PROYECTO FINAL DE CARRERA

"EL CUC-SLOWFOOD" ESCUELA DE COCINA EN EL PALMAR

ALUMNO: PABLO MANUEL LEÓN LILAO

TITULACIÓN: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ARQUITECTURA

TUTORES:JOSÉ SANTATECLA FAYOS Y MIGUEL MARTÍN VELASCO

TALLER 2

CURSO 2017-2018

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE VALENCIA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA

ÍNDICE GENERAL

A) MEMORIA DESCRIPTIVA

00 | INTRODUCCIÓN

01 | APROXIMACIÓN AL LUGAR

|SITUACIÓN GEOGRÁFICA

|LA ALBUFERA

|NUCLEO URBANO_EL PALMAR

|ÁREA DE TRABAJO

02 | PROGRAMA

|PROGRAMA ENUNCIADO

|REFLEXIONES PREVIAS

|PROGRAMA PROPUESTO

03 | DECISIONES PROYECTUALES

|PREMISAS GENERALES

|PREMISAS TRILLADORA DEL TOCAIO

|CONCEPTO DE RECORRIDO

|LA TRANSPARENCIA

|EL PAISAJE

05 | PROPUESTA

B) MEMORIA GRÁFICA

01 | PLANOS GENERALES DE RELACIÓN CON EL ENTORNO

1.Emplazamiento 1/5000
2.Entorno 1/2500
3.Estado actual 1/1000
4.Entorno cercano 1/500

02 | PLANOS DEL EDIFICIO CON SU ENTORNO INMEDIATO

5. Planta de cubiertas 1/350
6. Planta de distribución 1/350
7. Planta distribución detalle 1/200
8. Alzado general 1/200-1/100
9. Alzado 1
10. Alzado 2
11. Sección A 1/300-1/100
12. Sección B 1/300
13. Sección C 1/100
14. Axonometría de conjunto
15. Fotografía maqueta 1
16. Vistas 1
17. Vistas 2
18. Fotografía maqueta 2

C) MEMORIA CONSTRUCTIVA

00 | INTRODUCCIÓN

01 | DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO

|ACCIONES PREVIAS

|CIMENTACIONES

|SISTEMA ESTRUCTURAL

|SISTEMA ENVOLVENTE

|JUNTAS DE DILATACIÓN

|ACABADOS

02 | MEMORIA GRÁFICA CONSTRUCTIVA

D) MEMORIA ESTRUCTURAL

00 | INTRODUCCIÓN

01 | DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

|PLANTEAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

|DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

|CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES ELEGIDOS

02 | BASES DE CÁLCULO

|NORMATIVA EMPLEADA

|MÉTODO DE CÁLCULO

|ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN DB-SE-AE

Acciones permanentes

Acciones variables

Sobrecarga de uso

Nieve

Viento

Acciones accidentales

Sismo

Fuego

HIPÓTESIS DE CARGA SEGÚN CTE-DB-SI

03 | COMPROBACIÓN DEL PREDIMENSIONADO

04 | MEMORIA GRÁFICA DE ESTRUCTURA

CONCLUSIONES

ANEXO I | PLANIMETRÍA INSTALACIONES

A) MEMORIA DESCRIPTIVA

00 | INTRODUCCIÓN

En esta memoria se pretende realizar un análisis del lugar para poder plantear una propuesta lo más adecuada posible para un lugar y usuario particular. El programa que disponemos es extenso pero relacionado en todo momento con la propia naturaleza.

|LAS MOTIVACIONES

Integración con la naturaleza, puesta en valor de elementos patrimoniales (Trilladora del Tocaio), hábitos saludables (comida ecológica), conocimiento de productos autóctonos, desarrollo de habilidades (crecimiento personal, habilidades culinarias).

|EMPLAZAMIENTO

Pueblo de El Palmar (Valencia)

|PROGRAMA DE ACTIVIDADES

- Degustación de productos (restaurante)
- Talleres creativos de cocina y docencia (aulas teóricas y prácticas)
- Celebración de eventos (restaurante, trilladora del tocaio…)

|PROGRAMA FUNCIONAL

- Aulas, tanto prácticas como una teórica
- Cocina
- Sala multiusos
- Administración
- Tienda
- Restaurante
- Huertas
- Arrozal
- Usos trilladora

|SUPERFICIE CONSTRUIDA

1.400 m2

|ESTRATEGIAS

- Establecimiento de recorridos importantes
- Conexión entre preexistencias
- Permeabilidad ante el paisaje

01 | APROXIMACIÓN AL LUGAR

|SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto está situado en la población valenciana de El Palmar, al sur de la ciudad de Valencia. Se puede llegar a ella tanto por barca, autobús urbano, vehículo motorizado o bicicleta.

