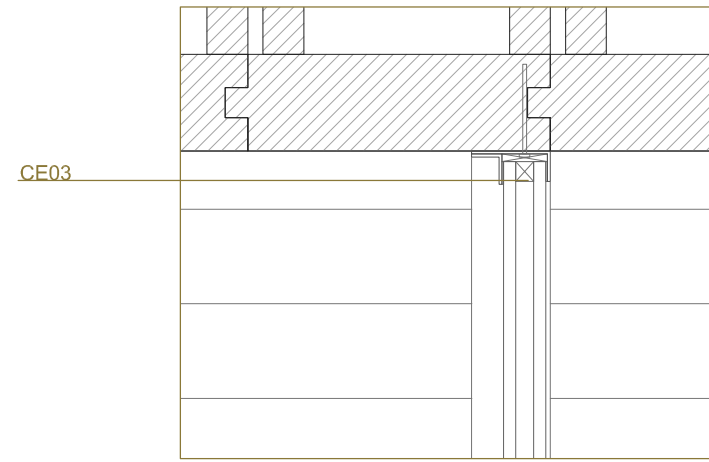
CE CERRAMIENTOS

- CE02 Carpintería de madera (vidrio doble con cámara 12+4+12)
- CE02_a Carpintería de madera plegable
- CE02_b Carpintería de madera abatible
- CE02_c Protector solar tipo persiana textil
- CE03 Carpintería formada con dos perfiles metálicos en L (vidrio doble con cámara 12+4+12)

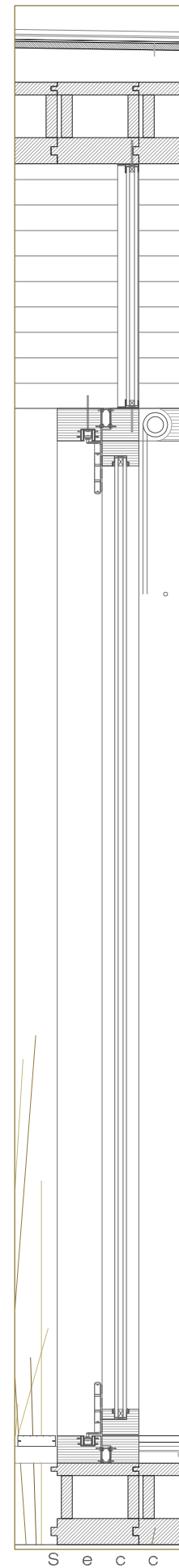


Detalle carpintería e_1:5

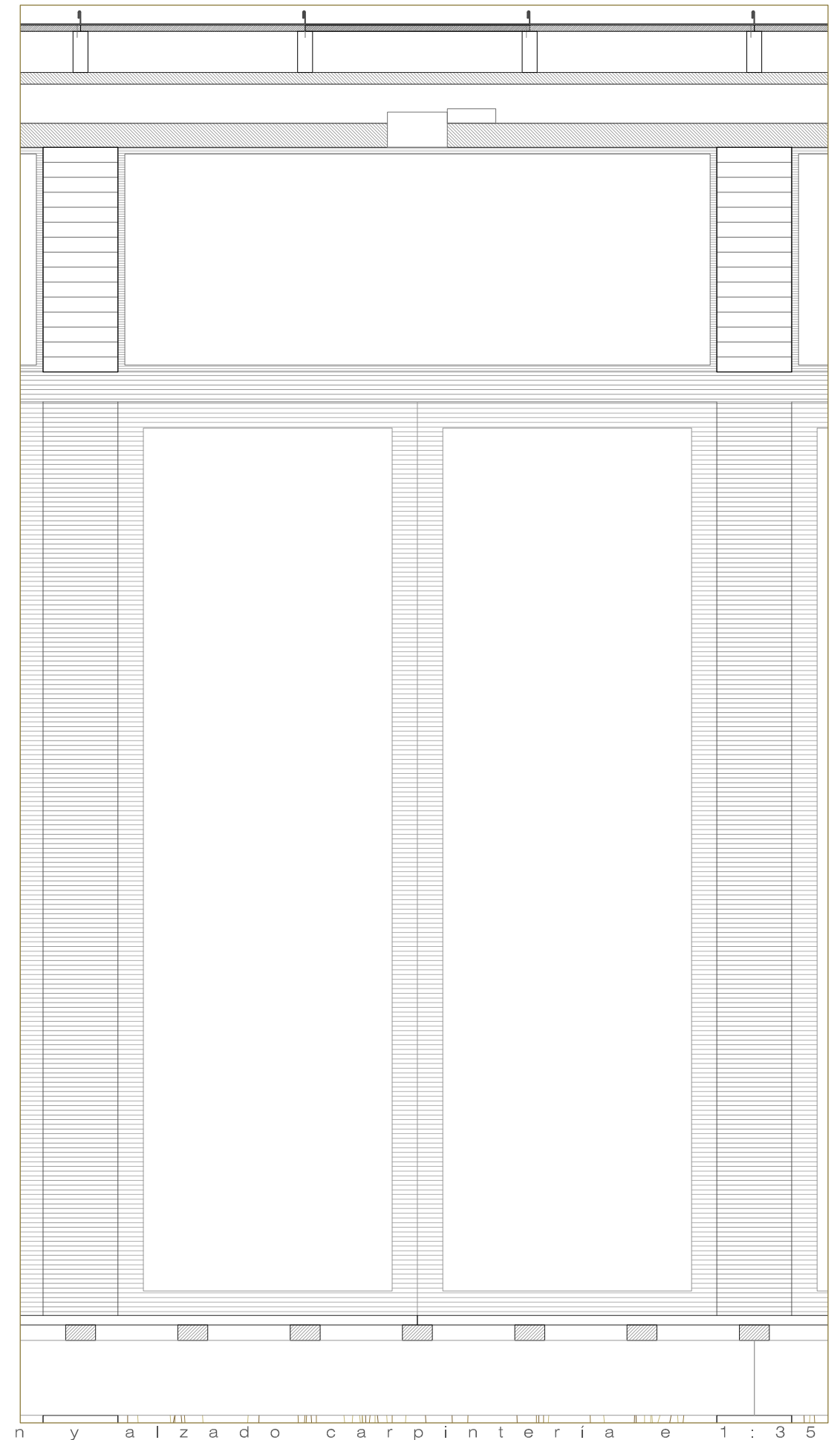
5.3. Carpintería.



D e t a l l e e _ 1 : 5

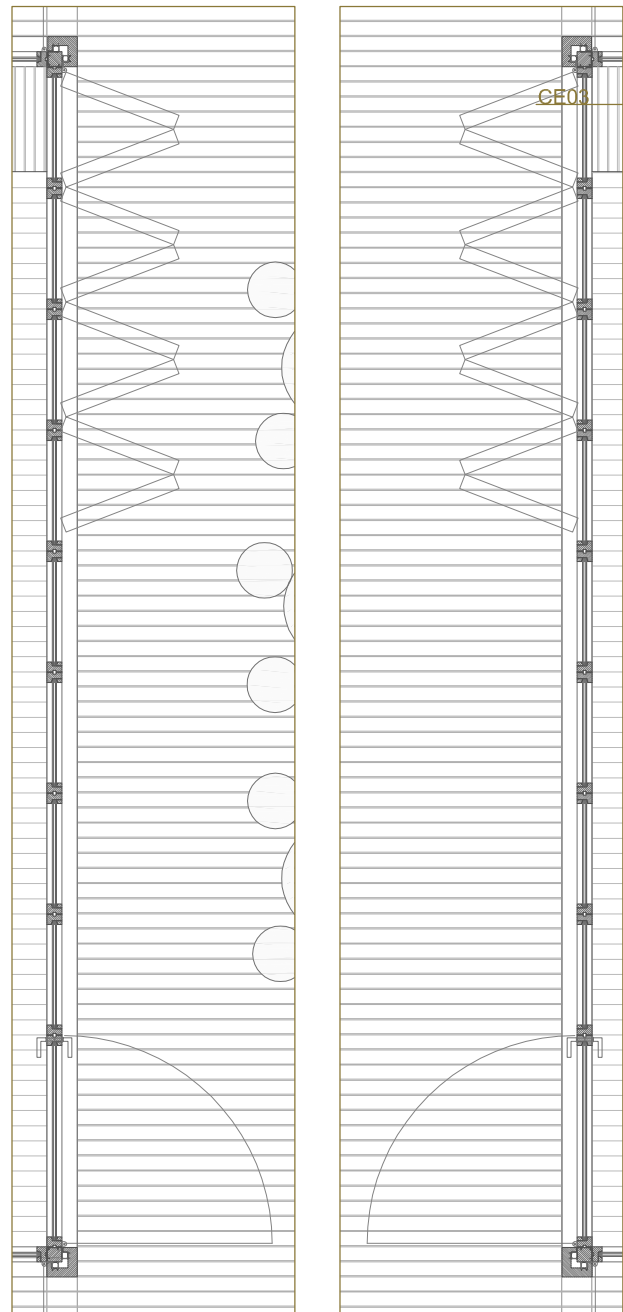


S e c c i ó n y a l z a d o c a r p i n t e r í a e _ 1 : 3 5

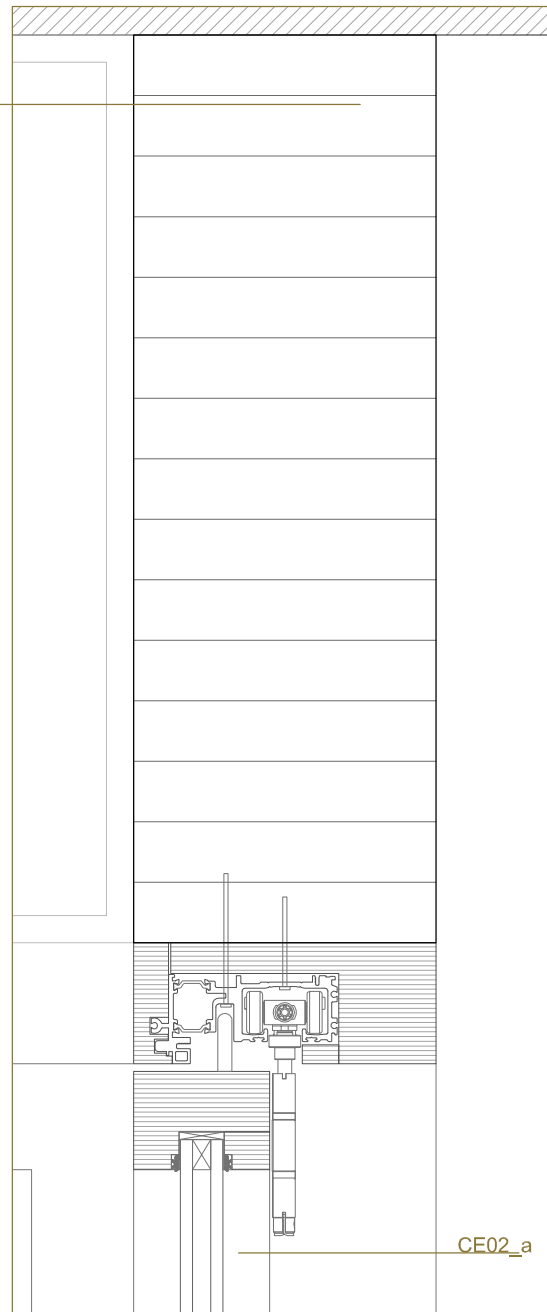


- CE CERRAMIENTOS
- CE02 Carpintería de madera (vidrio doble con cámara 12+4+12)
 - CE02_a Carpintería de madera plegable
 - CE02_b Carpintería de madera abatible
 - CE02_c Protector solar tipo persiana textil
 - CE03 Carpintería formada con dos perfiles metálicos en L (vidrio doble con cámara 12+4+12)

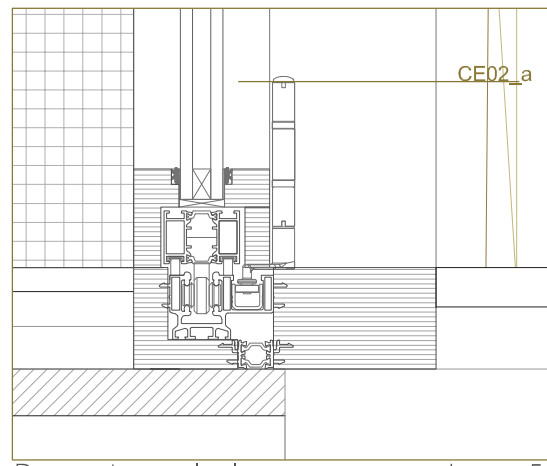
5.3. Carpintería.



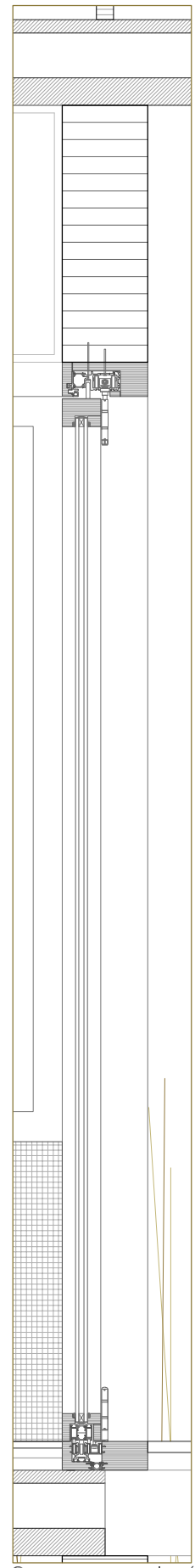
Carpintería plegable e_1:50



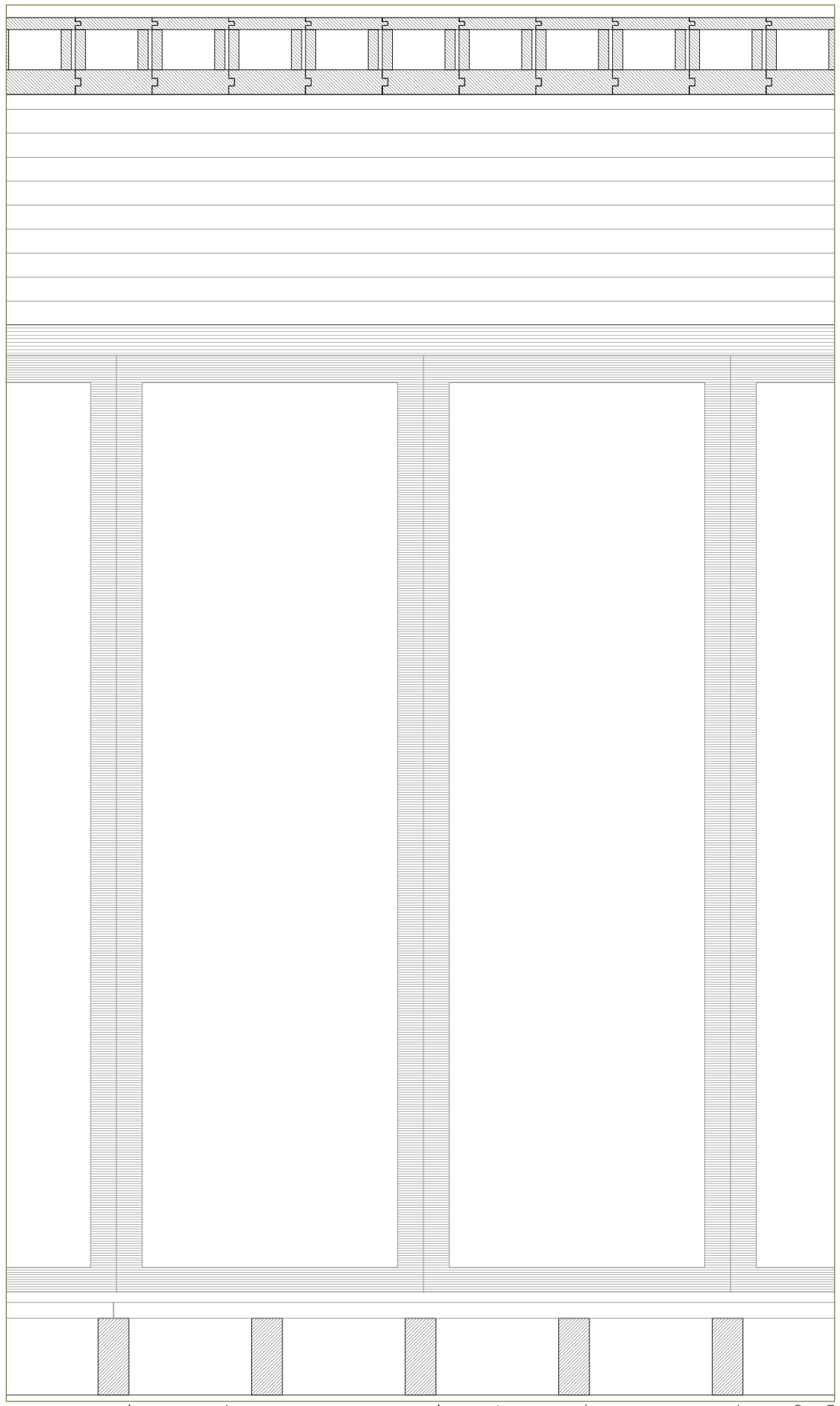
CE02_a



CE02_a



S e c c i ó n



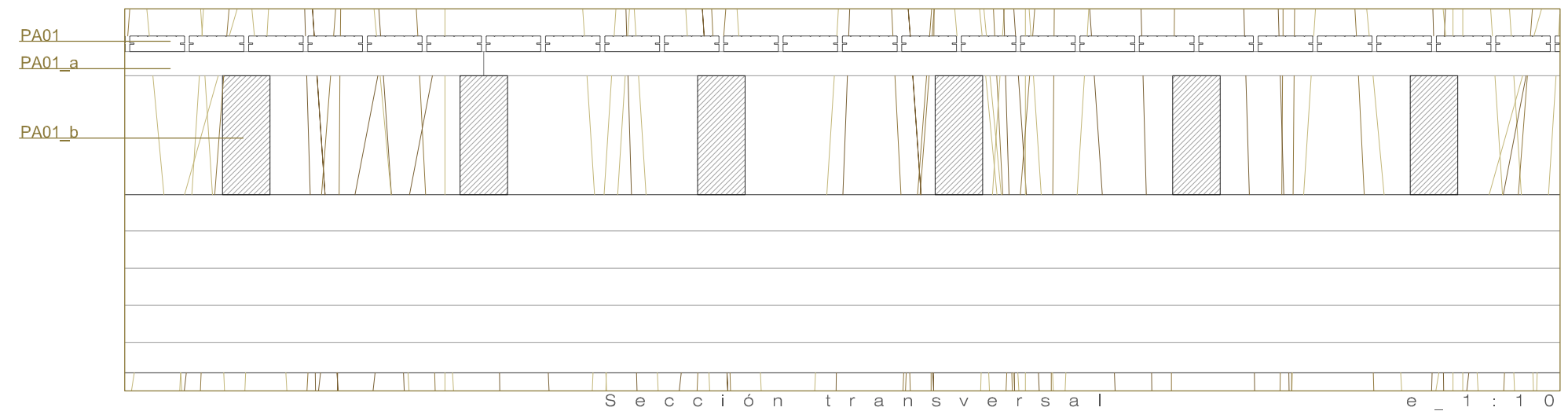
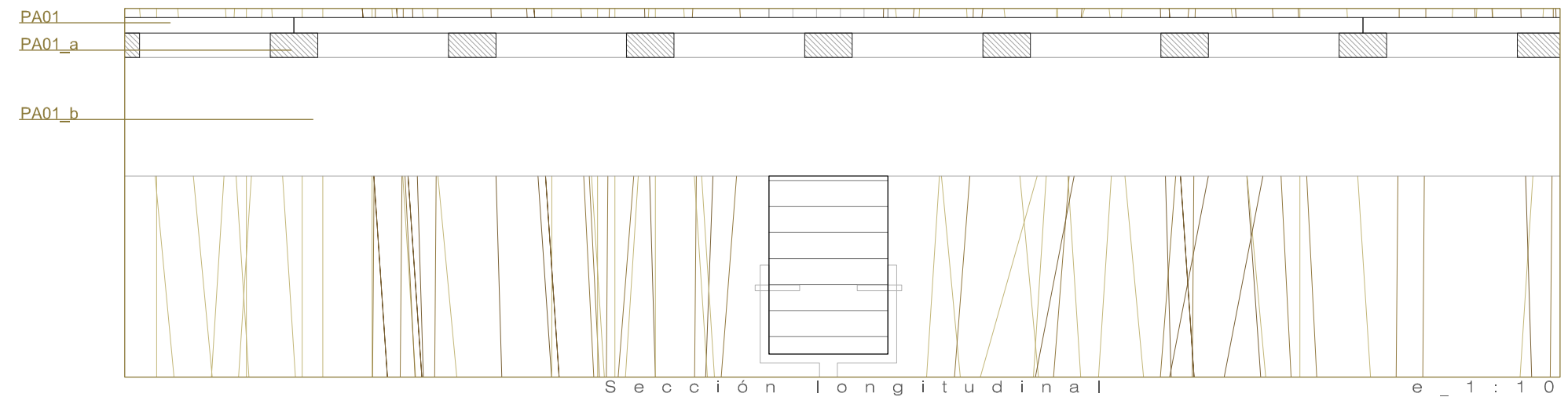
y a l z a d o c a r p i n t e r í a e _ 1 : 3 5

- CE CERRAMIENTOS
- CE02 Carpintería de madera (vidrio doble con cámara 12+4+12)
- CE02_a Carpintería de madera plegable
- CE02_b Carpintería de madera abatible
- CE02_c Protector solar tipo persiana textil
- CE03 Carpintería formada con dos perfiles metálicos en L (vidrio doble con cámara 12+4+12)

5.4. Pavimentos y acabados.

5.4.1. Pavimento exterior

PA	PAVIMENTOS
PA01	Pavimento exterior de madera tratada en autoclave con sales de cobre y protegida frente a la fotodegradación con lasures. Junta abierta de 8mm con fijación oculta.
PA01_a	Rastrel auxiliar
PA01_b	Perfil de madera aserrada de pino 20x8cm
PA02	Pavimento interior de madera machihembrada (junta prevista para deformaciones por cambio de temperatura) e=15mm
PA03	Pavimento de zonas húmedas tablero contrachapado antideslizante. e=15mm
PA04	Pavimento de alfombra
PA05	Pavimento de loseta de hormigón prefabricado 0,8 x 0,8 para acceso al edificio
CE	CERRAMIENTOS
CE04	Panel móvil formado por tablero contralaminado de madera de picea de 5 capas e=5x19mm con guía superior e inferior.
CE04_a	Panel móvil acabado en pizarra
CE04_b	Panel móvil acabado en espejo (hasta cota 1.20m), y acabado en corcho (hasta cota 2.44m)
CE04_c	Panel móvil con acabado en madera
CE05	Puerta corredera de tablero fenólico
CE06	Puerta corredera de madera



Sistema de anclajes ocultos del pavimento exterior

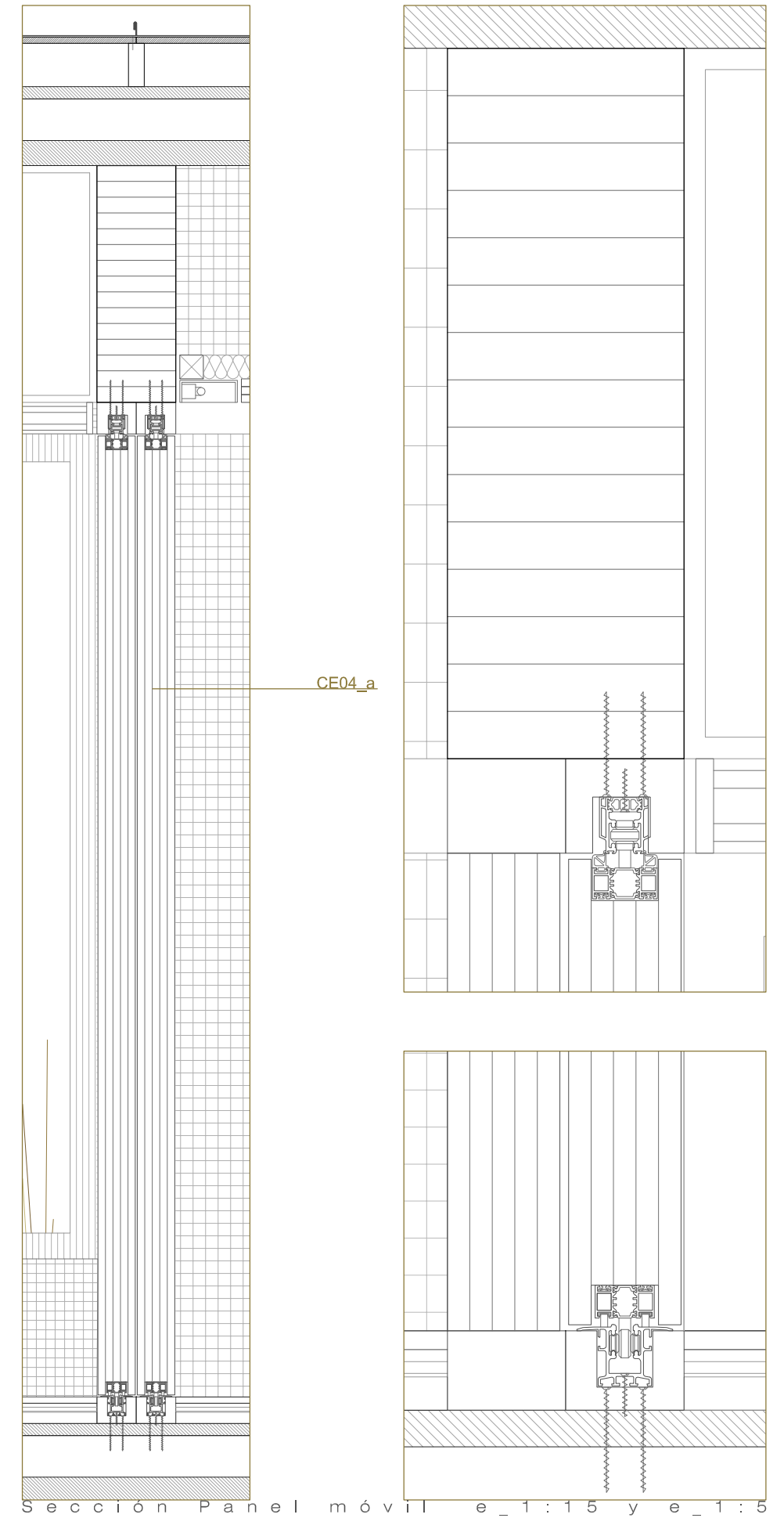
5.4. Pavimentos y acabados.

5.4.2 Paneles móviles



Acabados en espejo, corcho y pizarra.

PA	PAVIMENTOS
PA01	Pavimento exterior de madera tratada en autoclave con sales de cobre y protegida frente a la fotodegradación con lasures. Junta abierta de 8mm con fijación oculta.
PA01_a	Rastrel auxiliar
PA01_b	Perfil de madera aserrada de pino 20x8cm
PA02	Pavimento interior de madera machihembrada (junta prevista para deformaciones por cambio de temperatura) e=15mm
PA03	Pavimento de zonas húmedas tablero contrachapado antideslizante. e=15mm
PA04	Pavimento de alfombra
PA05	Pavimento de loseta de hormigón prefabricado 0,8 x 0,8 para acceso al edificio
CE	CERRAMIENTOS
CE04	Panel móvil formado por tablero contralaminado de madera de picea de 5 capas e=5x19mm con guía superior e inferior.
CE04_a	Panel móvil acabado en pizarra
CE04_b	Panel móvil acabado en espejo (hasta cota 1.20m), y acabado en corcho (hasta cota 2.44m)
CE04_c	Panel móvil con acabado en madera
CE05	Puerta corredera de tablero fenólico
CE06	Puerta corredera de madera



5.4. Pavimentos y acabados.

5.4.2 Detalle



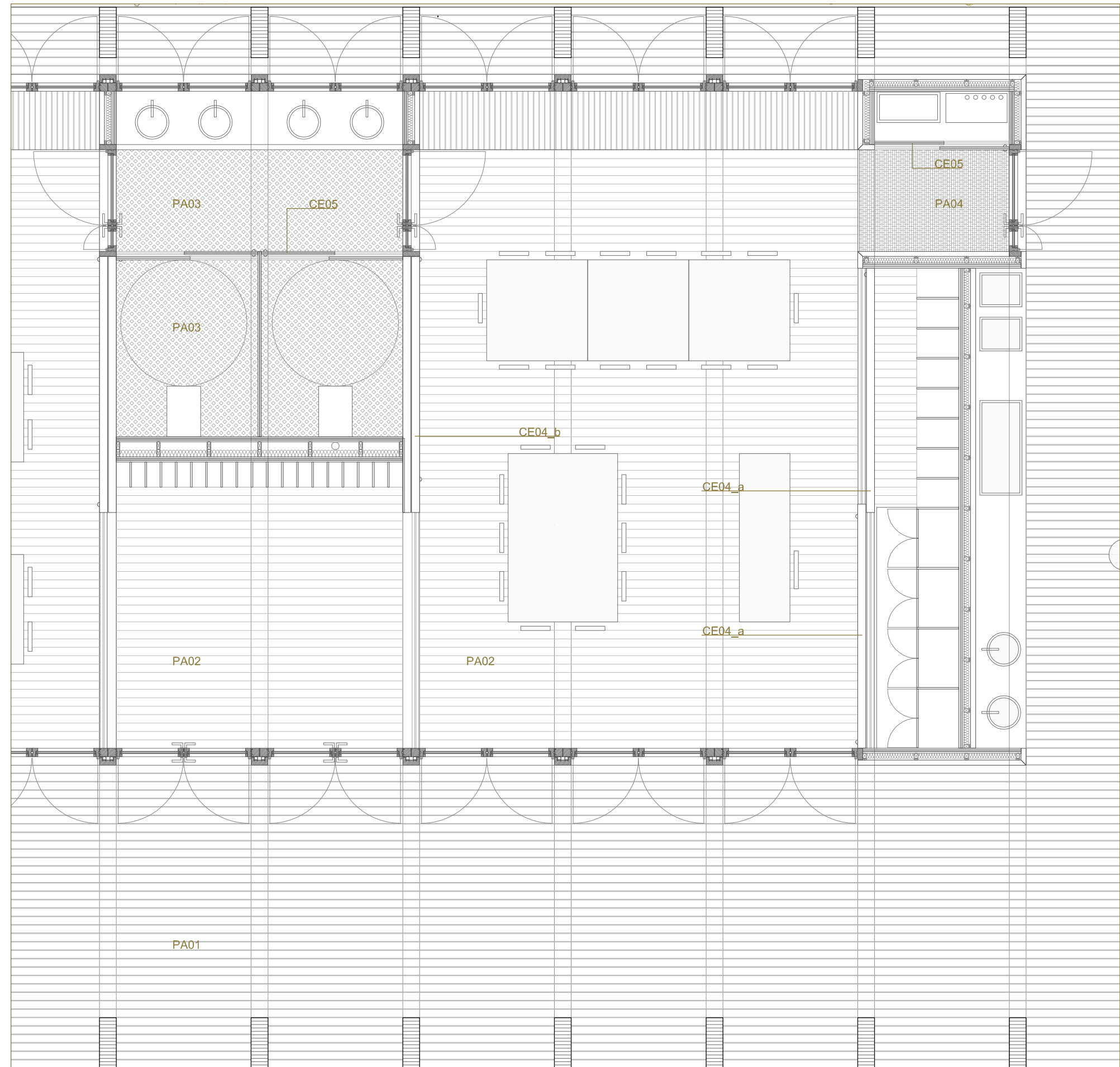
Tablero fenólico antideslizante y pavimento de madera machihembrado

PA PAVIMENTOS

- PA01 Pavimento exterior de madera tratada en autoclave con sales de cobre y protegida frente a la fotodegradación con lasures. Junta abierta de 8mm con fijación oculta.
- PA01_a Rastrel auxiliar
- PA01_b Perfil de madera aserrada de pino 20x8cm
- PA02 Pavimento interior de madera machihembrada (junta prevista para deformaciones por cambio de temperatura) e=15mm
- PA03 Pavimento de zonas húmedas tablero contrachapado antideslizante. e=15mm
- PA04 Pavimento de alfombra
- PA05 Pavimento de loseta de hormigón prefabricado 0,8 x 0,8 para acceso al edificio

CE CERRAMIENTOS

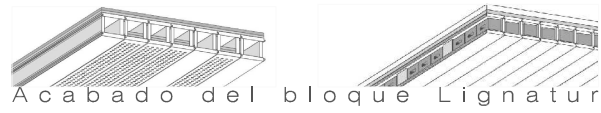
- CE04 Panel móvil formado por tablero contralaminado de madera de picea de 5 capas e=5x19mm con guía superior e inferior.
- CE04_a Panel móvil acabado en pizarra
- CE04_b Panel móvil acabado en espejo (hasta cota 1.20m), y acabado en corcho (hasta cota 2.44m)
- CE04_c Panel móvil con acabado en madera
- CE05 Puerta corredera de tablero fenólico
- CE06 Puerta corredera de madera



Planta Aula e_1 : 25

5.4. Pavimentos y acabados.

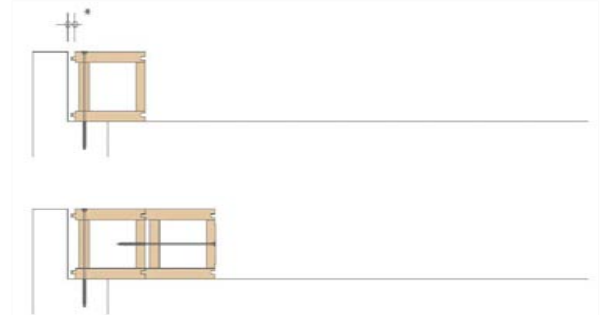
5.4.4 Detalle techos



Acabado del bloque Lignatur



Posibilidad de albergar instalaciones



Esquema de montaje

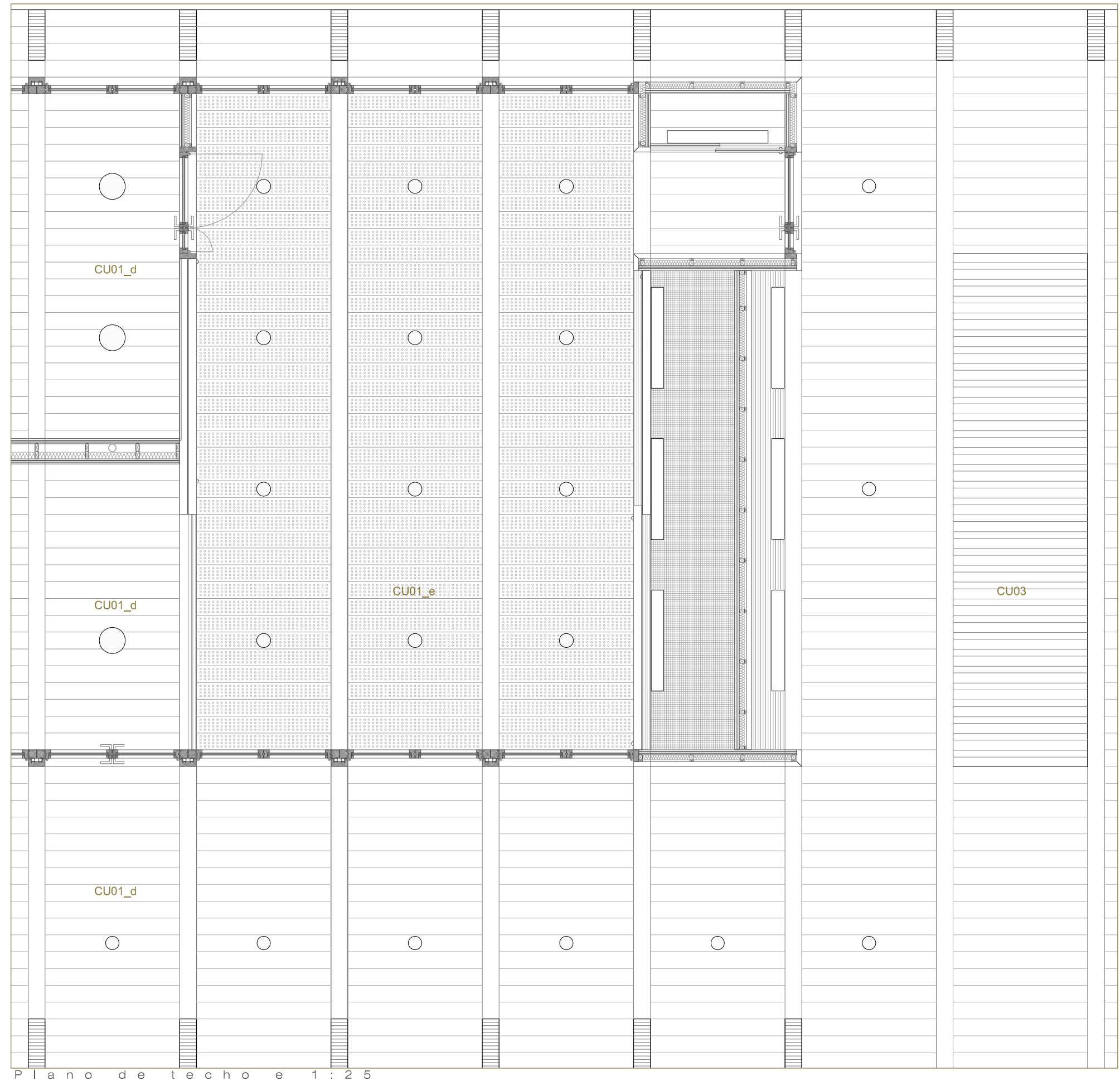


Aislamiento térmico y acústico



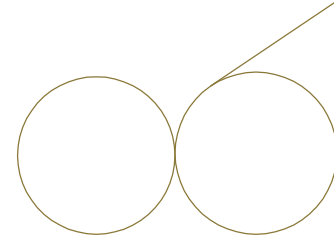
Posibilidad de acabado liso o acabado perforado

CU	CUBIERTA
CU01_d	Bloque Lignatur 20x20cm con acabado liso con aislante térmico en cámara.
CU01_e	Bloque Lignatur 20x20cm con acabado perforado para la absorción acústica con aislante térmico en cámara.
CU03	Cubierta-marquesina de acceso formada por perfil de madera aserrada tratada en autoclave con sales de cobre y protegida frente a la fotodegradación con lasures.Fijación mecánica.



Plano de techo e_1:25

INTALACIONE/



"Nosotros gustamos del aire puro y de la luz a raudales... La casa es una máquina para vivir, baños, sol, agua caliente y fría, temperatura regulable a voluntad, conservación de los alimentos, higiene, belleza a través de las proporciones convenientes. Un sillón es una máquina para sentarse: Maple ha mostrado el camino. Los lavabos son máquinas para lavar: Twyford los ha descubierto. Exceptuando la hora de la manzanilla o de la tila, nuestra vida moderna, el mundo de nuestro quehacer, ha creado sus cosas: la ropa, el estilográfico, la cuchilla de afeitar, la máquina de escribir, el teléfono, los maravillosos muebles de oficina... la maleta 'Innovation'... la limusina, el barco de vapor y el avión."

LE CORBUSIER. Las Máquinas para vivir.

6. Memoria de instalaciones.

- 6.1 Seguridad de utilización y accesibilidad. CTE DB-SUA
- 6.2 Seguridad en caso de incendio. CTE DB-SI
- 6.3 Suministro de agua. Agua fría y ACS. CTE DB-HS4
- 6.4 Saneamiento. Evacuación de aguas pluviales y residuales. CTE DB-HS5
- 6.5 Electricidad. Luminotecnia y telecomunicaciones. ITC-BT
- 6.6 Ventilación. Calidad de aire interior. CTE DB-HS3

6.1 Seguridad de utilización y accesibilidad. CTE DB-SUA.

6.1.1 Condiciones de accesibilidad

1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

6.1.2 Accesibilidad en el exterior del edificio

1 La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

6.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de uso no residencial dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Se define como itinerario accesible aquel que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

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

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

6.1.4 Plazas de aparcamiento accesibles

En usos públicos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

- a) En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.
- b) En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.
- c) En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

6.1.5 Servicios higiénicos accesibles

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

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

6.1.6 Mobiliario fijo

1 El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

6.1.7 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

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

2 Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

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

4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

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

6.1.8. Anexo gráfico.

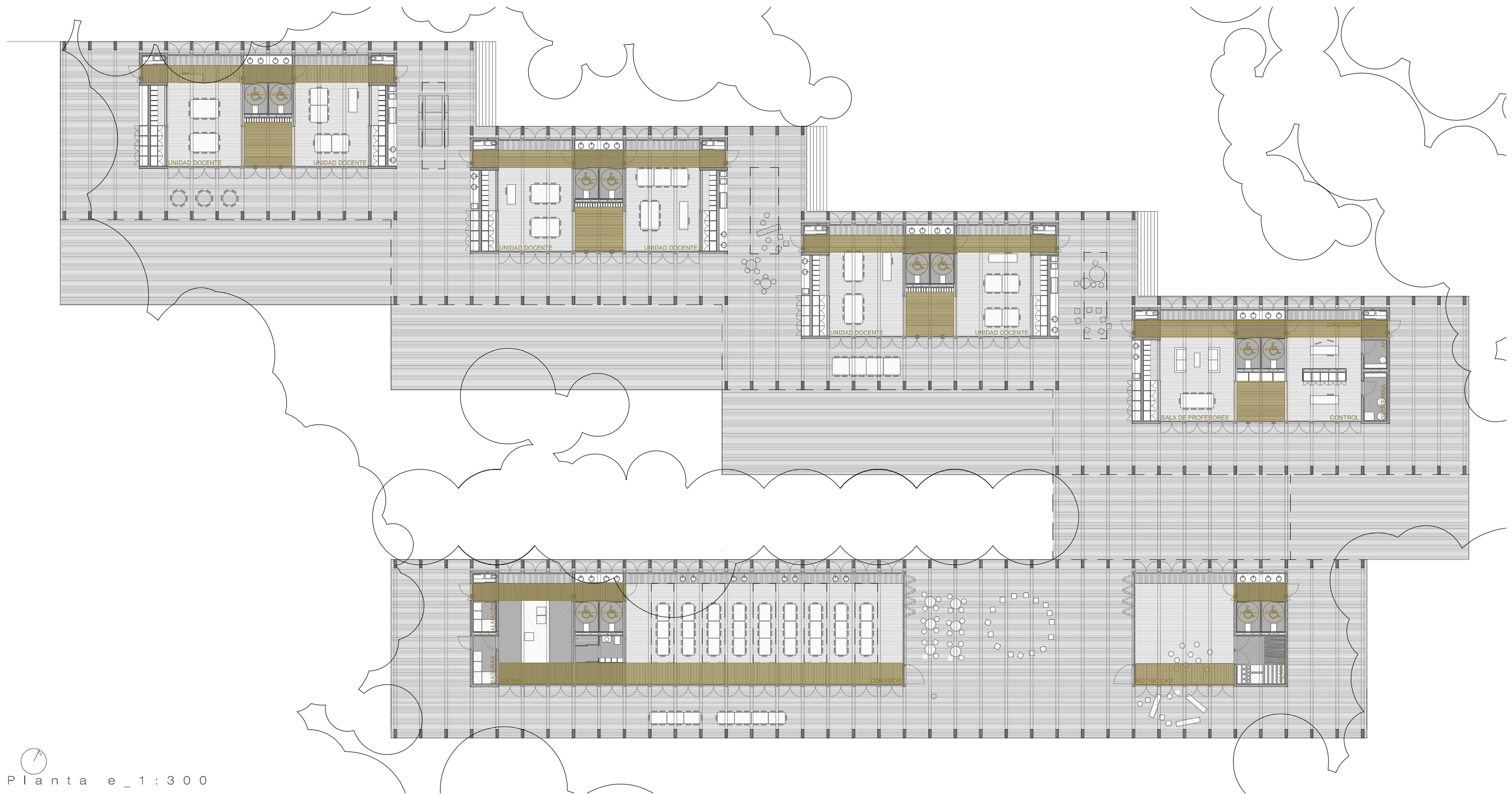
Leyenda



Servicios higiénicos accesibles (circunferencia 1.50m)



Itinerario accesible con anchura libre superior a 1.20m.



Planta e_1:300

6.2 Seguridad en caso de incendio.CTE DB-SI

6.2.1 Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio". Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE y son los siguientes:

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

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

2 Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3 El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3 - Evacuación de ocupantes

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6 - Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

6.2.2 Criterios generales de aplicación

A efectos de este DB deben tenerse en cuenta los siguientes criterios de aplicación:

1 En aquellas zonas destinadas a albergar personas bajo régimen de privación de libertad o con limitaciones psíquicas no se deben aplicar las condiciones que sean incompatibles con dichas circunstancias. En su lugar, se deben aplicar otras condiciones alternativas, justificando su validez técnica y siempre que se cumplan las exigencias de este requisito básico.

3 A los edificios, establecimientos o zonas de los mismos cuyos ocupantes precisen, en su mayoría, ayuda para evacuar el edificio (residencias geriátricas o de personas discapacitadas, centros de educación especial, etc.) se les debe aplicar las condiciones específicas del uso Hospitalario.

5 Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento, este DB se debe aplicar a dicha parte, así como a los medios de evacuación que la sirvan y que conduzcan hasta el espacio exterior seguro, estén o no situados en ella. Como excepción a lo anterior, cuando en edificios de uso Residencial Vivienda existentes se trate de transformar en dicho uso zonas destinadas a cualquier otro, no es preciso aplicar este DB a los elementos comunes de evacuación del edificio.

6.2.3. Dimensionado y cálculo de la Instalación de Protección contra Incendios. PCI.

6.2.3.1 Datos descriptivos del proyecto.

Tipo de uso: Docente.

Situación: Valencia. Zona climática IV.

nº de plantas: Planta Baja.

Superficie construida: 2830 m2

6.2.3.2. Sección SI 1. Propagación interior.

6.2.3.2.1 Compartimentación en sectores de incendio.

1 Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

2 A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

3 La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

4 Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30(*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Docente - Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada *sector de incendio* no debe exceder de 4.000 m2. Cuando tenga una única planta, **no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.**

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio

- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo ($h \leq 15$ m) EI 60

6.2.3.2.2 Locales y zonas de riesgo especial

1 Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

2 Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, ontadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen n dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB. A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

6.2.3.2.3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

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

2 Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.

3 La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

6.2.3.3 Sección SI 2. Propagación exterior.

6.2.3.3.1 Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

6.2.3.4. Sección SI 3. Evacuación de ocupantes.

6.2.3.4.1 Compatibilidad de los elementos de evacuación

1 Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,

b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

2 Como excepción, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

6.3.2.4.2 Cálculo de la ocupación

1 Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc.

2 A efectos de determinar la ocupación(m²/persona), se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes:

Cualquiera

Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Ocupación nula
Aseos de planta 3

Docente

Conjunto de la planta o del edificio 10
Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, etc. 5
Aulas (excepto de escuelas infantiles) 1,5
Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas 2

6.3.2.4.3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En nuestro caso, se considera más de una salida por planta a un espacio exterior seguro, que queda definido como: aquel en el que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, debido a que cumple las siguientes condiciones:

1 Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.

2 Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos 0,5P m² dentro de la zona delimitada con un radio 0,1P m de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.

3 Si el espacio considerado no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos no puede considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m de cualquier parte del edificio, excepto cuando esté dividido en sectores de incendio estructuralmente independientes entre sí y con salidas también independientes al espacio exterior, en cuyo caso dicha distancia se podrá aplicar únicamente respecto el sector afectado por un posible incendio.

4 Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.

5 Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada aso, se consideren necesarios.

6 La cubierta de un edificio se puede considerar como espacio exterior seguro siempre que, además de umplir las condiciones anteriores, su estructura sea totalmente independiente de la del edificio con salida dicho espacio y un incendio no pueda afectar simultáneamente a ambos.

6.3.2.4.4 Dimensionado de los medios de evacuación

Criterios para la asignación de los ocupantes

1 Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

2 A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

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

Cálculo

1 El dimensionado

Establecemos el número de ocupantes a partir de la tabla 2.1. antes mencionada:

Aulas: $6 \times 65 \text{ m}^2 = 390 \text{ m}^2 / 2 \text{ m}^2/\text{personas} = 195 \text{ personas}$.
Aula de motricidad: $83 \text{ m}^2 / 2 \text{ m}^2/\text{personas} = 42 \text{ personas}$
Conjunto del edificio: $2820 \text{ m}^2 / 10 \text{ m}^2/\text{personas} = 282 \text{ personas}$

2 Dimensionado de los elementos de evacuación.

Puertas y pasos $A \geq P / 200 \geq 0,80 \text{ m}$

La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.

Pasillos y rampas $A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}$

3 Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

6.2.3.5. Sección SI 4. Instalaciones de protección contra incendios.

6.2.3.5.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

1 Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento. Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

En general

a) Extintores portátiles Uno de eficacia 21A -113B:

- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- A 10 m en las zonas de riesgo especial.

b) Bocas de incendio equipadas.

- En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas.

c) Hidrantes exteriores.

- Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².
- Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.

d) Instalación automática de extinción.

- Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m.
- En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso.
- En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.

Específico de uso Docente

a) Bocas de incendio equipadas.

- Si la superficie construida excede de 2.000 m².

b) Columna seca.

- Si la altura de evacuación excede de 24 m.

c) Sistema de alarma.

- Si la superficie construida excede de 1.000 m².

d) Sistema de detección de incendio.

- Si la superficie construida excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m², en todo el edificio.

e) Hidrantes exteriores.

- Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m².
- Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.

6.2.3.5.2. Selección de la dotación de instalaciones de protección contra incendios.

- a) Extintores portátiles Uno de eficacia 21A -113B:
- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- A 10 m en las zonas de riesgo especial.
- b) Bocas de incendio equipadas.
-No, porque no existen locales de riesgo especial alto.
- c) Sistema de alarma.
-Sí, porque la superficie excede de 1.000 m².
- d) Hidrantes exteriores.
-No, puesto que la superficie construida no excede de 5.000m²
- e) Sistema de detección de incendio.
-Si la superficie construida excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m², en todo el edificio.
- f) Columna seca.
-No, porque la altura de evacuación no excede de 24m.