El Palmar está situado en el Parque Natural de la Albufera, que es uno de los más valiosos del Mediterráneo. Es una isla situada en medio de La Albufera, rodeada de cultivos de arroz y huerta, y en la que conviven muchos pescadores.

Estos pescadores son los que pescan y cuidan de las anguilas, que se destinarán luego a la elaboración del famoso *all i pebre*, el guiso típico de la Albufera y plato más característico de El Palmar.

El Palmar está rodeado de canales por los que los pescadores circulan con sus barcas, que utilizan tradicionalmente para pescar y también para dar paseos en barca por el lago.

Antiguamente, los habitantes vivían en las famosas Barracas, construidas con materiales fácilmente accesibles en la zona tales como el barro, las cañas, los juncos o los carrizos y las paredes son construidas con ladrillos de adobe y la cubierta se realiza con cañizo y paja.

El Palmar, famoso por ser fuente de inspiración de algunas de las novelas de Vicente Blasco Ibáñez. Particularmente, la novela "Cañas y Barro ", que narra la vida de los pescadores de esta peculiar isla de la Albufera.

|LA ALBUFERA

El Parque natural de la Albufera o La Albufera (Albufera, del árabe البحيرة al-buhayra, "el pequeño mar") es un parque natural de la provincia de Valencia, en la Comunidad Valenciana, España. Fue también conocido por los romanos como Nacarum Stagnum y en algunos poemas árabes se le denomina Espejo del sol.

Este paraje de 21 120 ha, que fue nombrado parque natural por la Generalidad Valenciana el 23 de julio de 1986, se encuentra situado a unos 10 km al sur de la ciudad de Valencia. El parque natural comprende el sistema formado por la Albufera propiamente dicha, su entorno húmedo, y el cordón litoral adyacente a ambos.

Con fecha 23 de octubre de 1990 se aprobó el documento de Plan Especial de Protección del Parque natural (actualmente derogado por el Tribunal Supremo de España) y el Decreto 96/1995, de 16 de mayo, aprobó el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) de la Cuenca Hidrográfica de la Albufera. El 19 de noviembre de 2004 fue aprobado por el Consejo de la Generalidad Valenciana el decreto 259/2004 por el que se establece el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) de la Albufera.

En cuanto a la **ecología** del lugar, y analizando en primer lugar la **vegetación**, entre las especies vegetales que existen en la Dehesa se incluyen en las siguientes comunidades: dunas litorales, saladares, maquia y bosque mediterráneo, y formaciones palustres.

En el caso de las dunas litorales (más cercanas al mar) destaca la presencia de especies pioneras propias de dunas móviles como la grama de duna o la campanilla de mar y de dunas fijas como el aladierno o el lentisco.

En las malladas se acumulan sales, por lo que las plantas que viven aquí están adaptadas a las altas concentraciones salinas, de ahí el nombre de saladares. Suelen ser vegetales suculentos, como por ejemplo la hierba salada y la barrilla.

La Maquia y el bosque mediterráneo está formado por especies arbóreas y arbustivas como el pino carrasco, el taray, el lentisco, el enebro y la coscoja, además del mirto, el tomillo, la aliaga, el romero, la satureja y el palmito.

En último lugar, siempre en contacto con el lago de la Albufera y los diferentes canales y acequias, se desarrollan comunidades palustres, entre las cuales predominan las cañas, las aneas, las mansiegas y los carrizos, los cuales hunden sus raíces en el agua dulce o el lodo húmedo.

En cuanto a la **fauna**, el lago tiene gran diversidad de animales en su entorno. Aunque se pueden destacar algunas especies de peces,20 como el fartet y el samarugo, por ser dos especies de peces en peligro de extinción, la reciente

aparición del pez babosa *Blennius fluviatilis*, y la anguila, mújol y lubina por su importancia económica.

Aunque sin lugar a dudas este parque es conocido por la extraordinaria riqueza avícola21 que posee destacando entre las anátidas el pato colorado con hasta 10000 ejemplares, la cuchara común con hasta 20000 ejemplares o el ánade azulón.