6.2.3.5.3. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

1 Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

2 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

6.2.3.7. Sección SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

6.2.3.7.1 Alumbrado normal en zonas de circulación.

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

6.2.3.7.2 Alumbrado de emergencia.

Dotación

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

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB-SI;
c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
g) Las señales de seguridad;
h) Los itinerarios accesibles.

Posición y características de las luminarias

1 Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - en cualquier otro cambio de nivel;
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;








Características de la instalación

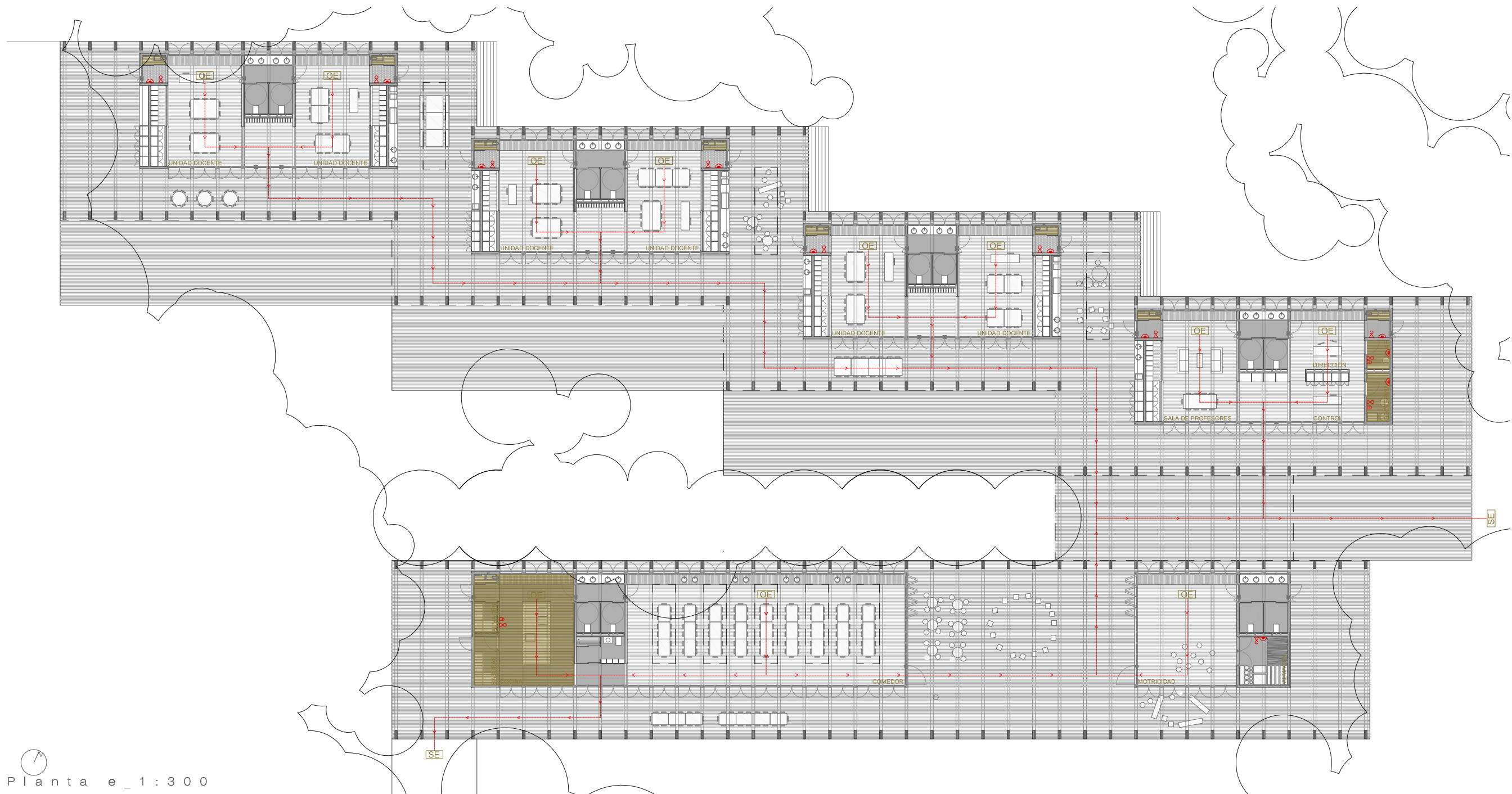
1 La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso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

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

6.2.4 Anexo gráfico

Leyenda

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|----------------------|
|  | Extintor de eficacia 21A -113B. |  | Salida del edificio |
|  | Alumbrado de emergencia |  | Origen de evacuación |
|  | Recorrido y dirección de evacuación |  | Local de riesgo |
|  | Sistema de detección y alarma | | |



Planta e_1:300

6.3 Suministro de agua. Agua fría y ACS. CTE-DB-HS4

6.3.1 Elementos que componen la instalación.

6.3.1.1 Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad

6.3.1.2. Instalación interior general

- Llave de corte general
- Filtro de la instalación general
- Armario o arqueta del contador general
- Tubo de alimentación: El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.
- Caldera: Situada en un cuarto anexo al del contador general, abastecido por un sistema de energía geotérmica. Además, se dispondrá de un depósito de acumulación.

6.3.1.3 Derivaciones interiores.

Se dispondrán dos derivaciones, una que abastecerá a la pieza de las aulas y la administración, y otra derivación que abastecerá al comedor, a la cocina y al aula de motricidad. Cada una de estas derivaciones estará compuesta por:

- Llave de paso en el cuarto del contador general, que permita cerrar toda la sección.
- La propia derivación que se alojará en la cámara del bloque de Lignatur, en el forjado superior.
- Llave de corte que cierre cada cuarto húmedo independiente, situada en su interior, una para agua fría y otra para agua caliente.
- Derivación a cada uno de los aparatos.
- Llaves de corte individual de agua fría y de agua caliente en cada punto de consumo.

La red de distribución de ACS estará dotada de una red de retorno que discurrirá paralelamente a la de impulsión.

6.3.2 Materiales que componen la instalación.

Se utilizará el acero galvanizado (pared lisa) para la instalación interior, mientras que el polietileno conectará la red general de suministro con el edificio.

La red de ACS se aislará térmicamente con el fin de reducir al máximo las pérdidas en su transporte.

La grifería será de tipo monomando. Y los inodoros, serán de construcción en seco, con un sistema empotrado en la tabiquería.

6.3.3 Sistema de producción de ACS.

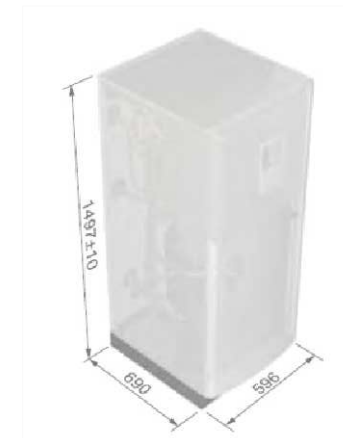
El Código Técnico de la Edificación establece que todos los edificios de nueva construcción están obligados a cubrir parte de sus demandas de agua caliente sanitaria mediante energías renovables.

La producción de ACS se realiza mediante una bomba de calor geotérmica que abastece a la caldera de ACS (incluida en el propio sistema).

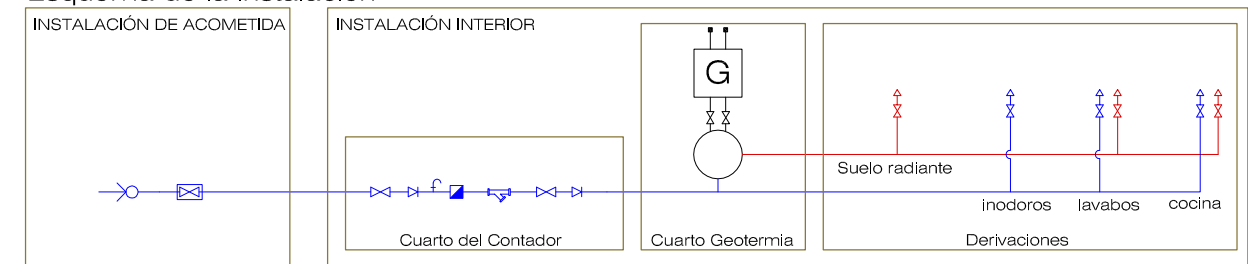
La energía geotérmica es una energía limpia y renovable que aprovecha el calor del sol almacenado por el suelo. Este sistema presenta ventajas económicas y medioambientales, y permite evitar elementos visibles en fachadas y cubiertas y ahorrar espacio. Además, permite obtener ACS, refrigeración y calefacción en un solo sistema.

El sistema se compone de:

- Una bomba de calor geotérmica. Se dispone el modelo Robust, de la marca comercial Thermia. La forma de comunicación con el equipo es sencilla. El sistema cuenta con un servidor web integrado en el que por medio de una conexión a internet se puede controlar en tiempo real el estado del equipo, temperatura de las diferentes aulas, y estado de la instalación.
- Intercambiador enterrado. Se dispone una red de tuberías plásticas de alta resistencia y gran durabilidad enterradas en el suelo hasta una profundidad determinada para intercambiar el calor del suelo mediante un gel.



















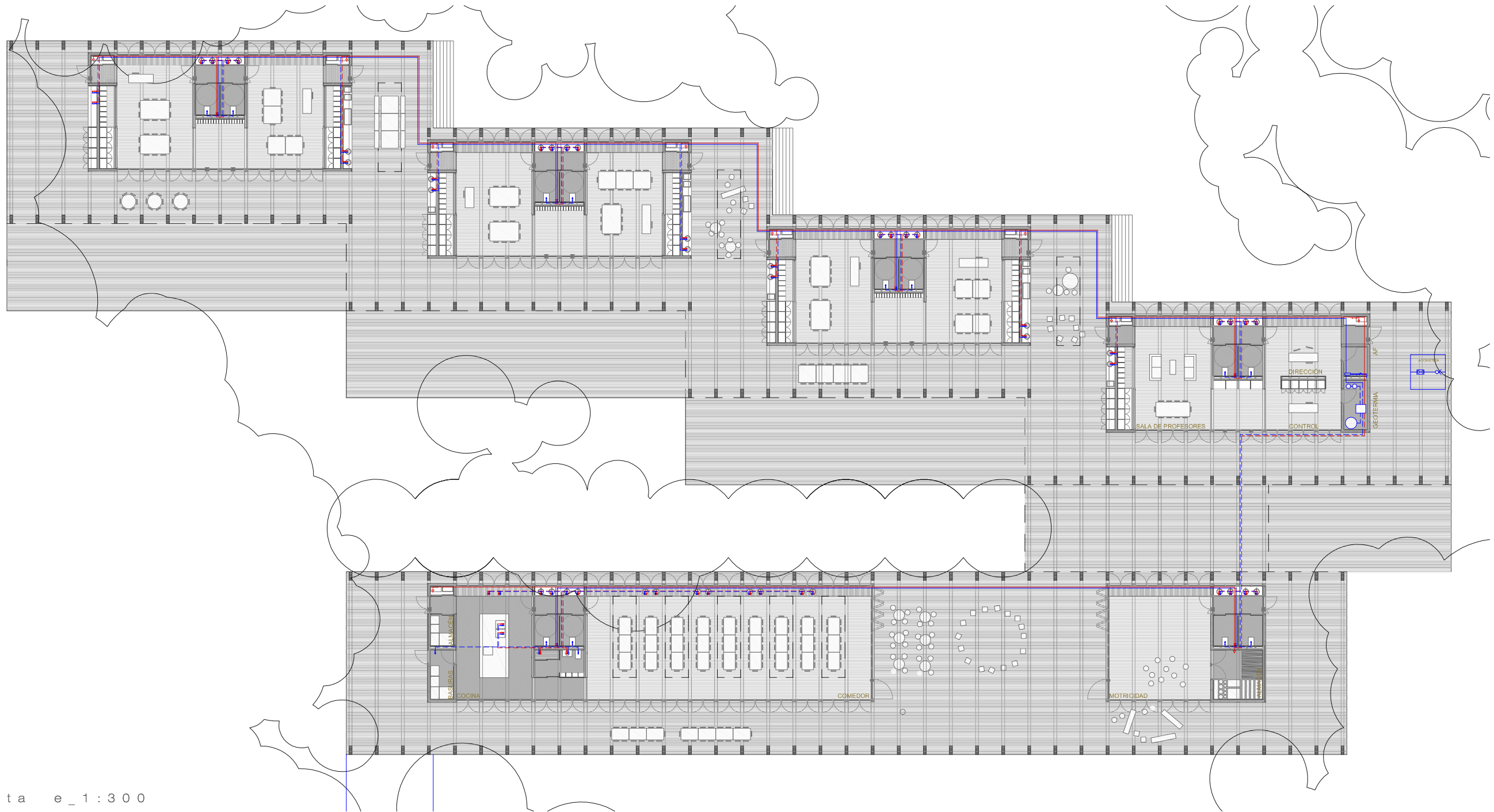
Esquema de la instalación



6.3.4 Anexo gráfico

Leyenda

- | | | | |
|---|------------------------|---|-------------------------------------|
|  | Red de abastecimiento |  | Conducto agua fría |
|  | Acometida |  | Conducto de agua fría por suelo |
|  | Contador |  | Conducto agua caliente |
|  | Llave de toma de carga |  | Conducto de agua caliente por suelo |
|  | Llave de paso |  | Toma agua fría |
|  | Filtro |  | Toma agua caliente |
|  | Grifo de comprobación |  | Recirculador de agua |
|  | Válvula antirretorno |  | Unidad de producción geotérmica |



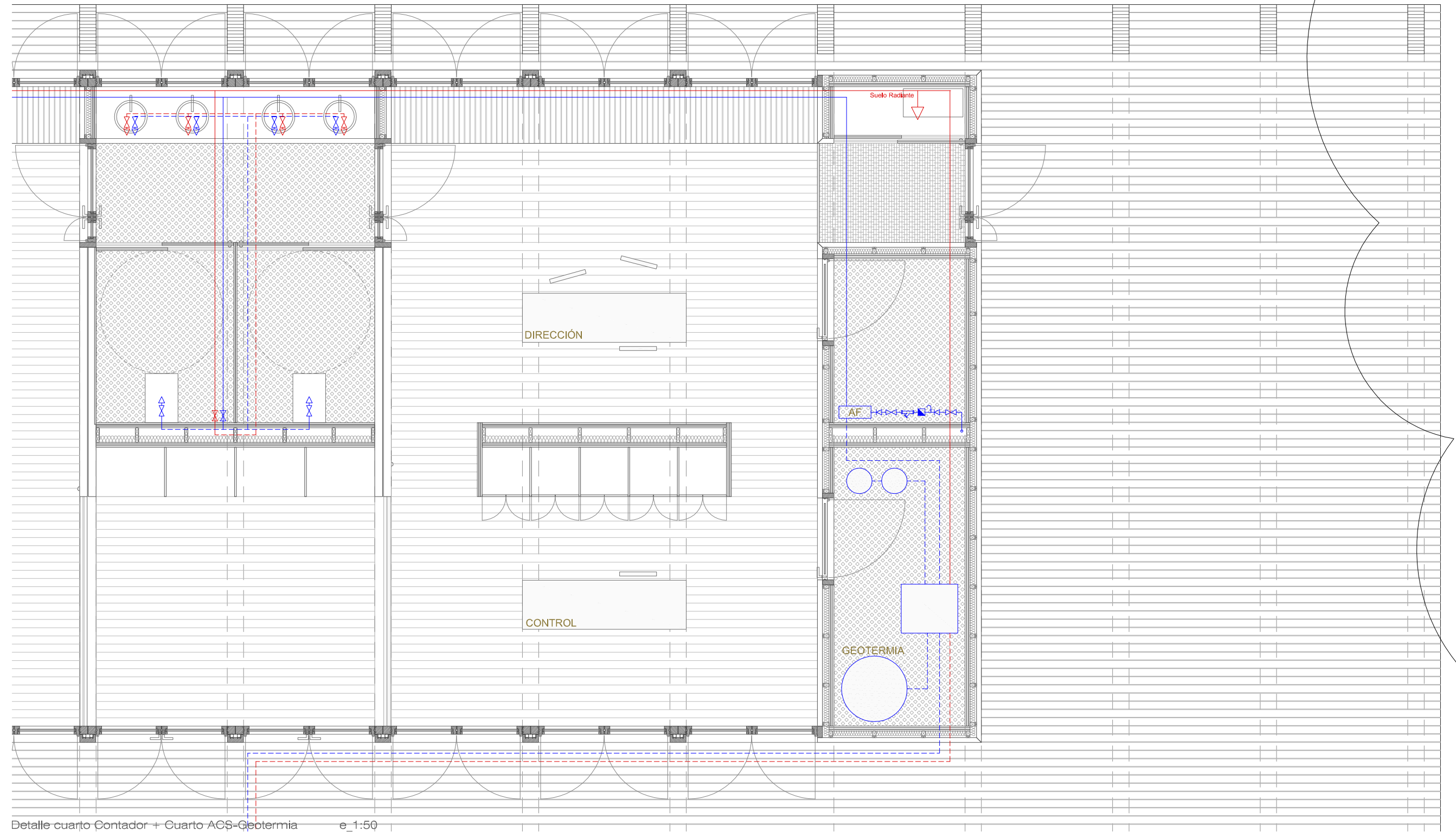
Planta e_1:300

6.3.4 Anexo gráfico.

Las conducciones de agua fría se realizan en el interior de la cámara del bloque de madera Lignatur, ya que el sistema constructivo permite el paso de instalaciones de agua y electricidad por el interior de la cámara con total libertad de conducción. En el caso concreto del suministro de Agua fría y ACS, la conducción se decide realizar por el forjado superior, hasta llegar a cada una de las unidades, lugar en el que la instalación desciende por el cerramiento hasta el forjado inferior para después distribuirse a cada uno de los aparatos.

Leyenda

















- | | | | |
|---|------------------------|-------|-------------------------------------|
| — | Red de abastecimiento | — | Conducto agua fría |
| ⊗ | Acometida | - - - | Conducto de agua fría por suelo |
| ⊠ | Contador | — | Conducto agua caliente |
| ⊠ | Llave de toma de carga | - - - | Conducto de agua caliente por suelo |
| ⊠ | Llave de paso | → | Toma agua fría |
| ⊠ | Filtro | → | Toma agua caliente |
| ⊠ | Grifo de comprobación | ⊗ | Recirculador de agua |
| ⊠ | Válvula antirretorno | ⊠ | Unidad de producción geotérmica |

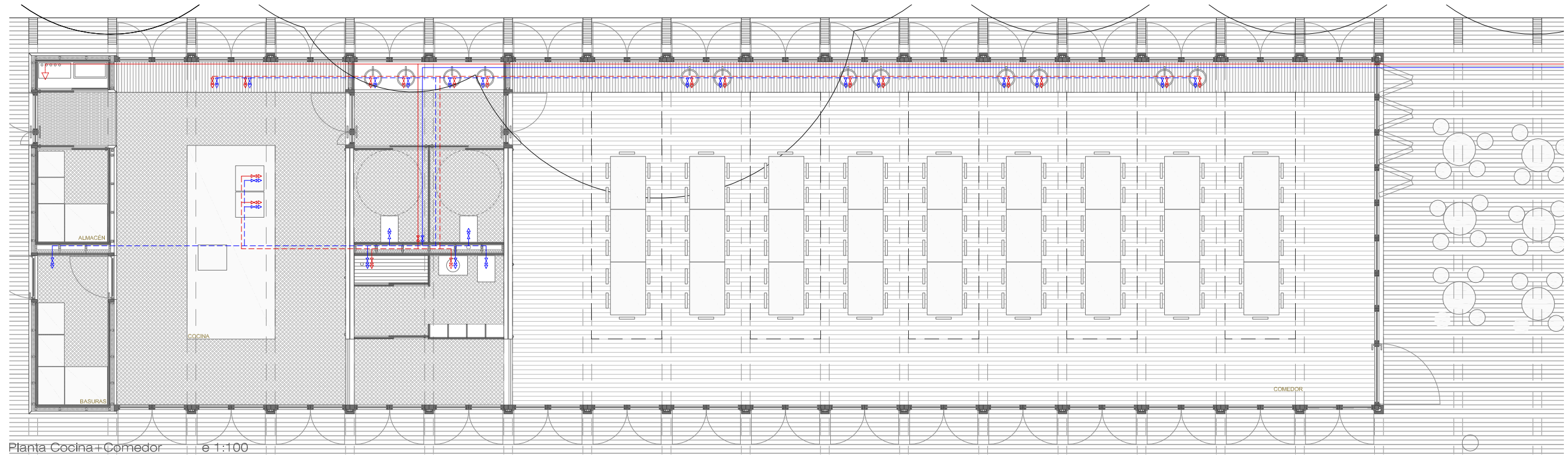
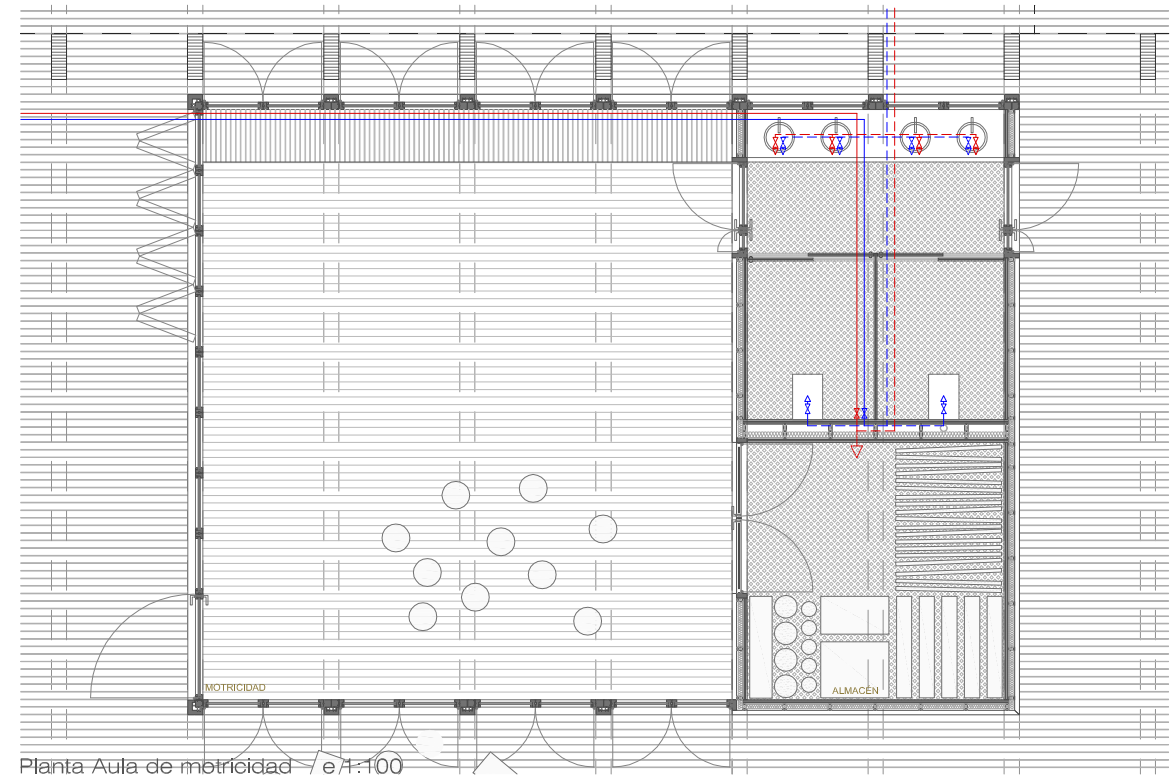
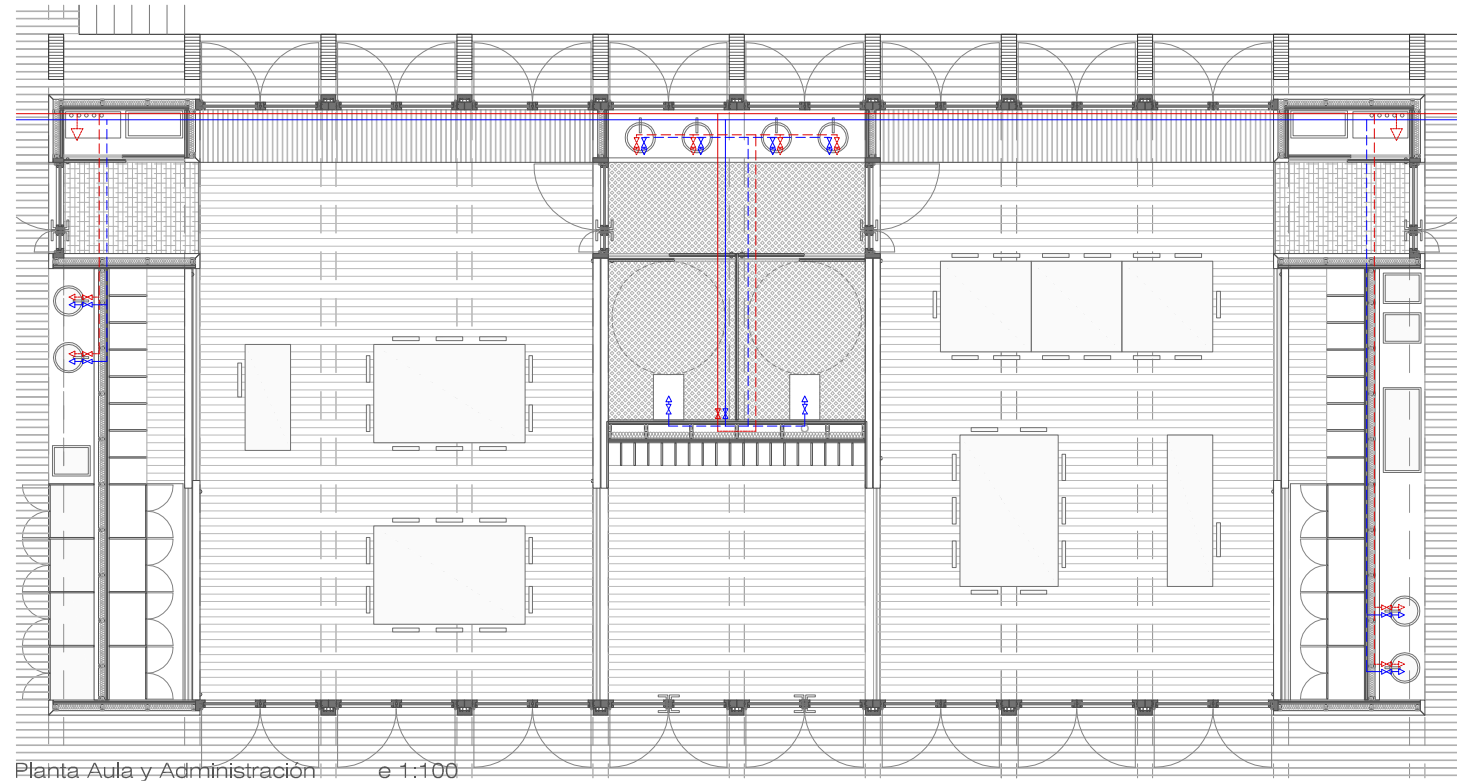


Detalle cuarto Contador + Cuarto ACS-Geotermia e_1:50

6.3.4 Anexo gráfico

Leyenda

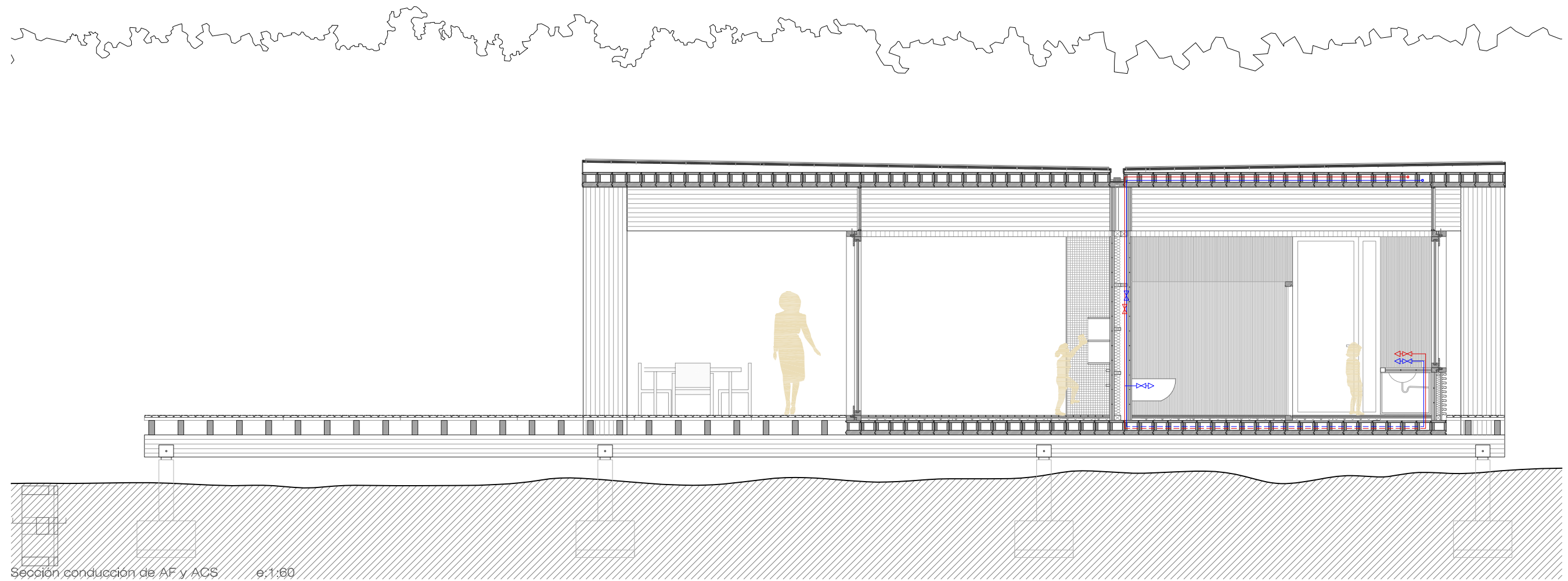
- | | | | |
|---|------------------------|---|-------------------------------------|
|  | Red de abastecimiento |  | Conducto agua fría |
|  | Acometida |  | Conducto de agua fría por suelo |
|  | Contador |  | Conducto agua caliente |
|  | Llave de toma de carga |  | Conducto de agua caliente por suelo |
|  | Llave de paso |  | Toma agua fría |
|  | Filtro |  | Toma agua caliente |
|  | Grifo de comprobación |  | Recirculador de agua |
|  | Válvula antirretorno |  | Unidad de producción geotérmica |



6.3.4 Anexo gráfico

Leyenda

- | | | | |
|---|------------------------|-------|-------------------------------------|
| — | Red de abastecimiento | — | Conducto agua fría |
| ⊗ | Acometida | - - - | Conducto de agua fría por suelo |
| ⊠ | Contador | — | Conducto agua caliente |
| ⊡ | Llave de toma de carga | - - - | Conducto de agua caliente por suelo |
| ⊢ | Llave de paso | → | Toma agua fría |
| ⊣ | Filtro | → | Toma agua caliente |
| ⊤ | Grifo de comprobación | ⊗ | Recirculador de agua |
| ⊥ | Válvula antirretorno | ⊞ | Unidad de producción geotérmica |

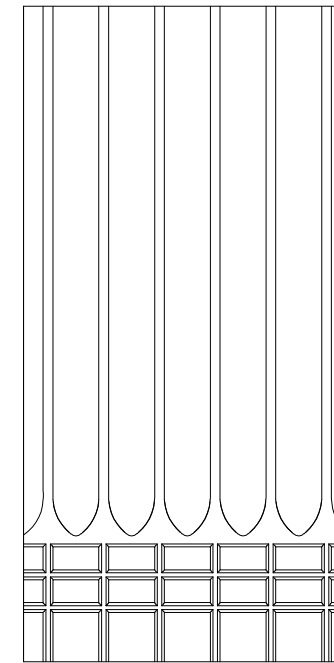


Sección conducción de AF y ACS e.1:60

6.3.5 Sistema de climatización por Suelo Radiante

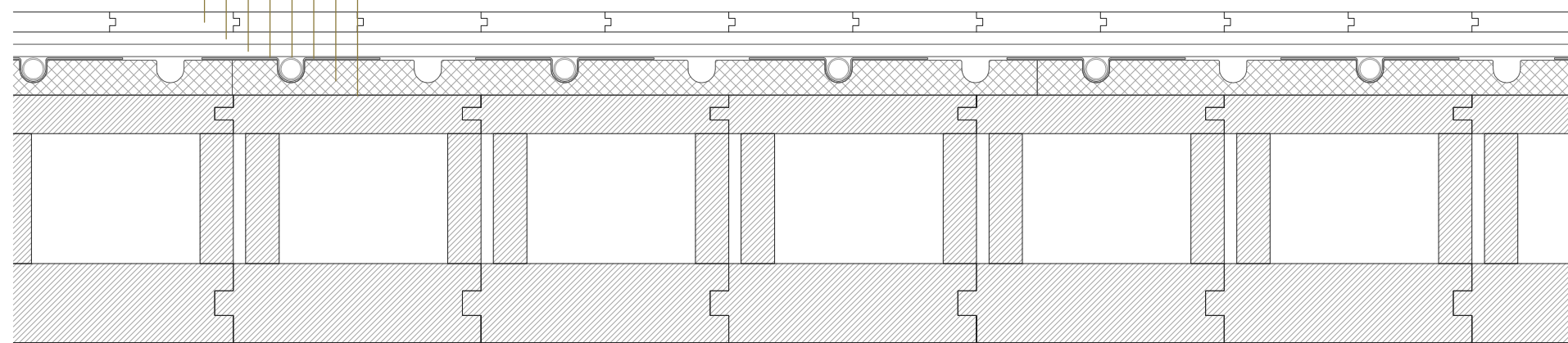
6.3.5.1 Descripción del sistema.

Se decide por un sistema de climatización por suelo radiante, de la marca comercial Giacomini. Este sistema se monta en seco, al igual que la totalidad de la construcción. Para que la transmisión del calor a través del pavimento de madera, que es un mal conductor, sea de manera homogénea, el sistema dispone unas placas de zinc que distribuyen el calor y mejoran la eficiencia del conjunto.



Detalle plancha preformada poliestireno e 1:15

- Pavimento de madera machihembrado. e = 16 mm (con previsión de movimientos por dilatación y contracción)
- Plancha de zinc de e = 1 mm (segunda capa, colocada escalonada, y montada con adhesivo termifusible)
- Plancha de zinc de e = 1 mm (dimensiones 500 x 500 mm, y 250 x 500 mm)
- Lámina de polietileno (impermeable)
- Tubo de polietileno (PE-RT) 16x2 mm con barrera anti-oxígeno
- Difusor térmico de zinc y soporte del tubo de polietileno e = 0.4 mm
- Panel preformado de poliestireno (EPS 200) e = 28 mm
- Lámina de polietileno (impermeable)



Sección sistema Suelo Radiante e 1:5

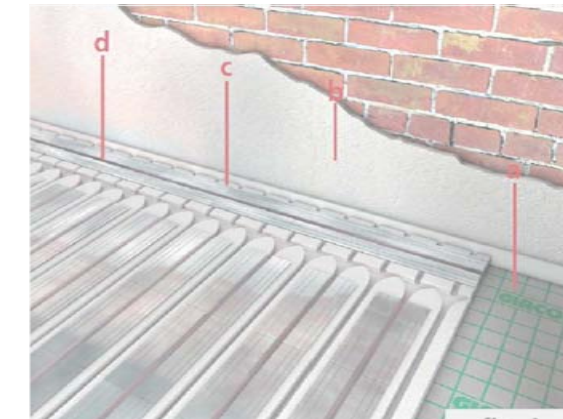


fig. 1
Fase 1. Lámina polietileno + plancha poliestireno preformada + difusor térmico

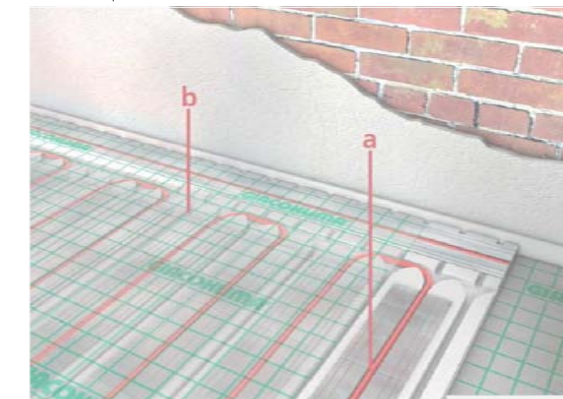


fig. 2
Fase 2. Tubo polietileno + Difusor térmico + Lámina polietileno

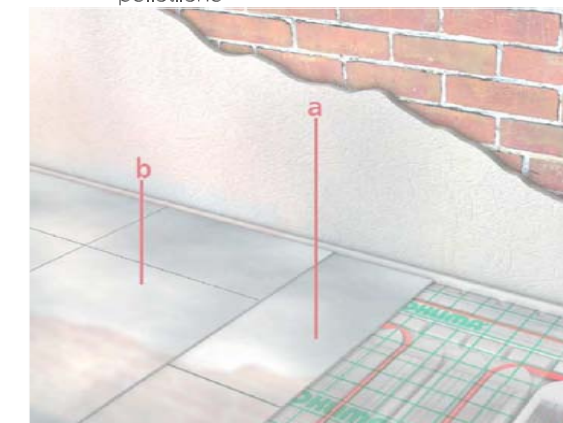


fig. 3
Fase 3. dos capas de planchas de zinc, colocadas escalonadamente + adhesivo termofusible

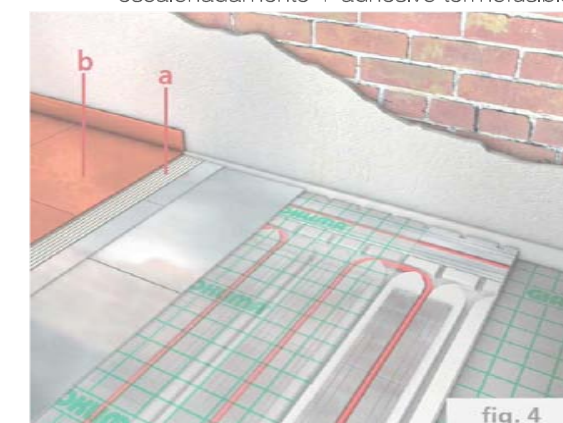


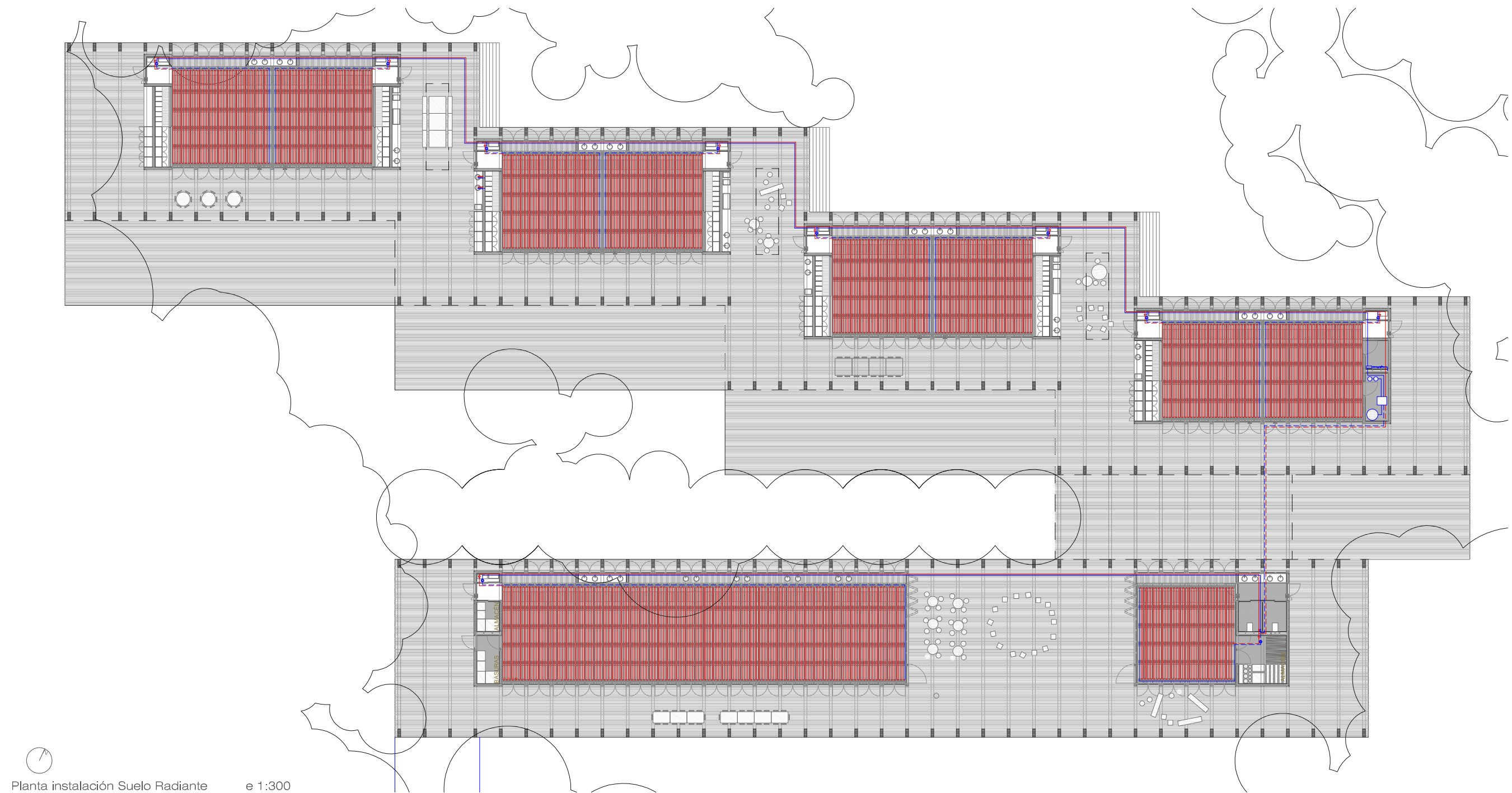
fig. 4
Fase 4. Pavimento de madera machihembrado

6.3.6 Anexo gráfico

Leyenda

- Conducto retorno agua fría
- Conducto ida agua caliente

- Toma ACS para distribución
- ⊕ Recirculador de agua



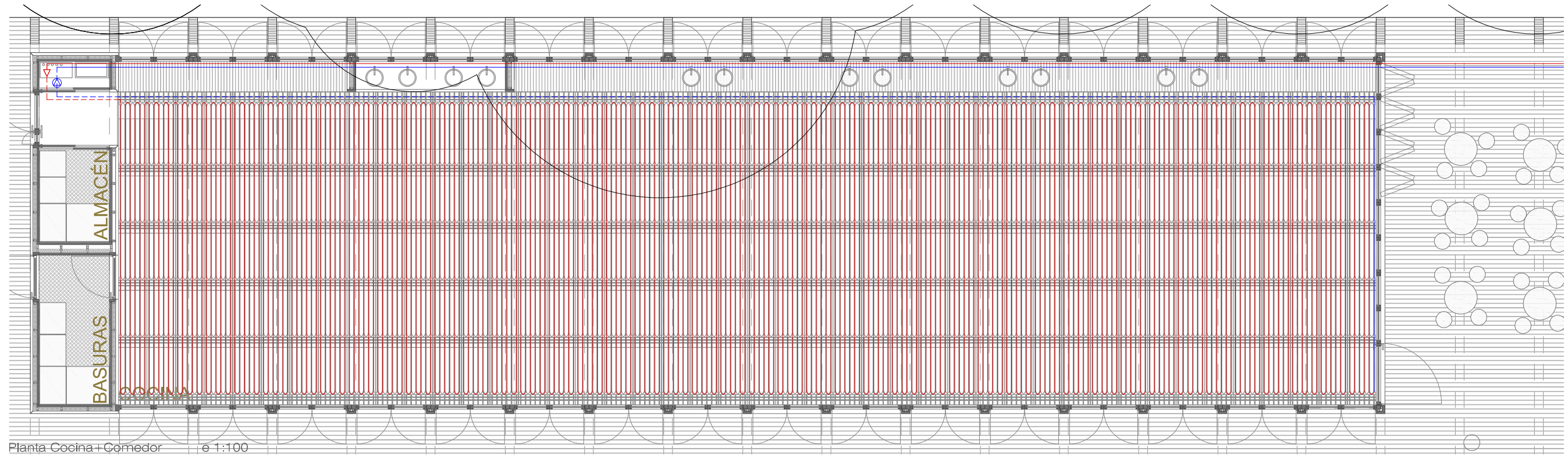
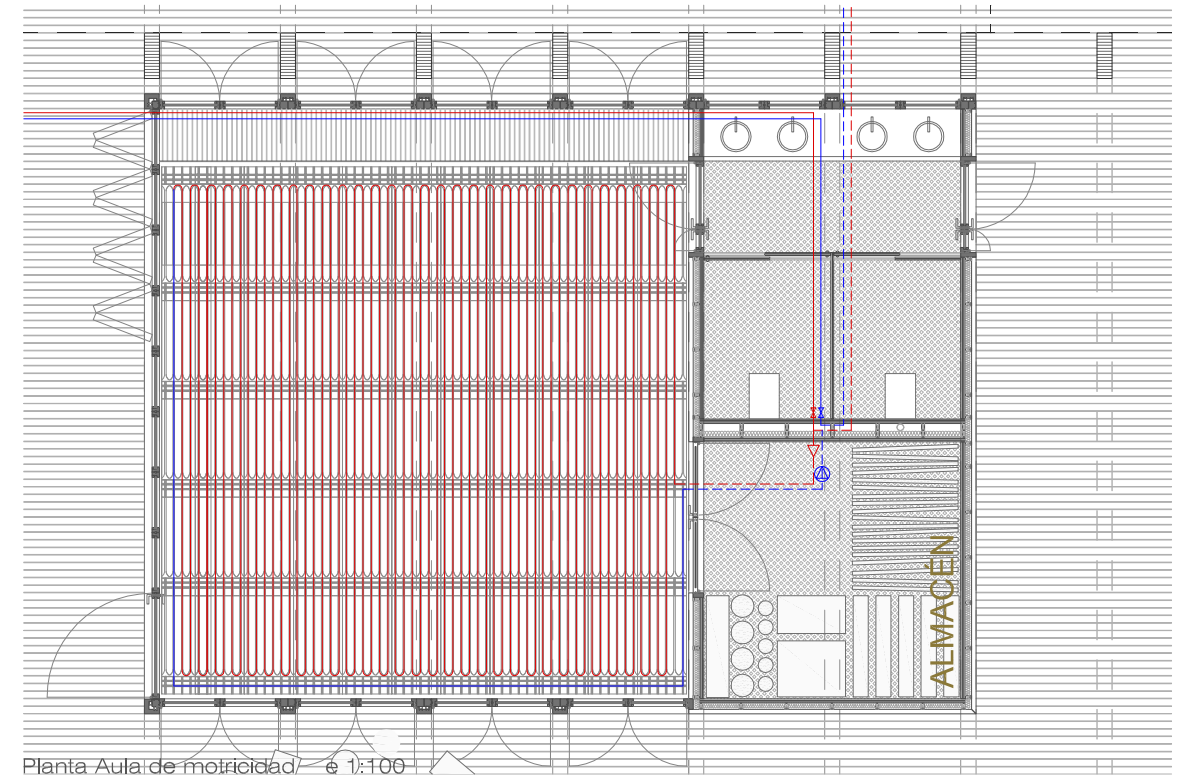
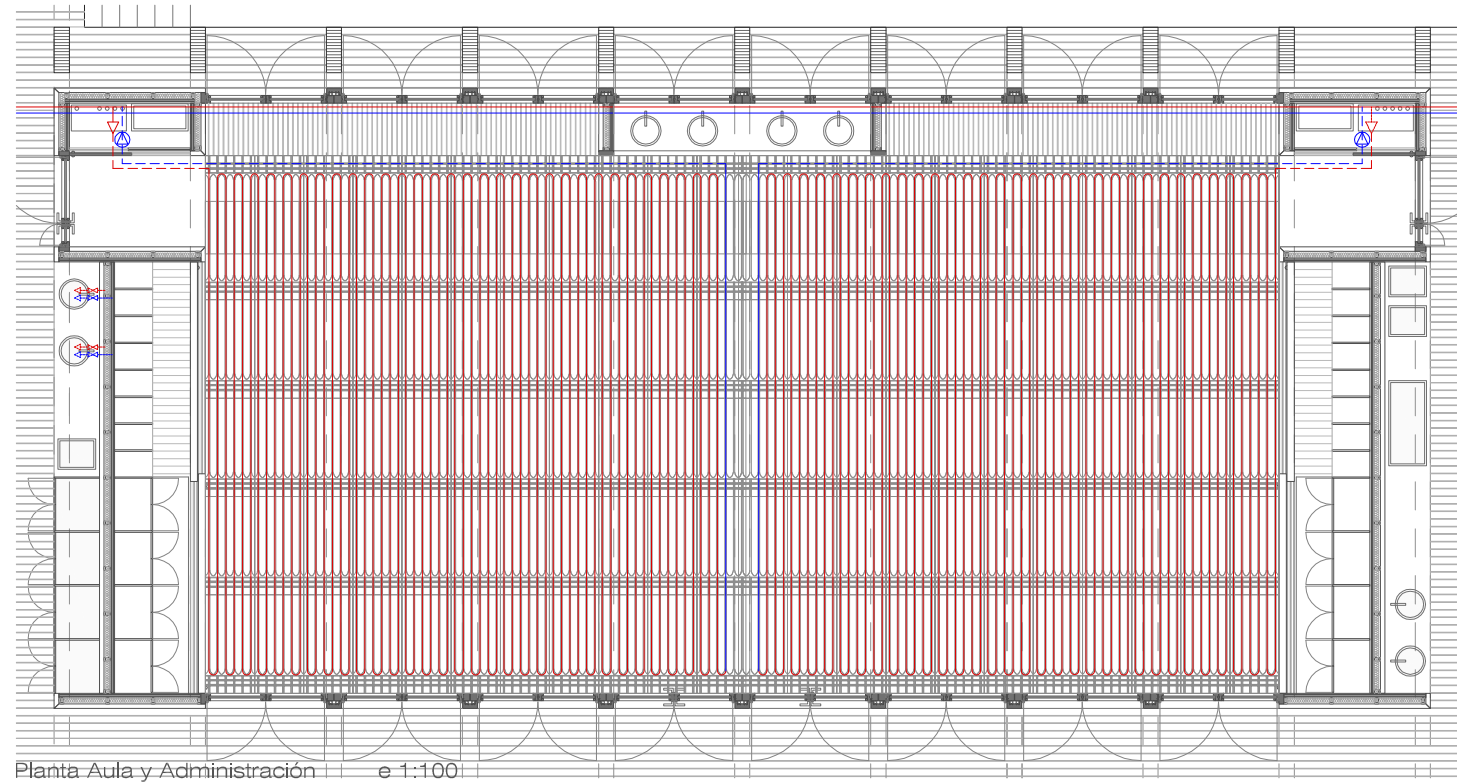
Planta instalación Suelo Radiante

e 1:300

6.3.6 Anexo gráfico

Leyenda

- Conducto retorno agua fría
- Conducto ida agua caliente
- Toma ACS para distribución
- ⊕ Recirculador de agua



6.4 Saneamiento. Evacuación de aguas pluviales y residuales. CTE-DB-HS5

6.4.1 Descripción general.

Se proyecta un sistema separativo, constituido por dos redes independientes de evacuación de las aguas residuales y para la evacuación de aguas pluviales. Esta división permite una mejor adecuación a un posterior proceso de depuración y la posibilidad de un dimensionado estricto de cada una de las conducciones con el consiguiente efecto de auto-limpieza de las mismas. Además, se evitan las sobrepresiones en las bajantes de aguas residuales cuando la intensidad de la lluvia es superior a la prevista.