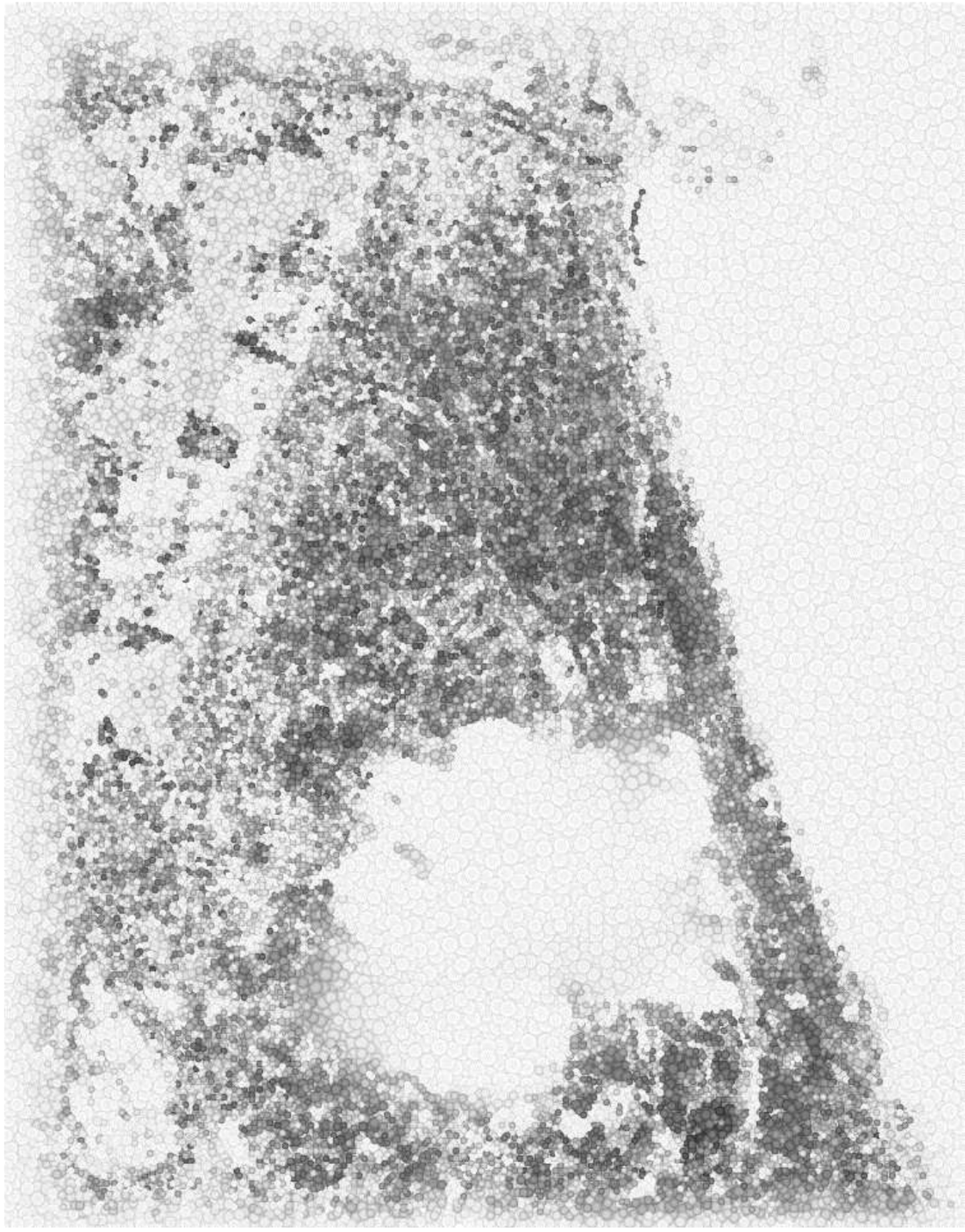
También son destacables las colonias de garzas, pudiendo reseñar la garcilla bueyera, la garcilla cangrejera o la garza real.

Por último es reseñable la presencia de especies como el charrán común, el charrán patinegro, la cigüeñuela común, la cerceta pardilla o la gaviota.

El caso más importante entre los animales que habitan el lago, nos encontramos con el **samarugo** o ***samaruc*** en valenciano, es un pez autóctono de la costa mediterránea ibérica que está en peligro de extinción por la destrucción de su hábitat, por lo que se ha creado una serie de reservas en las que se cría a este pequeño pez. Las reservas, situadas en la zona del parque natural de la Albufera, están distribuidas por la zona de marjal del Parque, manantiales regenerados.