Las bajantes se localizan en los cerramientos. Estas bajantes comunican la recogida de aguas pluviales y residuales con las conducciones horizontales. Todas las conducciones horizontales se localizan en la parte inferior del edificio, bajo el forjado. Esas conducciones se dirigen hacia una arqueta que conectará la red de saneamiento con la red general

6.4.2 Recogida de aguas pluviales.

Las aguas pluviales se recogen exclusivamente de la cubierta, ya que en el forjado inferior, en las zonas en las que la lluvia puede afectar, el sistema constructivo, con junta abierta resuelve en si mismo la recogida de agua, llevándola directamente hacia el terreno natural. En la cubierta de cobre se dispondrá en la zona central unos canalones lineales con aliviaderos en sus extremos. Estos canalones estarán comunicados con un sumidero a la bajante.

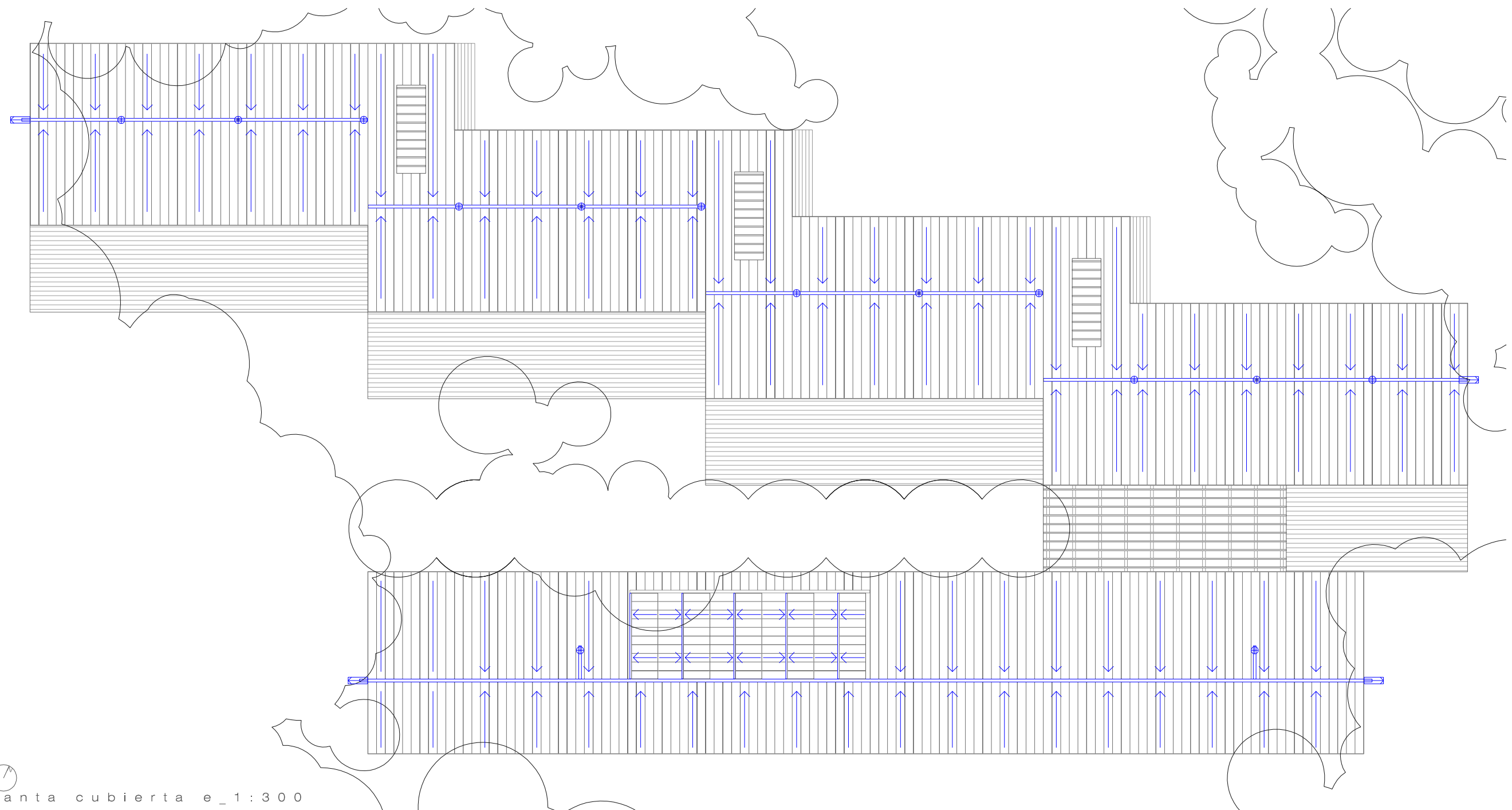
6.4.3 Recogida de aguas residuales.

Todos los aparatos que generan cualquier tipo de agua residual, se conectan verticalmente con los conductos horizontales que discurren por debajo del edificio. Esta red de conductos se conectará directamente con la red pública de saneamiento.

6.4.4 Anexo gráfico

Leyenda

- Dirección de la pendiente
- ⊕ Sumidero
- ▭ Aliviadero
- ▭ Canalón lineal
- Conducción de la red de pluviales
- Conducción de la red de residuales
- Arqueta

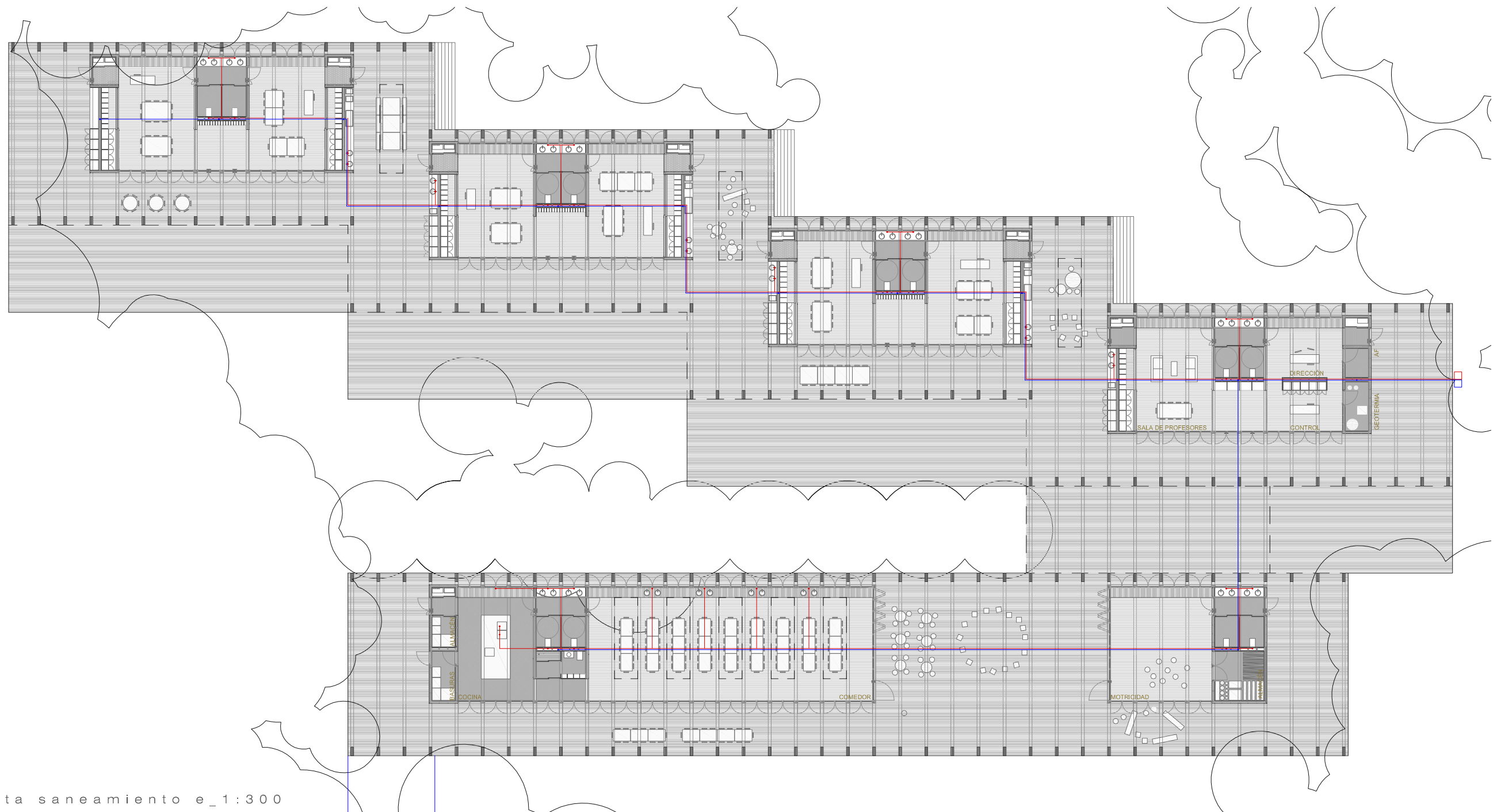


Planta cubierta e_1:300

6.4.4 Anexo gráfico

Leyenda

- Dirección de la pendiente
- ⊕ Sumidero
- ▭ Aliviadero
- ▭ Canaión lineal
- Conducción de la red de pluviales
- Conducción de la red de residuales
- Arqueta
- Bajante de pluviales
- Bajante de residuales

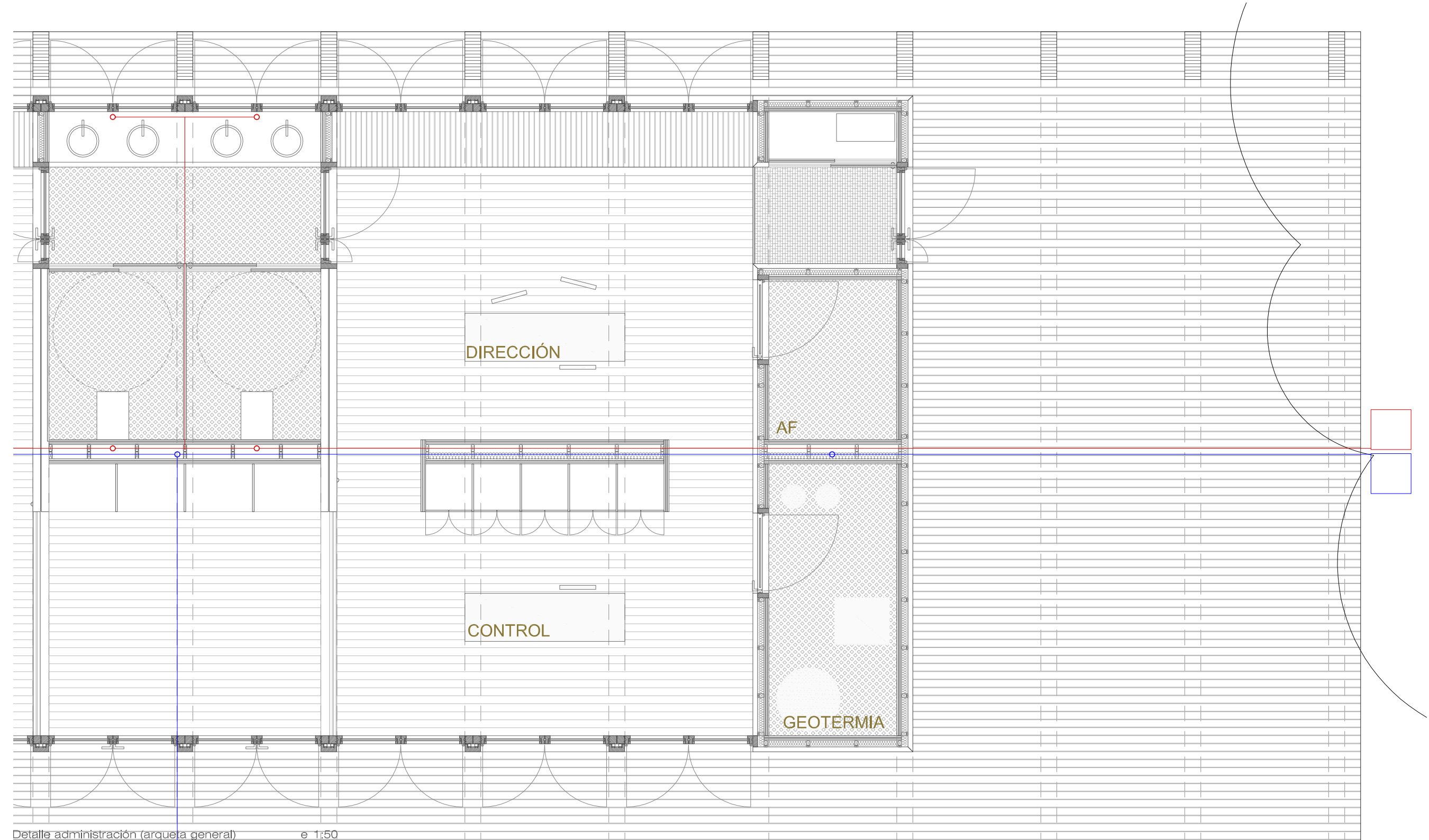


Planta saneamiento e_1:300

6.4.4 Anexo gráfico

Leyenda

- Dirección de la pendiente
- ⊕ Sumidero
- ≡ Aliviadero
- ▭ Canalón lineal
- Conducción de la red de pluviales
- Conducción de la red de residuales
- ▭ Arqueta
- Bajante de pluviales
- Bajante de residuales



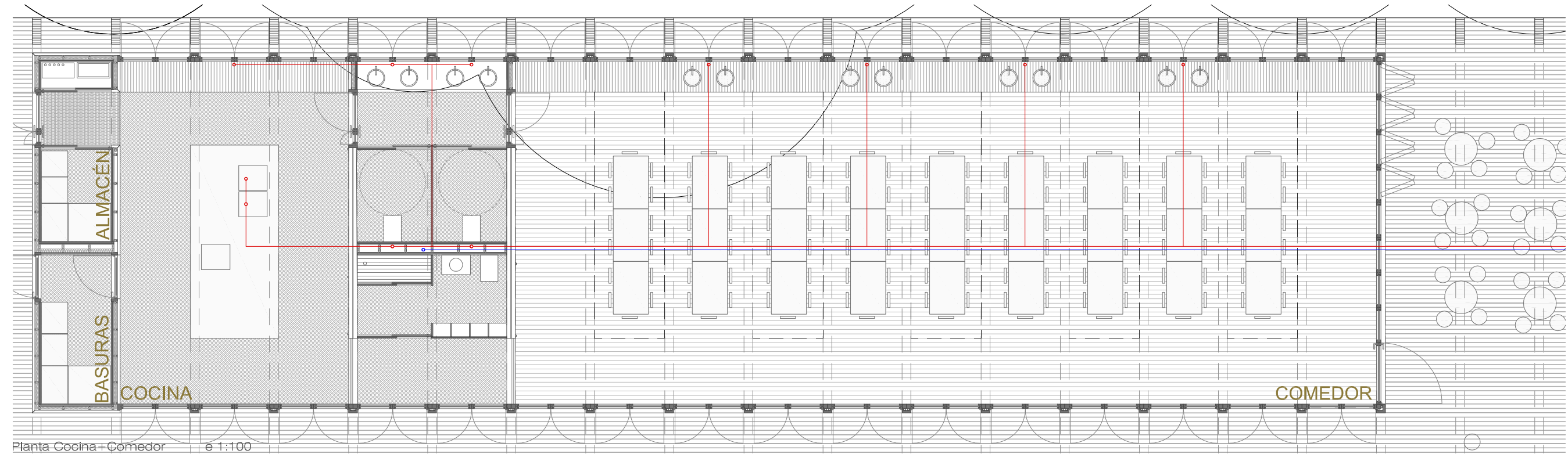
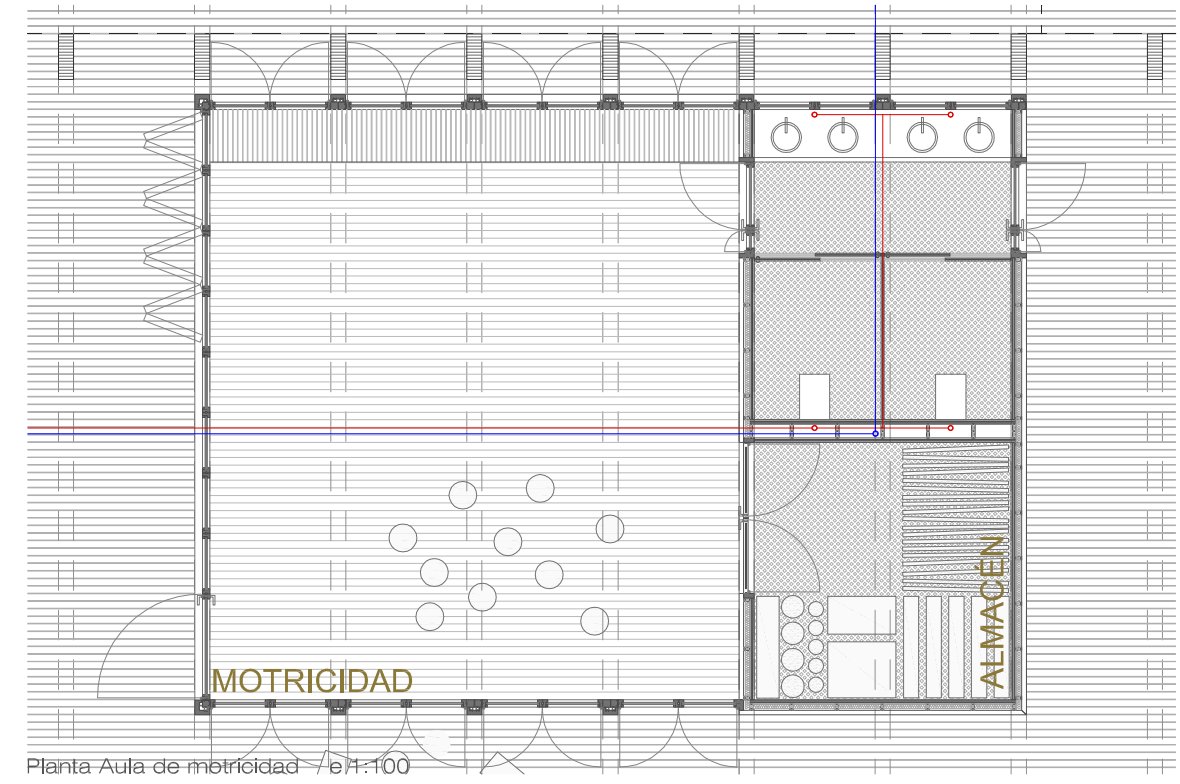
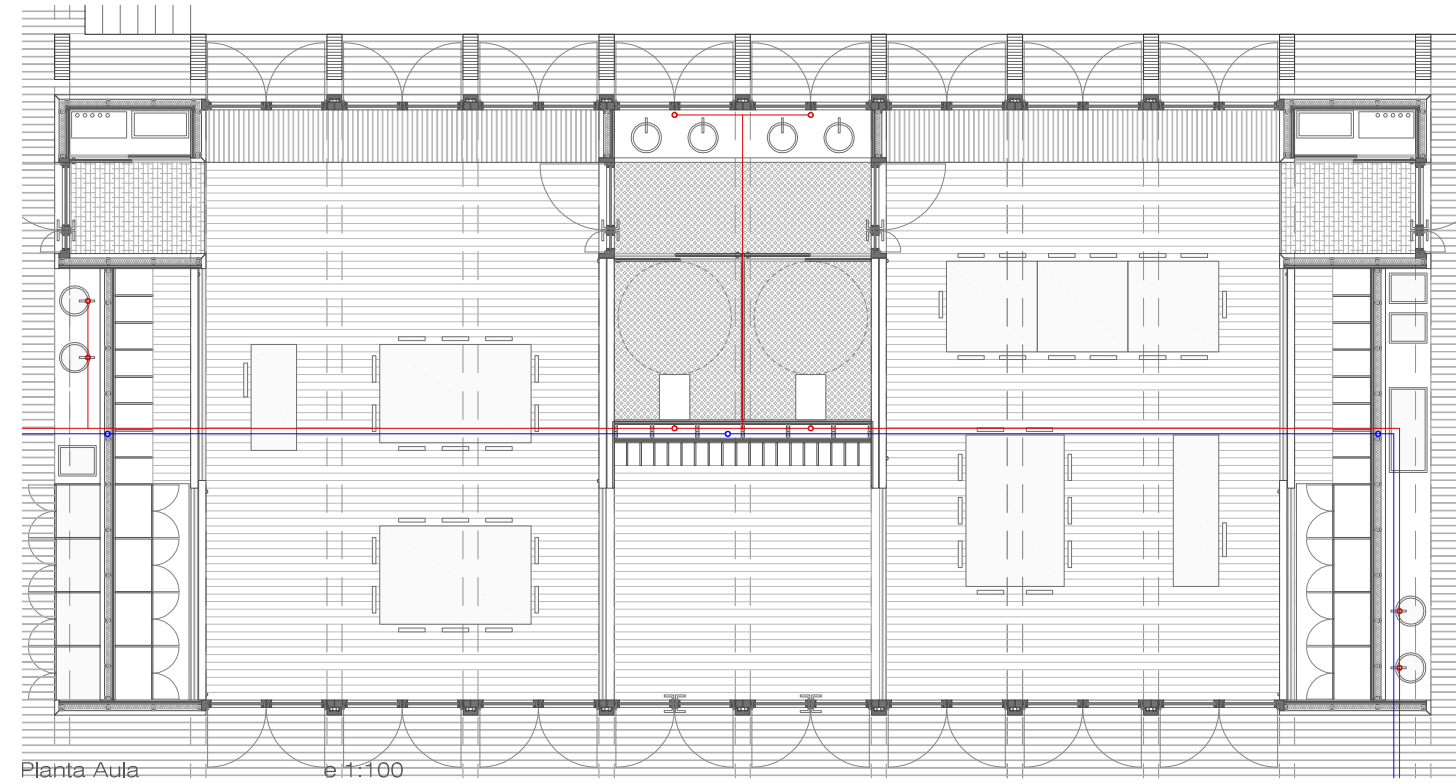
Detalle administración (arqueta general)

e 1:50

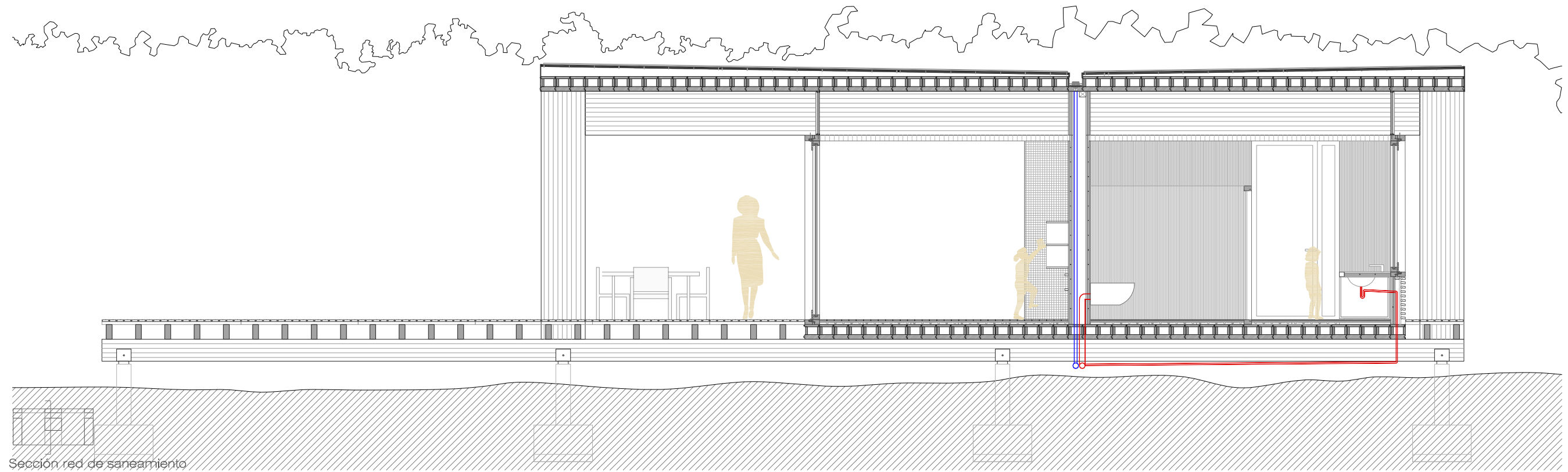
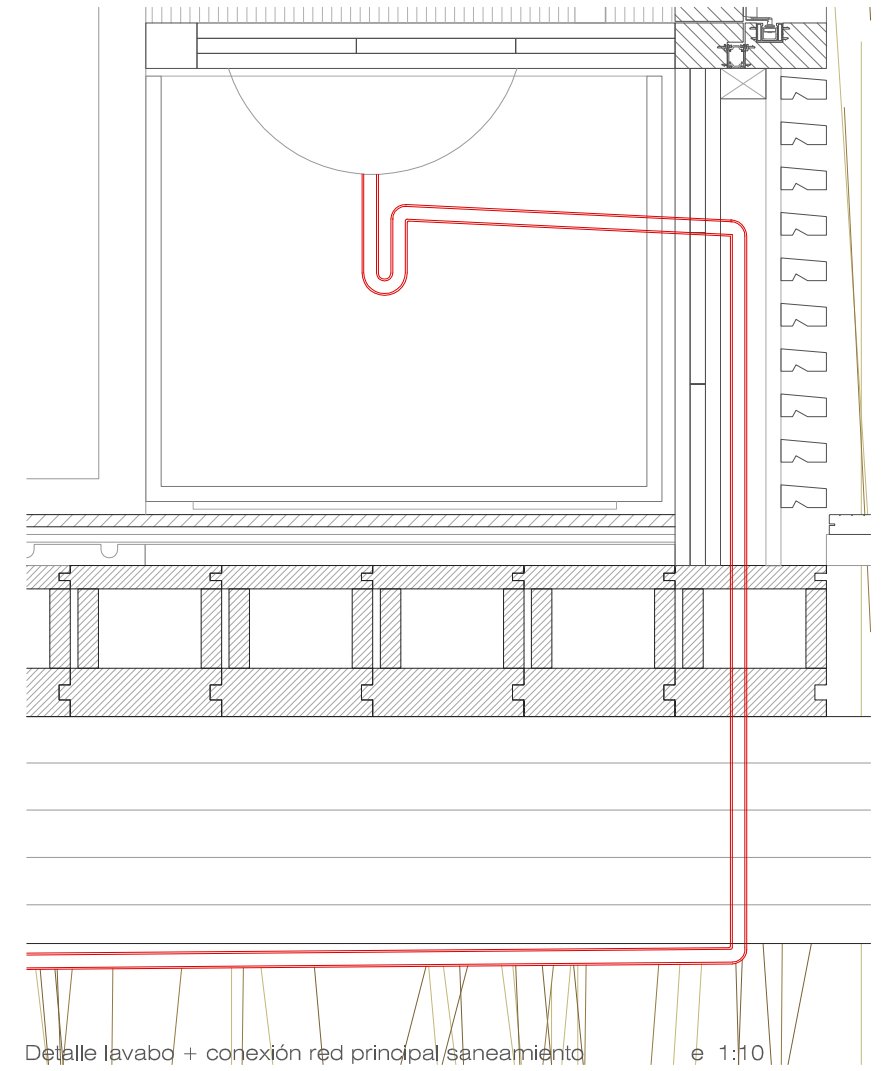
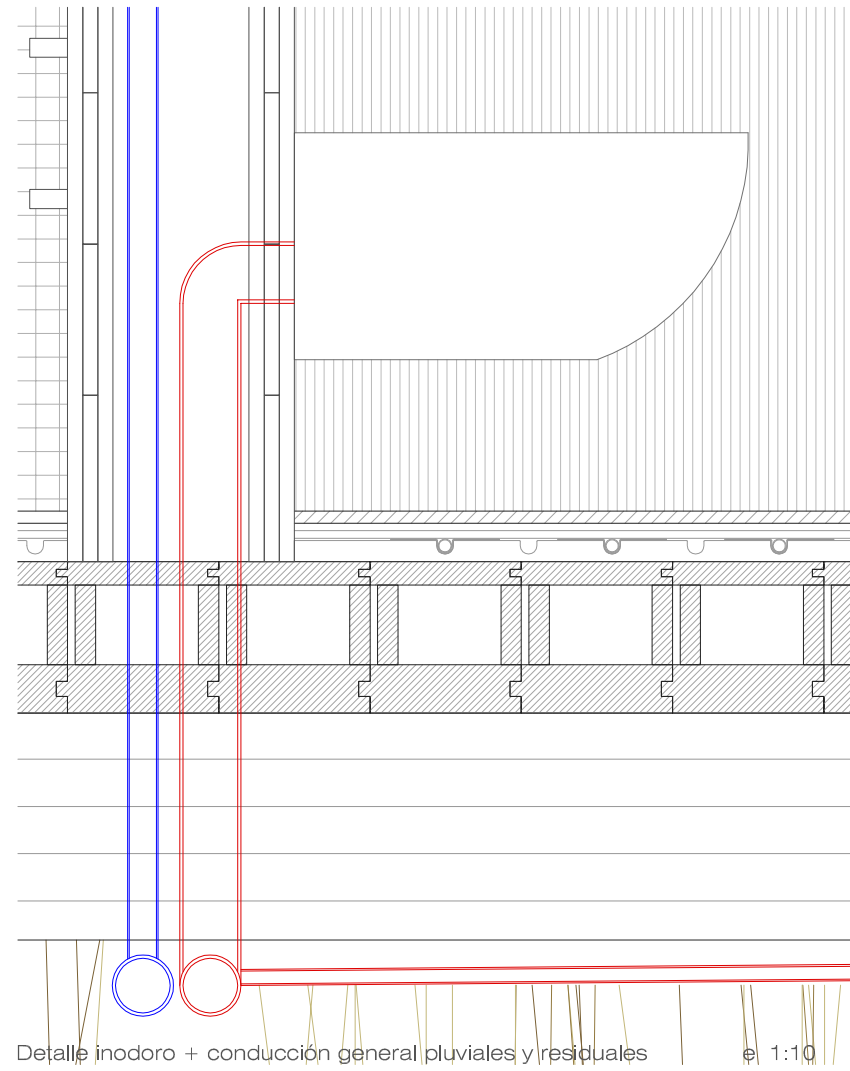
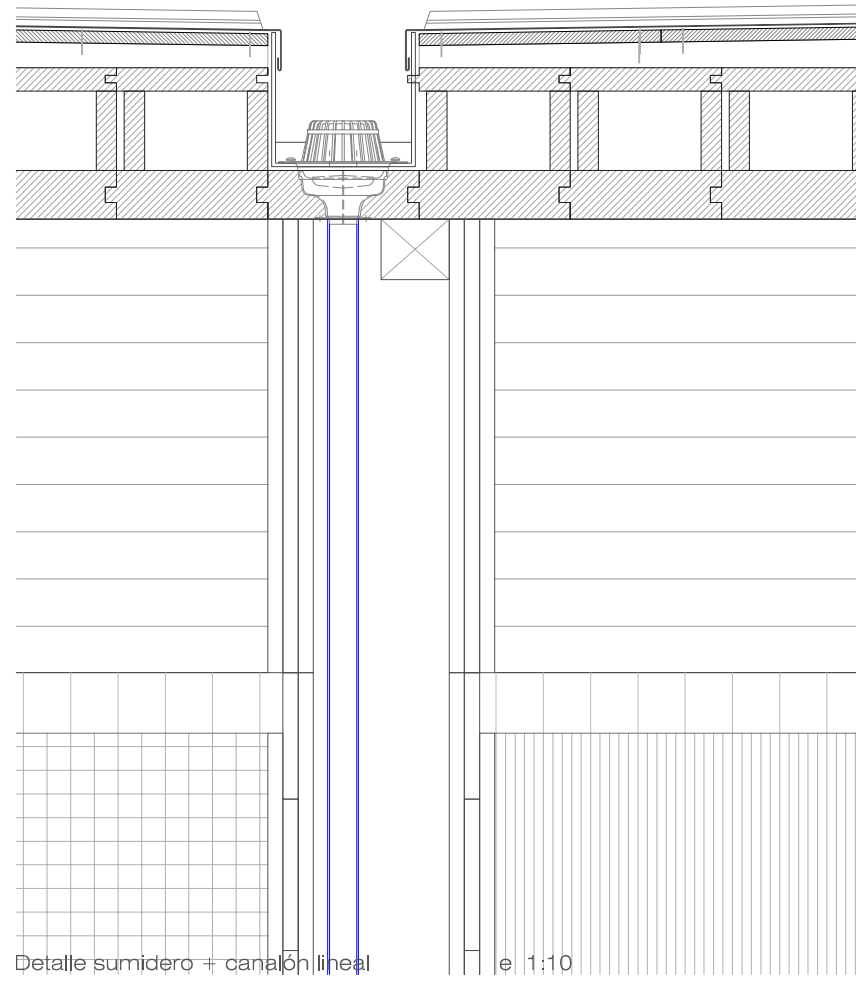
6.4.4 Anexo gráfico

Leyenda

- Dirección de la pendiente
- ⊕ Sumidero
- ▭ Aliviadero
- ▭ Canalón lineal
- Conducción de la red de pluviales
- Conducción de la red de residuales
- Arqueta
- Bajante de pluviales
- Bajante de residuales



6.4.5 Anexo gráfico. Detalles.



6.5 Electricidad. Luminotecnica y telecomunicaciones. ITC-BT.

6.5.1 Descripción general de la instalación

El diseño y el cálculo de la instalación eléctrica se basará en el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión. ITC- BT

6.5.1 Instalación general

Acometida:

Desde el centro de transformación más próximo. Pertenece a la compañía suministradora.

Caja General de Protección: (C.G.P)

Efectúa la conexión con la acometida y se utiliza para proteger la instalación interior contra subidas de intensidad de corriente. Se sitúa en la administración.

Contador general:

Se considera un único suministro de en todo el edificio, por lo que solo se colocará un contador.

Línea repartidora:

Cuadro general de baja tensión. Se situará en la administración, junto con el CGP. En cada pieza (aulas, aula de motricidad, y cocina-comedor) se colocará un cuadro general de control individualizado. Se dispondrá un generador automático que entraría en funcionamiento si se necesitara activar los circuitos de alumbrado de emergencia.

Las líneas repartidoras se alojarán en el forjado superior, alojada en un bloque de lignatur independiente de las conducciones de ACS y AF, y que, en caso de cruzarse, se respetarán las distancias de seguridad. La red eléctrica estará separada en el punto de cruce, como mínimo 5 cm de la red de suministro de agua, y siempre por encima de ésta.

Cada pieza (aulas, administración, cocina + comedor, y motricidad) contará con un cuadro de control (CDS) que alimentará los siguientes circuitos:

- Alumbrado interior
- Alumbrado de zonas húmedas
- Alumbrado exterior
- Alumbrado de emergencia
- Circuito de tomas de corriente
- Instalaciones propias

Materiales

Las líneas de distribución serán conductores unipolares protegidos en el interior de un tubo de PVC.

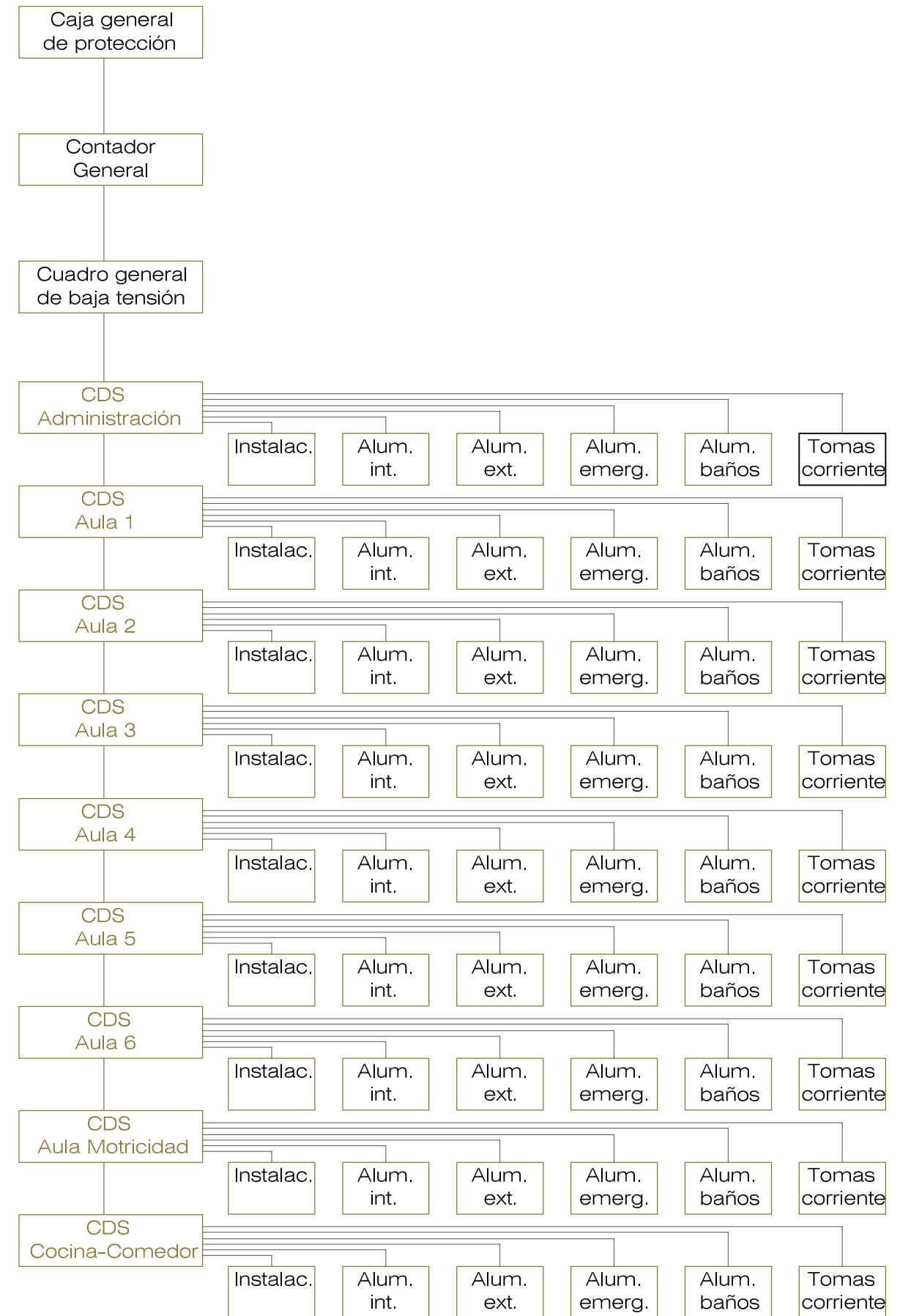
Toma de tierra

Estará formada por una serie de conectores que enlazan las masas metálicas de la instalación, con la línea principal de toma de tierra conectada con el terreno.

Instalación de telecomunicaciones

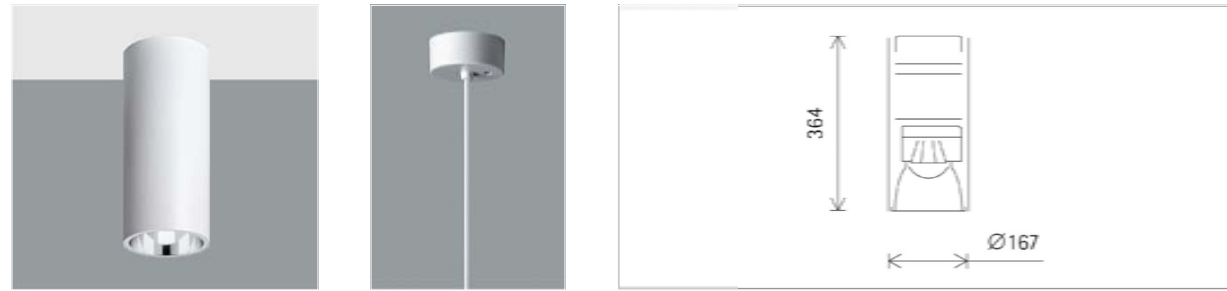
Se indica en el anexo gráfico el espacio reservado para la instalación de telecomunicaciones.

Esquema de la instalación



6.5.2 Tipos de luminarias.

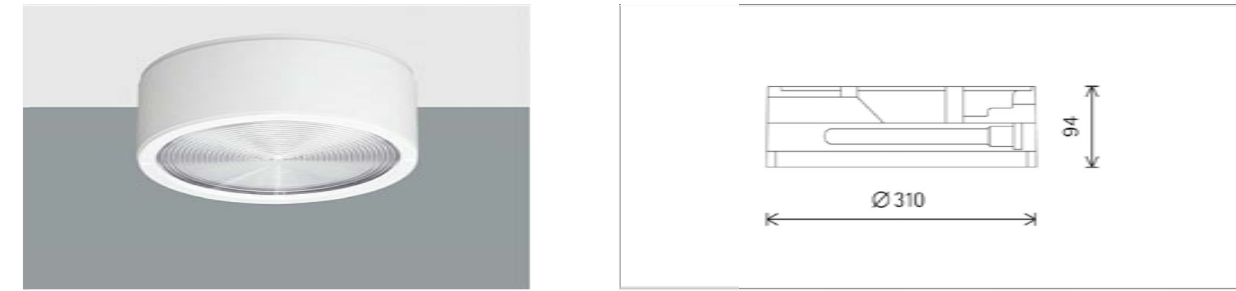
Luminaria ERCO Zylinder Downlight de superficie



Para el espacio de las aulas, se decide colocar una luminaria descolgada a la altura de la cara inferior de la viga. Así, quedan definidos espacialmente en sección dos zonas. Una primera altura, hasta la cara inferior de la viga, y que marca cual es el espacio de uso de las aulas. Superior a esta zona, de cara inferior de viga hacia arriba, se acota otro espacio, el espacio donde la estructura es protagonista.

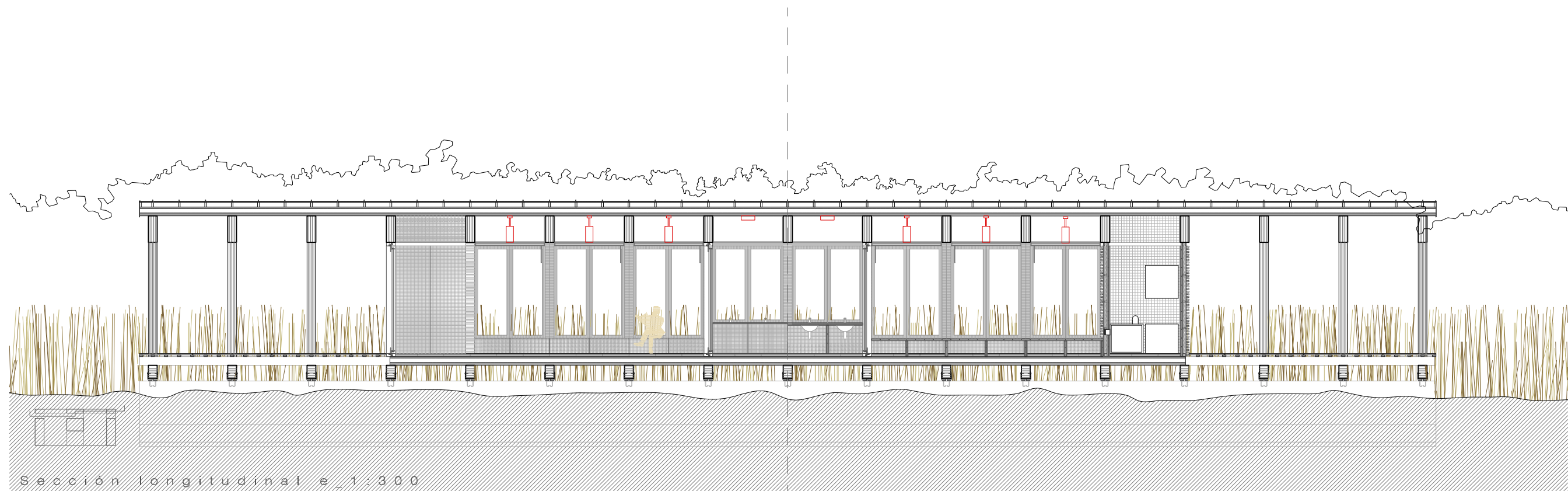
La luminaria en cuestión, está montada sobre un perfil de aluminio, con pintura en polvo blanca, y con un ángulo de apantallamiento de 40°. Su peso es de 3,75 Kg. Se ancla a la cara inferior del bloque Lignatur, en cuyo interior se alojará la instalación eléctrica que alimenta esta luminaria.

Luminaria ERCO Panarc Downlight de superficie



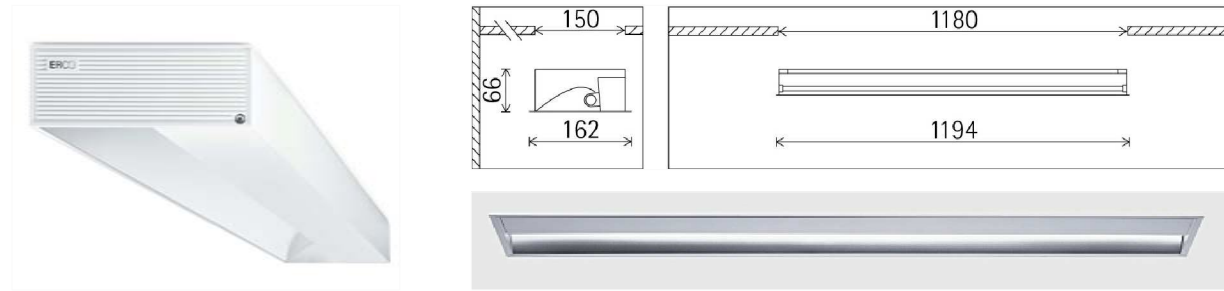
Para las zonas húmedas, y para el espacio de acceso de las aulas, se selecciona una luminaria con menor dimensión que la del espacio de las aulas. Así, en los ámbitos en los que esta luminaria se coloca, la sensación espacial es mayor, siendo acotado el espacio únicamente con la presencia de las vigas de madera.

El cuerpo de superficie de esta luminaria es de material sintético acabado en color blanco. El ángulo de apantallamiento es mayor que las utilizadas en el aula. Con esto se consigue caracterizar el espacio de manera distinta al de las aulas. Su peso es de 1,90 Kg. Se monta, al igual que las luminarias del aula con la instalación eléctrica dentro de la cámara del bloque de Lignatur.



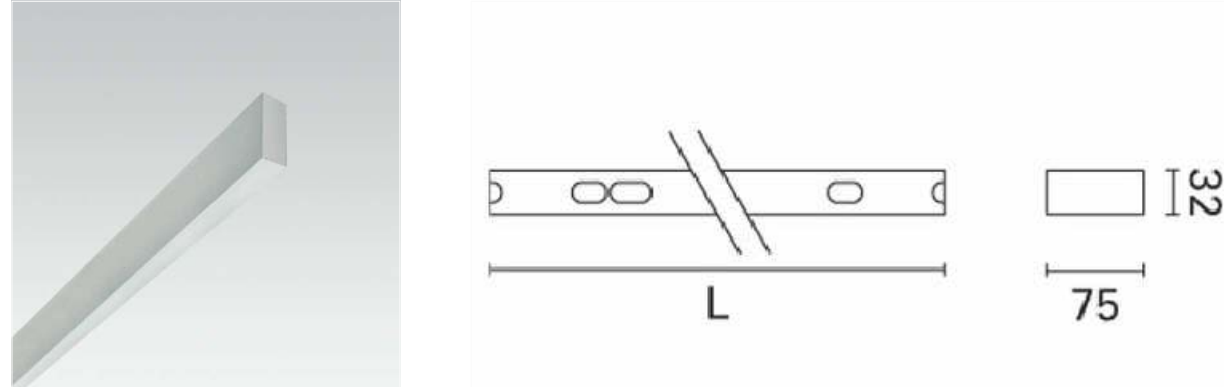
6.5.2 Tipos de luminarias.

Luminaria ERCO TFL Wallwasher



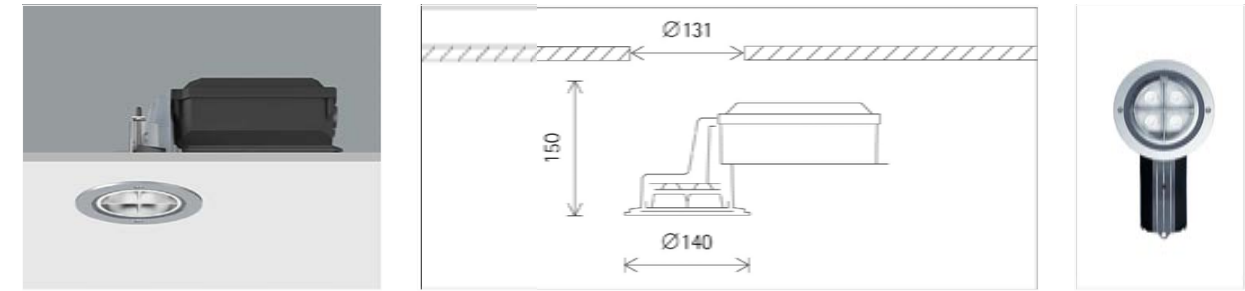
En los núcleos adyacentes a las aulas, se decide instalar una luminaria empotrada para iluminación de paramentos verticales. Así los espacios de estantería, armarios y superficies de trabajo quedan iluminadas correctamente. Se trata de una luminaria metálica, acabada en pintura de polvo blanca. Su peso es de 4 Kg. La instalación eléctrica queda dentro del falso techo de los núcleos.

Luminaria iGuzzini IN 30 Led

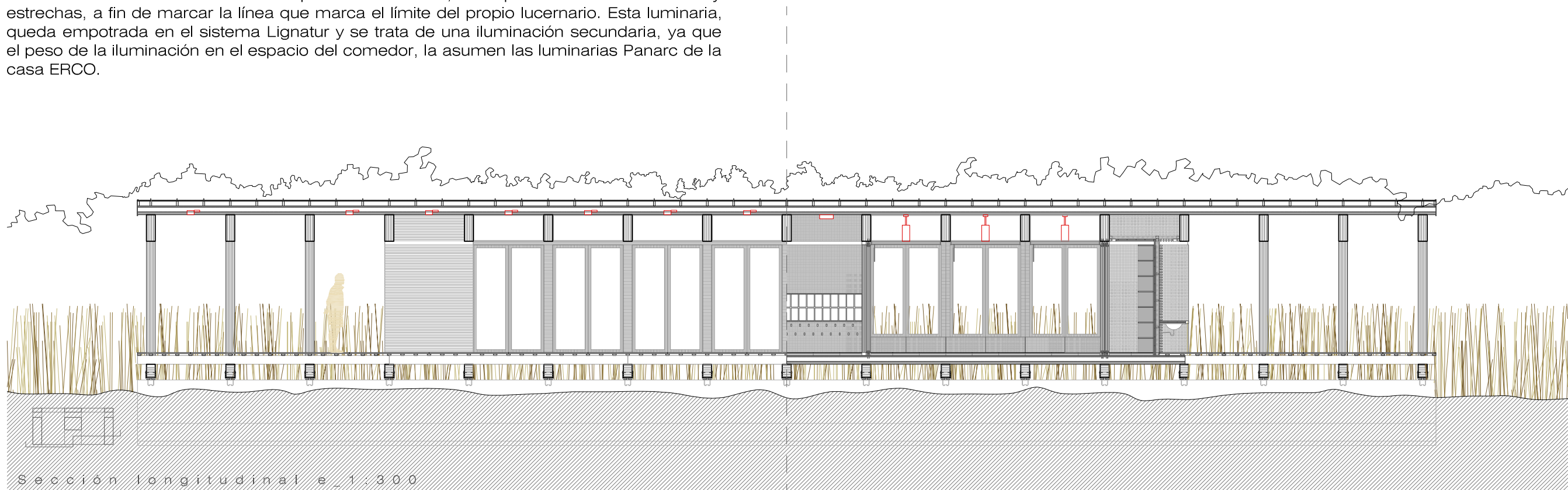


En los límites de los lucernarios de la pieza del comedor, se disponen unas luminarias muy estrechas, a fin de marcar la línea que marca el límite del propio lucernario. Esta luminaria, queda empotrada en el sistema Lignatur y se trata de una iluminación secundaria, ya que el peso de la iluminación en el espacio del comedor, la asumen las luminarias Panarc de la casa ERCO.

Luminaria ERCO Compact LED Downlight para exterior
















Para el exterior se dispone una luminaria empotrada, que puntualmente sirve para iluminar los espacios de circulación adyacentes a aulas y comedor. Está fabricada con una fundición de aluminio resistente a la corrosión. Su sistema estanco permite una mejor durabilidad del sistema.

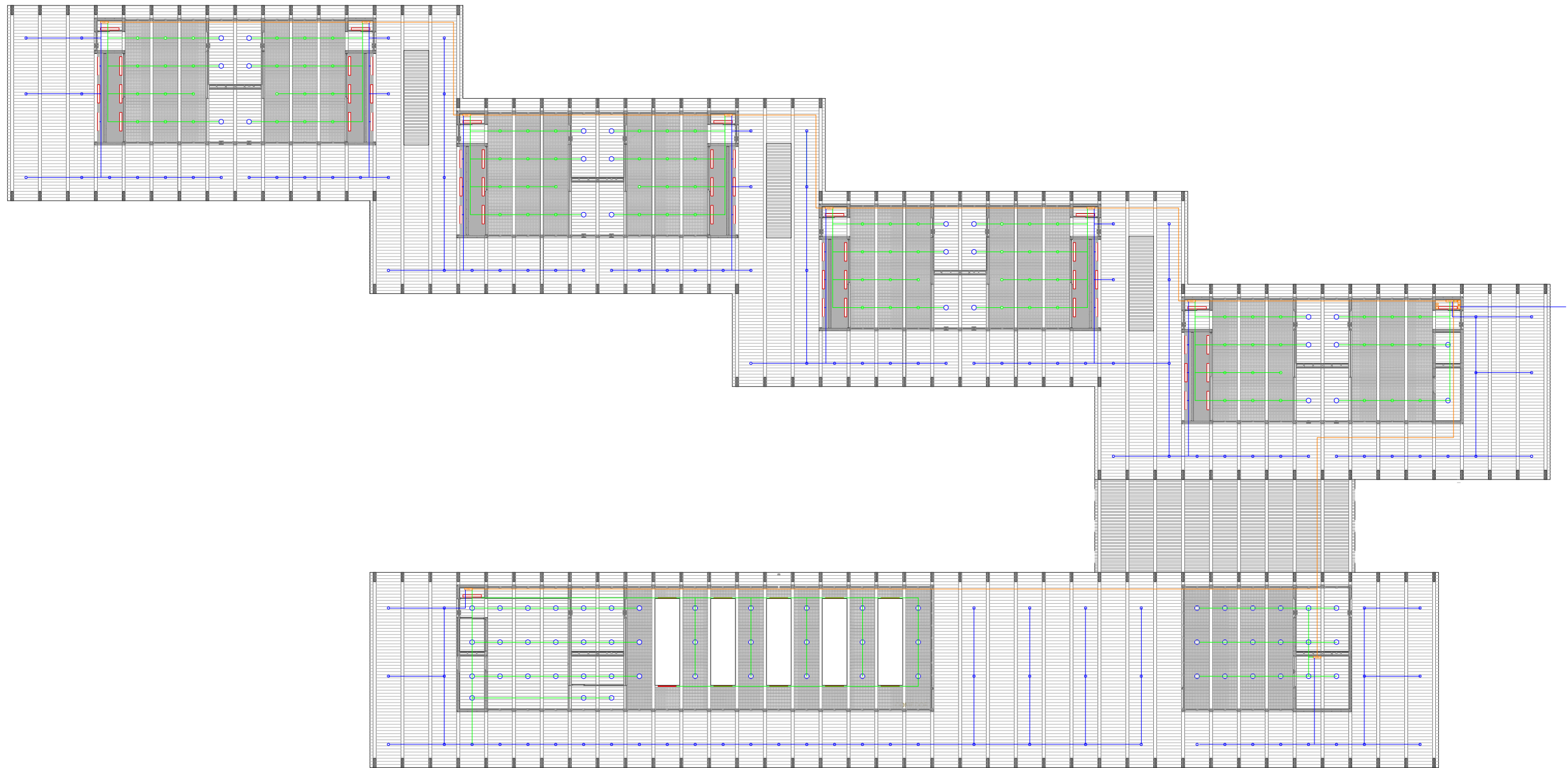


6.5.3 Anexo gráfico

Leyenda

-  Luminaria iGuzzini IN30
-  Luminaria ERCO Wallwasher
-  Luminaria ERCO Panarc
-  Luminaria ERCO Zylinder
-  Luminaria ERCO Compact LED Downlight






-  Acometida
-  Trazado iluminación interior
-  Trazado iluminación exterior
-  Línea repartidora
-  CGP
-  CON
-  CDS
-  RITI
- Caja general de protección (CGP)
- Contador general
- Cuadro individual de control
- Recinto de instalación de telecomunicaciones



















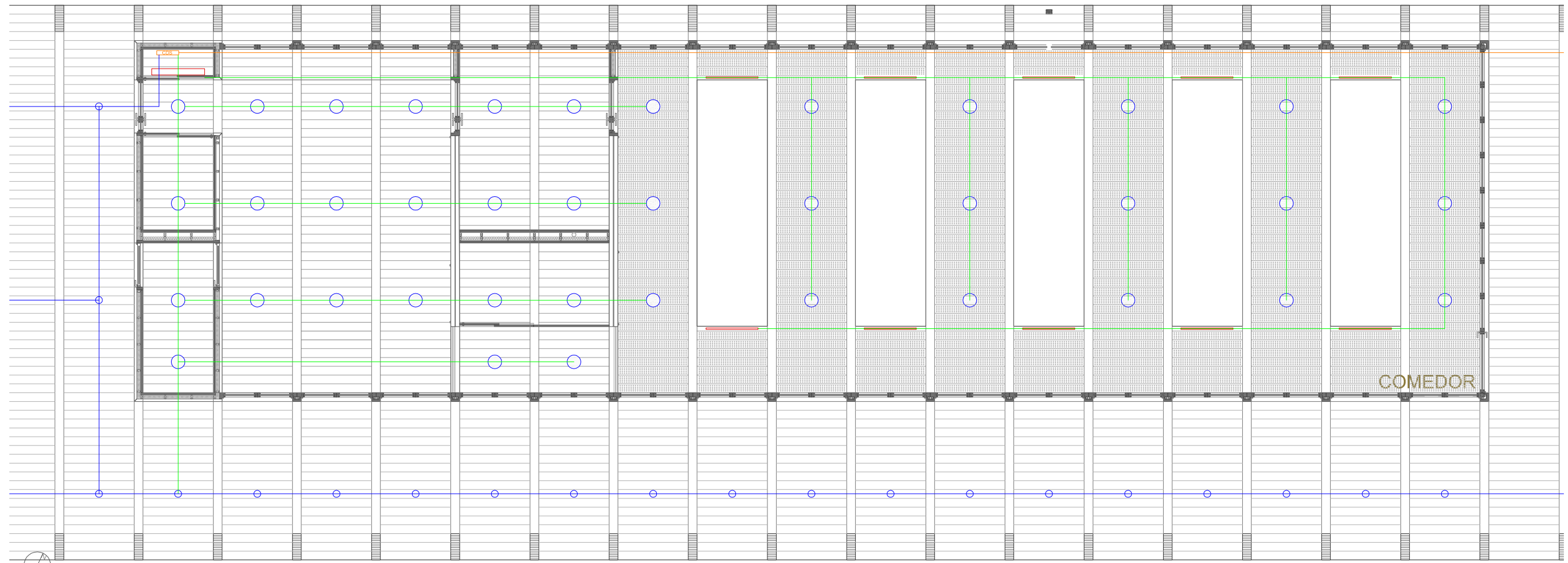
T e c h o s e _ 1 : 3 0 0

6.5.3 Anexo gráfico

Leyenda

-  Luminaria iGuzzini IN30
-  Luminaria ERCO Wallwasher
-  Luminaria ERCO Panarc
-  Luminaria ERCO Zylinder
-  Luminaria ERCO Compact LED Downlight






-  Acometida
-  Trazado iluminación interior
-  Trazado iluminación exterior
-  Línea repartidora
-  CGP
-  CON
-  CDS
-  RITI
-  Acometida
-  Trazado iluminación interior
-  Trazado iluminación exterior
-  Línea repartidora
-  Caja general de protección (CGP)
-  Contador general
-  Cuadro individual de control
-  Recinto de instalación de telecomunicaciones











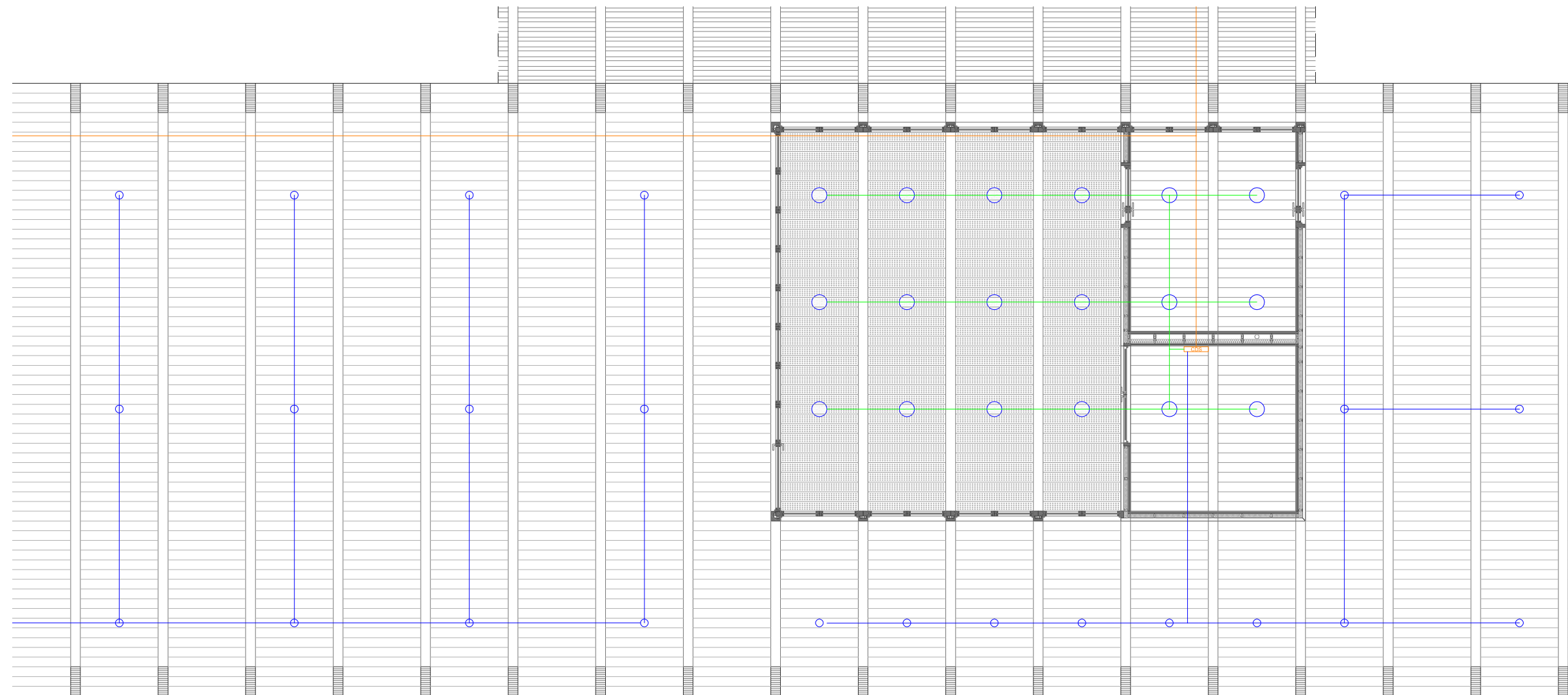
Techo pieza comedor e_1:100

6.5.3 Anexo gráfico

Leyenda

-  Luminaria iGuzzini IN30
-  Luminaria ERCO Wallwasher
-  Luminaria ERCO Panarc
-  Luminaria ERCO Zylinder
-  Luminaria ERCO Compact LED Downlight






-  Acometida
-  Trazado iluminación interior
-  Trazado iluminación exterior
-  Línea repartidora
-  Caja general de protección (CGP)
-  Contador general
-  Cuadro individual de control
-  Recinto de instalación de telecomunicaciones











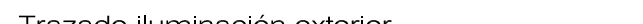



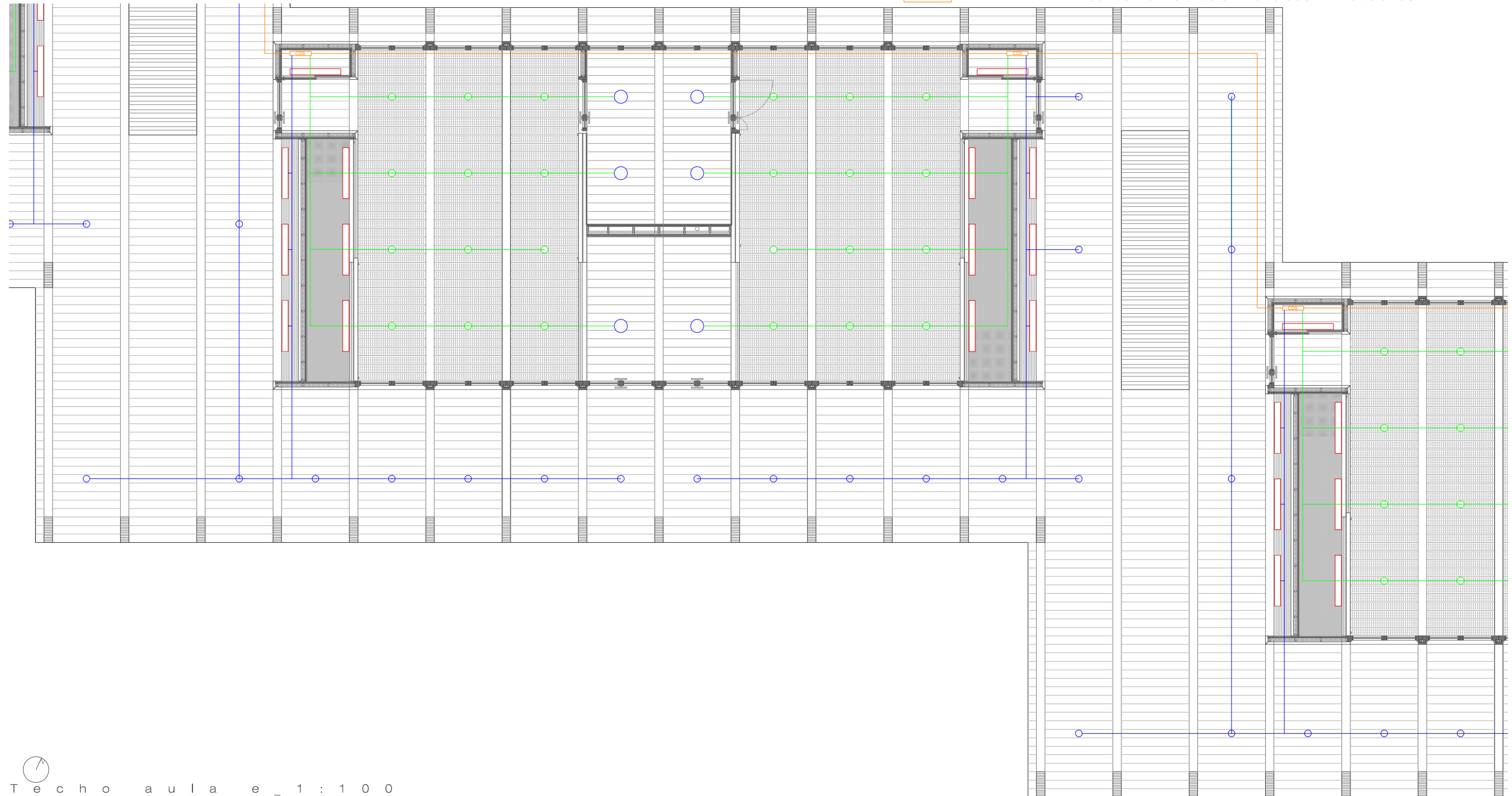
 Techo pieza motricidad e_1:100

6.5.3 Anexo gráfico

Leyenda

-  Luminaria iGuzzini IN30
-  Luminaria ERCO Wallwasher
-  Luminaria ERCO Panarc
-  Luminaria ERCO Zylinder
-  Luminaria ERCO Compact LED Downlight






-  Acometida
-  Trazado iluminación interior
-  Trazado iluminación exterior
-  Línea repartidora
-  CGP
-  CON
-  CDS
-  RITI
-  Caja general de protección (CGP)
-  Contador general
-  Cuadro individual de control
-  Recinto de instalación de telecomunicaciones


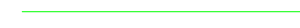












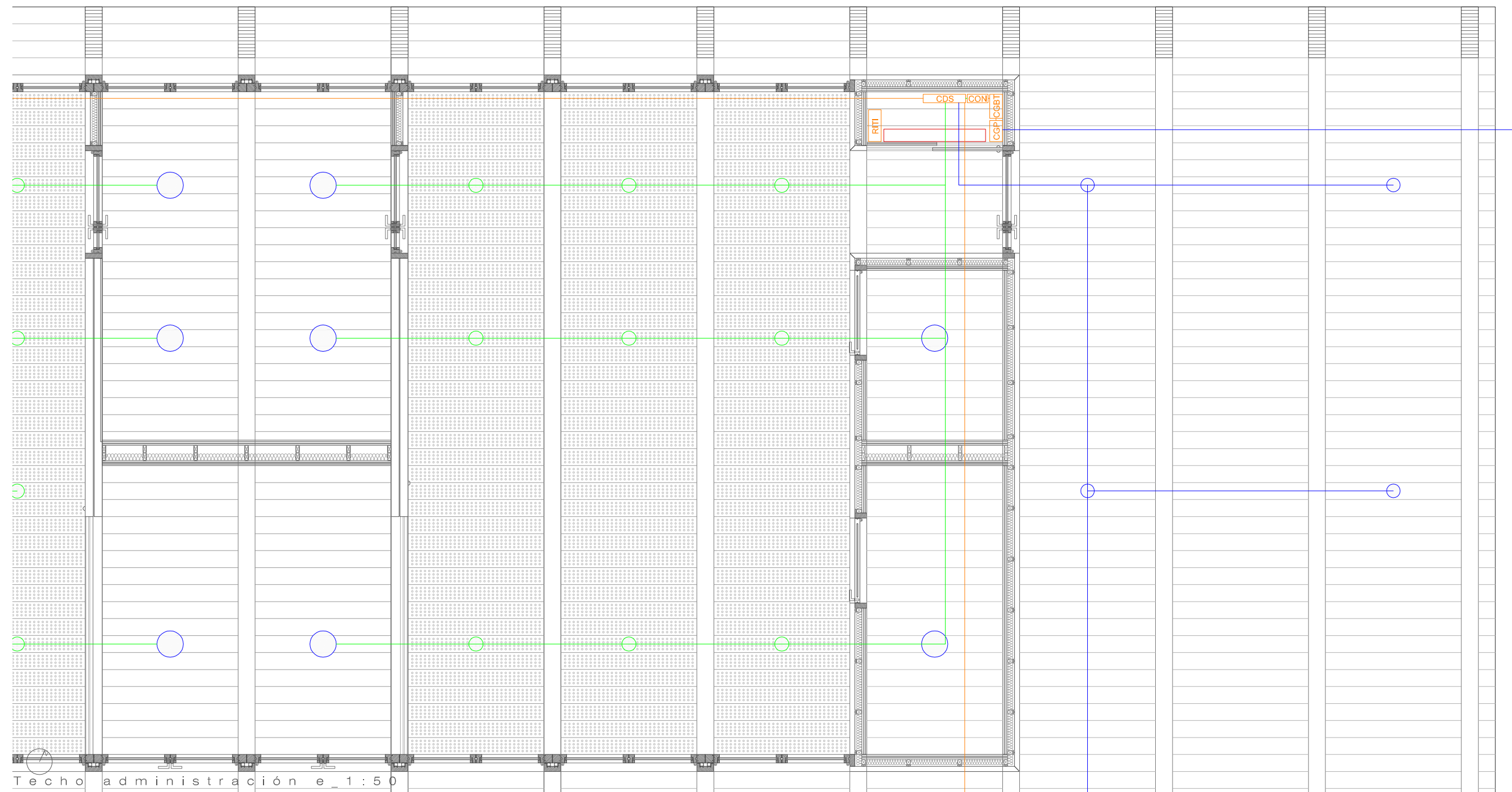
 T e c h o a u l a e _ 1 : 1 0 0

6.5.3 Anexo gráfico

Leyenda

-  Luminaria iGuzzini IN30
-  Luminaria ERCO Wallwasher
-  Luminaria ERCO Panarc
-  Luminaria ERCO Zylinder
-  Luminaria ERCO Compact LED Downlight

-  Acometida
-  Trazado iluminación interior
-  Trazado iluminación exterior
-  Línea repartidora
-  CGP
-  CON
-  CDS
-  RITI
-  Caja general de protección (CGP)
-  Contador general
-  Cuadro individual de control
-  Recinto de instalación de telecomunicaciones



6.6 Ventilación. Calidad de aire interior

6.6.1 Descripción de la instalación.

Con el fin de proporcionar unas condiciones de confort adecuadas para el uso al que está destinado el edificio, además de disponer de unos medios de ventilación natural cruzada, se dispondrán unos sistemas mecánicos complementarios que en conjunto generan una calidad de aire interior adecuada.

6.6.2. Determinación de la demanda de aire.

El metabolismo vital de las personas exige un determinado consumo de oxígeno en función de variados factores tales como el tamaño, sexo, tipo de actividad, duración de la misma, etc., lo que obliga a una renovación mínima del aire de los ambientes habitados. Por otra parte la renovación excesiva puede repercutir desfavorablemente en la economía de la climatización.

Normalmente la tasa de ventilación se tomará como requisito personal de cada uno de los ocupantes de un local. En algunos casos, se hará tomando una tasa por unidad de superficie, cuando sea difícil determinar el número de ocupantes o el requisito de ventilación lo determinen aparatos mecánicos.

Para edificios de uso distinto de la vivienda, el RITE 7 determina los caudales mínimos de ventilación, a partir de la calidad del aire interior requerida para cada uso. A continuación se expresan los caudales correspondientes a casos normales, con ocupantes con actividad ligera, con solo contaminación de origen humano, a casos de locales en los que esté permitido fumar en las mismas condiciones que el anterior, y a casos de locales no ocupados permanentemente por personas (almacenes y similares), según las distintas calidades del aire que pide el Reglamento, sin tener en cuenta la calidad del aire exterior.

Suponiendo Calidad de aire IDA 1, es decir, aire de óptima calidad al estar en uso de guardería tenemos:

20 L/segundo por persona en locales ocupados habitualmente (aulas)

Así, suponiendo una ocupación de 21 personas por aula (20 niños + 1 educador), obtenemos:

$$20 \times 21 = 420 \text{ L/s} = (420/1000) \times 3600 = 1512 \text{ m}^3/\text{h}$$

En la administración, suponiendo una ocupación de 20 personas (en caso de máxima ocupación, reuniones de todo el personal, visitas de padres, etc), obtenemos:

$$20 \times 20 = 400 \text{ L/s} = (400/1000) \times 3600 = 1440 \text{ m}^3/\text{h}$$

En la cocina, suponiendo una ocupación de 10 personas, obtenemos:

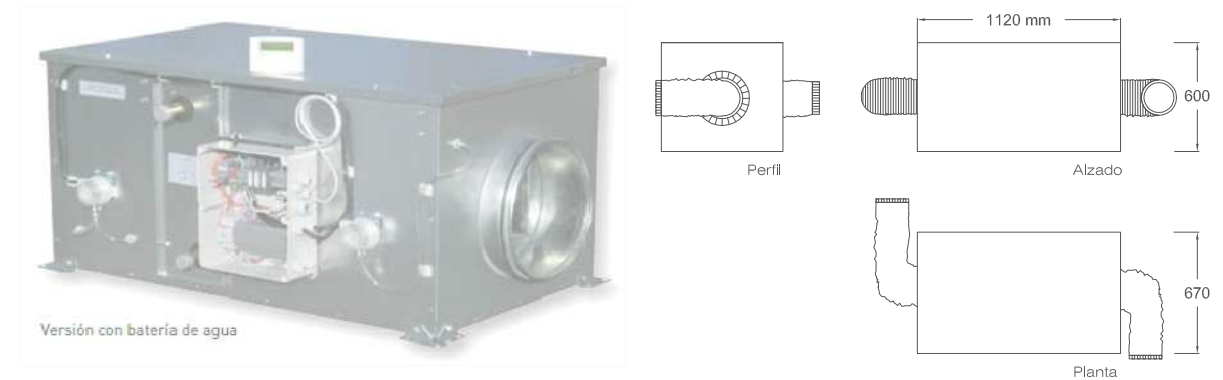
$$20 \times 10 = 200 \text{ L/s} = (200/1000) \times 3600 = 720 \text{ m}^3/\text{h}$$

En el comedor, suponiendo una ocupación de 130 personas (120 niños + educadores + personal), obtenemos:

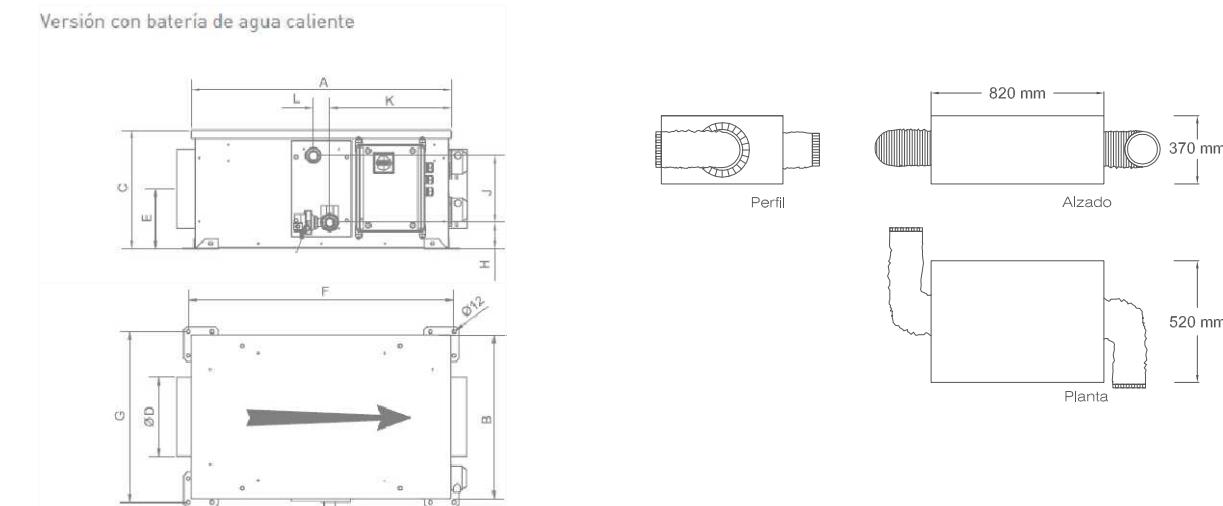
$$20 \times 130 = 2600 \text{ L/s} = (2600/1000) \times 3600 = 9360 \text{ m}^3/\text{h}$$

Se dispondrán, para la ventilación mecánica unas unidades de tratamiento de aire de bajo perfil, adecuadas para falsos techos, o como en nuestro caso, un pequeño armario de instalaciones (caso del aula, la administración o la cocina) o en un mueble bajo (caso del comedor o del aula de motricidad).

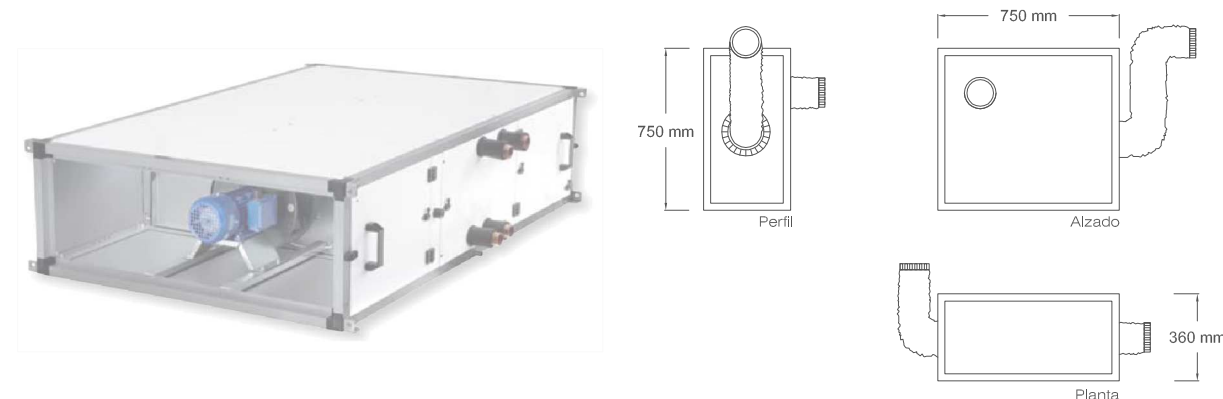
Para el comedor, debido a su mayor requerimiento, se dispondrán 3 unidades de ventilación mecánica. Cada una de ellas con un caudal de 3500 m³/h, modelo CAIB-35/400 BCR, para dar un total de 10500 m³/h de caudal a máxima potencia. Sus dimensiones son 1120 x 670 x 600 mm (A x B x C).



Para el aula de motricidad, se dispondrán 2 unidades de ventilación mecánica. Cada una de ellas de 1000m³/h, modelo CAIB-10/250 BCR, para un total de 2000m³/h de caudal a la máxima potencia. Se deduce mayor caudal en el aula de motricidad que en el resto de aulas, suponiendo que es posible una mayor ocupación en ocasiones especiales. Sus dimensiones son 820 x 520 x 370 mm (A x B x C).



Para las aulas y la administración, se dispondrá 1 unidad de ventilación mecánica por cada una de las unidades. Cada una, con un caudal de 1700m³/h, de la serie UTBS-2, modelo BPMF 250-2T. Sus dimensiones son 750 x 360 x 750 mm (A x B x C).

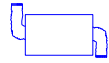


6.2.4 Anexo gráfico

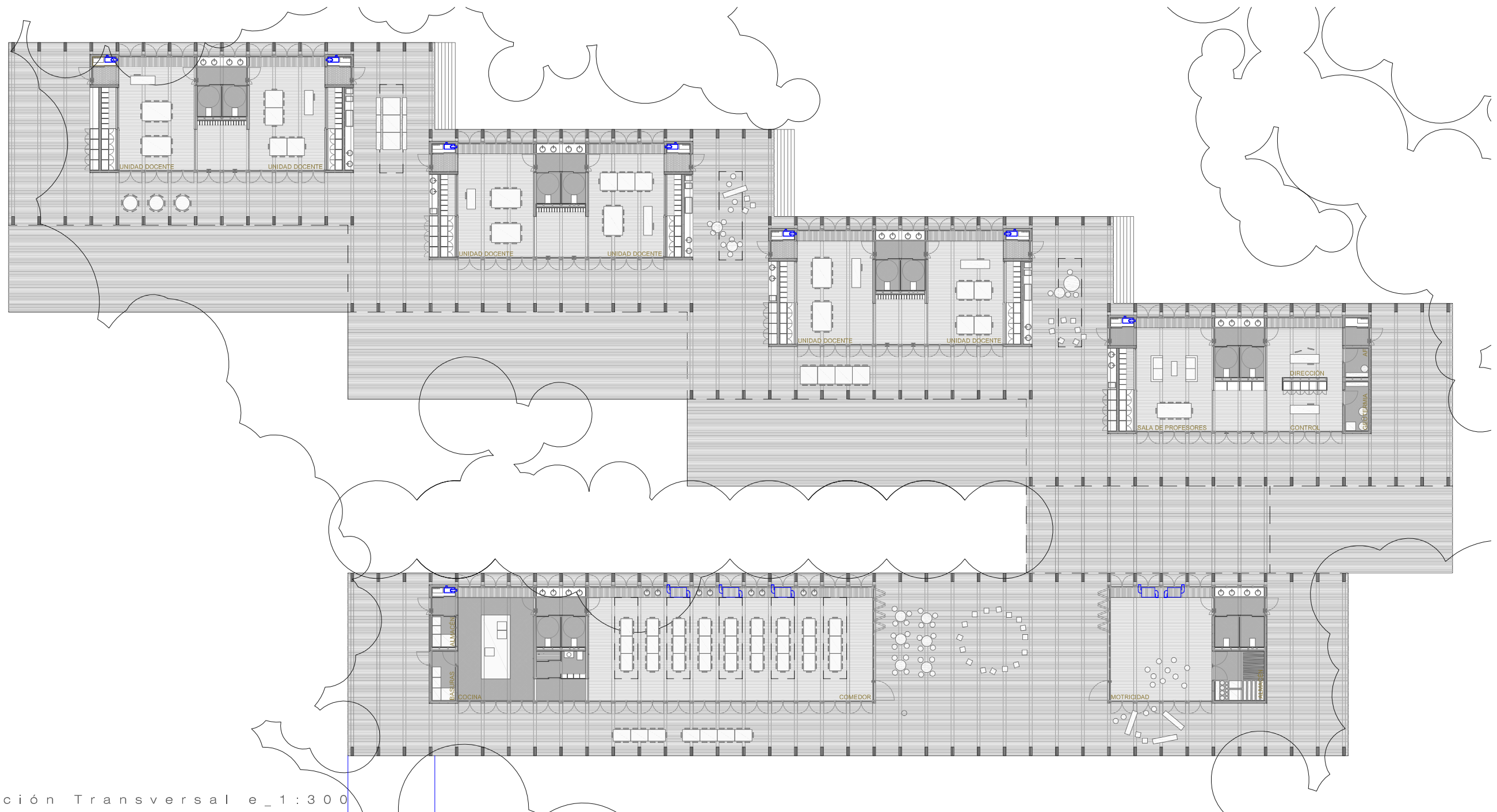
Leyenda



Unidad de ventilación individual con conexión directa al exterior. En posición vertical, específica de aulas, cocina y administración (modelo BPMF 250)



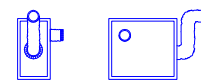
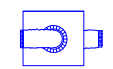
Unidad de ventilación individual con conexión directa al exterior. En posición horizontal, específica de comedor (modelo CAIB-35/400 BCR) y aula de motricidad (modelo CAIB-10/250 BCR).

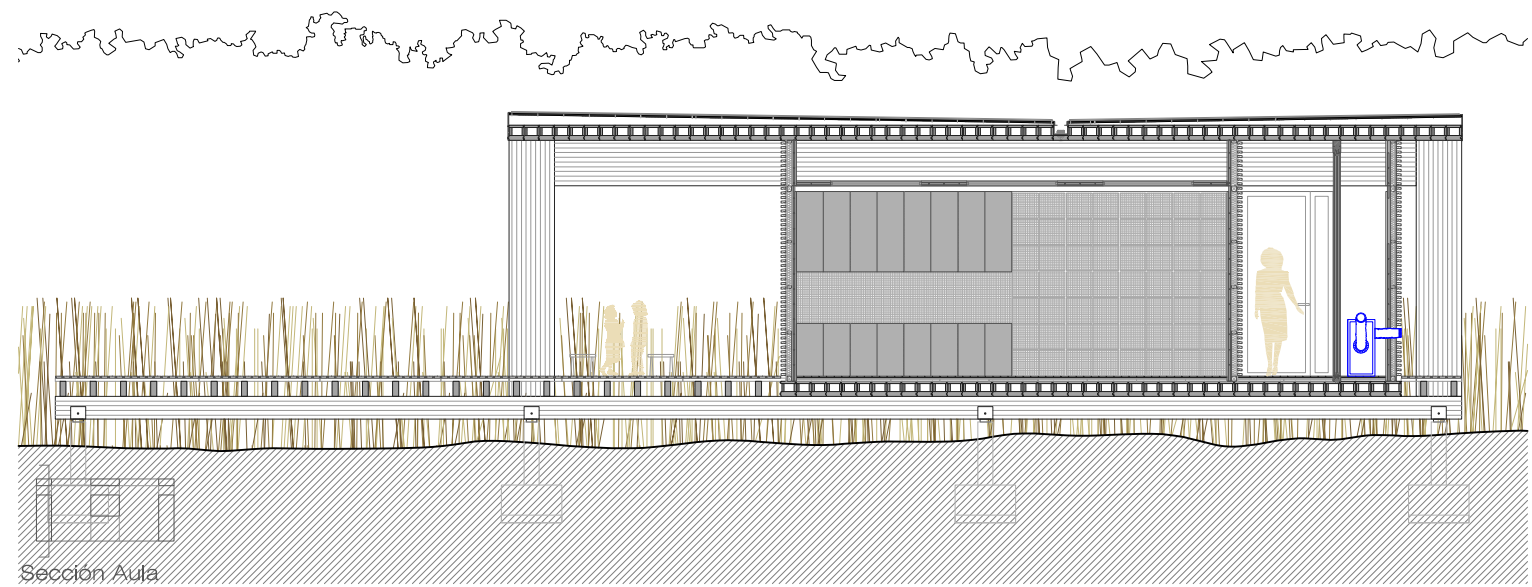
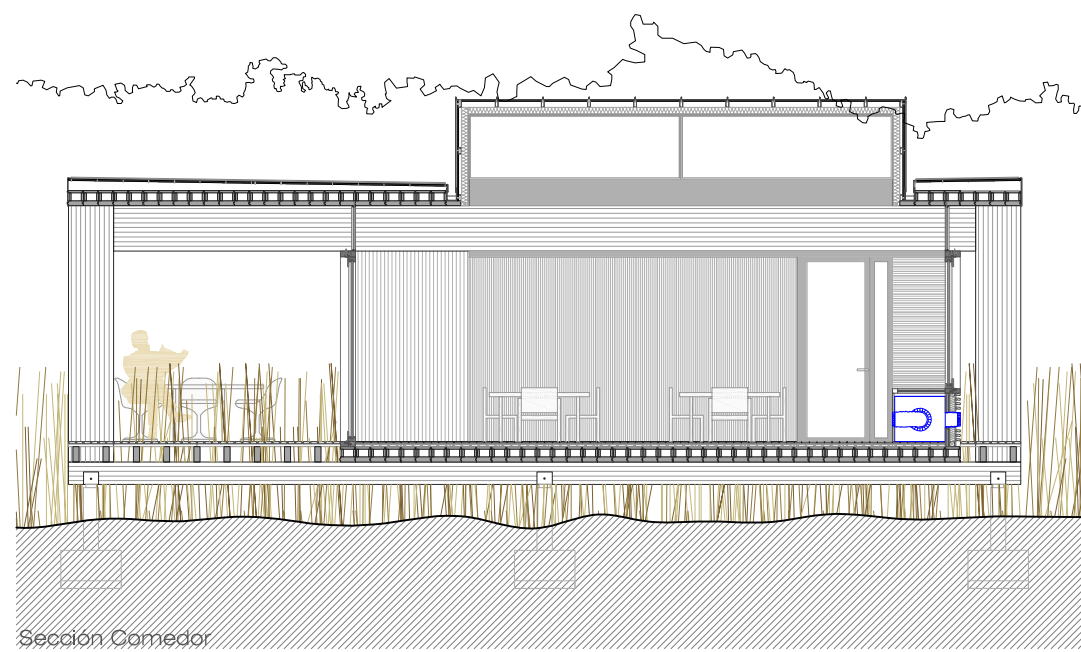
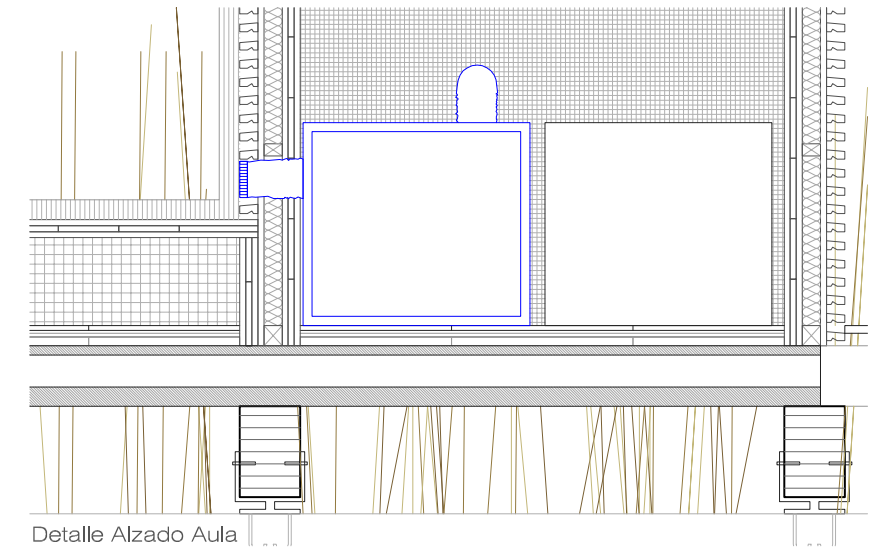
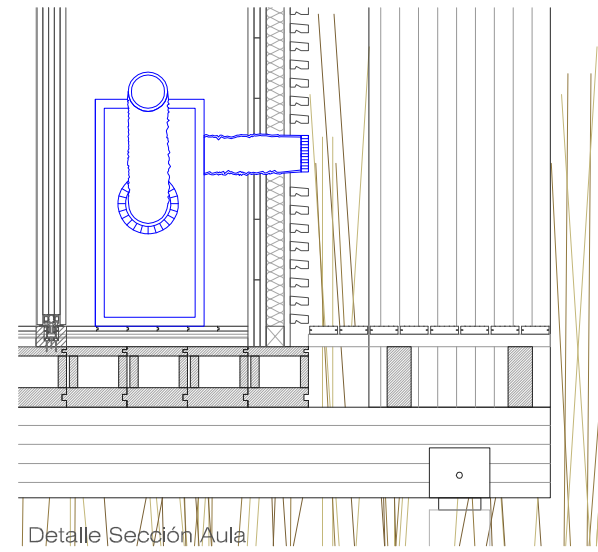
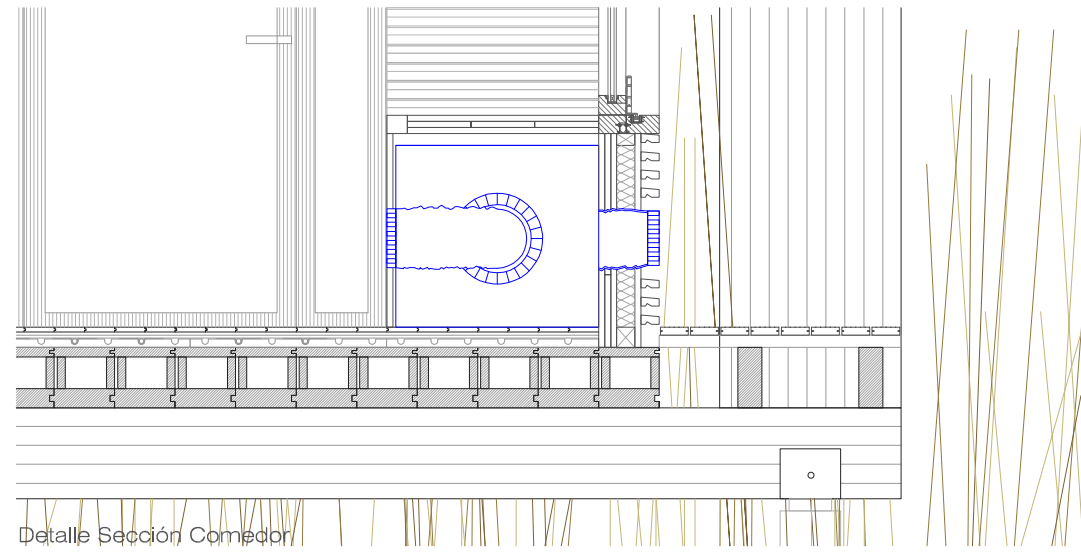


Sección Transversal e_1:300

6.2.4 Anexo gráfico

Leyenda

-  Unidad de ventilación individual con conexión directa al exterior. En posición vertical, específica de aulas, cocina y administración (modelo BPMF 250)
-  Unidad de ventilación individual con conexión directa al exterior. En posición horizontal, específica de comedor (modelo CAIB-35/400 BCR) y aula de motricidad (modelo CAIB-10/250 BCR).



CONCLUSION



Desead como todos debemos hacerlo siempre el ser, durante toda la vida de arquitectos, uno más de esa última promoción que acaba; siendo recién salidos de la Escuela, tendremos toda una Arquitectura por delante. Ese arrepentimiento del hacer no existe para quien empieza.

Ser arquitecto es mucho o no es nada, como en todo pasa. Pronto nace el sentimiento de que el ser arquitecto o músico o fraile es sencilla consecuencia del otro ser. Cuando se oye hablar a los grandes del mundo en Arquitectura, pocas veces, muy contadas, nos dicen lo que normalmente se entiende por tal Arquitectura. Las publicaciones sobre ellos más cuentan del hombre, del modo suyo de entender la vida, que de sus mismas obras y es que entendiendo al hombre, presentimos y comprobamos sus obras. No hay Arquitectura, ni nadie, sin quien la sostenga, nuestro afán ha de ser el tomar el pilar, cimiento.

ALEJANDRO DE LA SOTA. Palabras a los alumnos de Arquitectura.