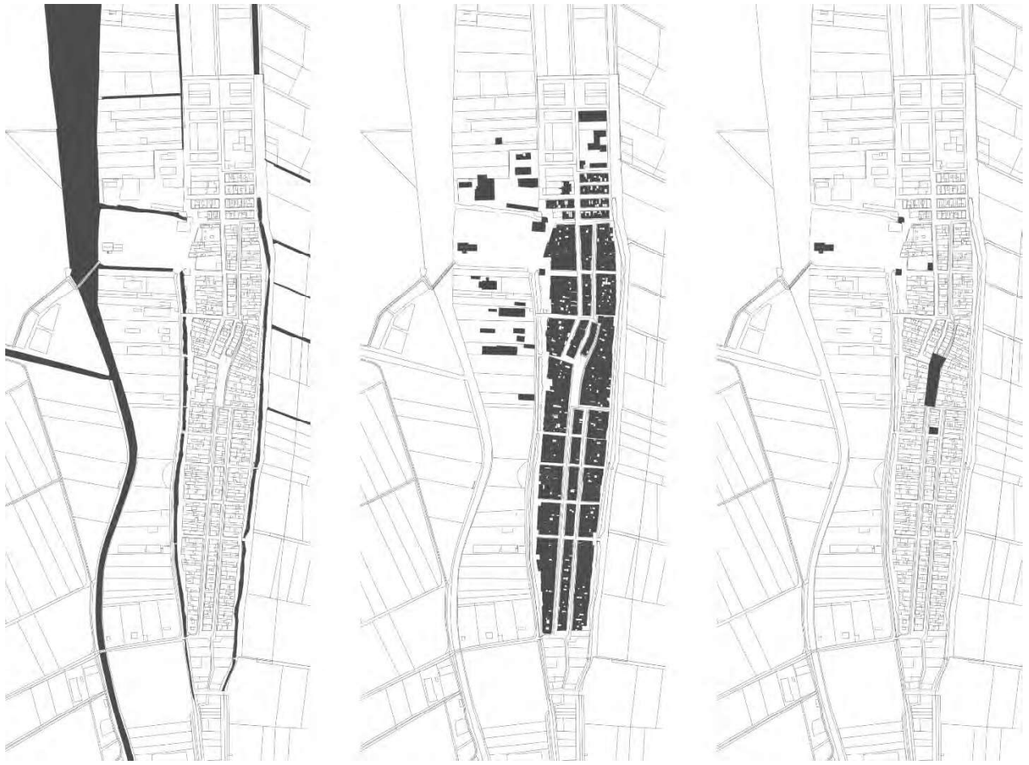
En estas reservas también se trata de recuperar otros organismos, el nenúfar blanco, la utricularia (una planta carnívora), la *Marsilea quadrifolia*, la trencadalla, etc. Otras especies animales a recuperar son el fartet, la comilleja (mossegadoret) y la gamba gabacha. La principal reserva del samarugo es el ullal artificial que se ha creado en el término municipal de Algemesí, en la Partida del Barranquet.

En cuanto a los principales **problemas medioambientales** que tienen lugar en el Parque Natural de La Albufera, al igual que todos los humedales, son áreas muy sensibles, por lo que se ven gravemente afectadas por distintos problemas como la contaminación de las aguas, la perturbación del régimen hídrico -principalmente en relación con los manantiales-, la colmatación del marjal, la urbanización en el sistema dunar, la presión industrial entorno al parque -fundamentalmente en los municipios de la Huerta Sur y la ciudad de Valencia-, los impactos negativos que generan las distintas infraestructuras, como carreteras o el puerto de Valencia, así como por el aumento de la presión turística y recreativa. Todo esto ha provocado que el agua de la Albufera llegue a ser un 80% más turbia que hace años.



|NUCLEO URBANO_EL PALMAR

En cuanto a la estructura urbana propiamente dicha del Pueblo de El Palmar, podemos observar que se desarrolla en tres bandas, la primera, a la izquierda en la que podemos encontrar parcelas asiduas a los canales y en las que las edificaciones aparecen de manera esporádica y aislada, es en la que tendremos que trabajar. En la segunda aparece el grueso del pueblo del Palmar propiamente dicho, con estructura típica de los pueblos de la C. Valenciana, unos bloques compactos de viviendas de dos o tres alturas a lo sumo. La tercera parte del mismo, se desarrolla mediante la huerta propiamente dicha, vastas extensiones de terreno aptas y con una tierra extremadamente fértil para el cultivo de hortalizas y verduras.



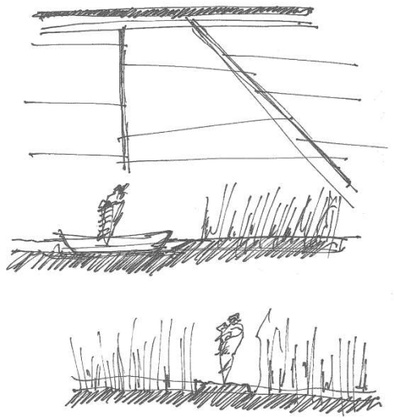
En cuanto a los espacios urbanos, es una zona en la que escasean los mismos, únicamente dos plazas y pocos elementos significativos, como vemos en el tercer esquema.

La estructura del agua también es muy importante en la morfología del palmar puesto que las acequias y canales son las grapas que encierran el grueso del pueblo de El Palmar.

Vamos a estudiar aparte de lo previamente mencionado, dos subestructuras que considero adscritas al planteamiento de El Palmar, como son: la estructura del agua, y la estructura de los arrozales.

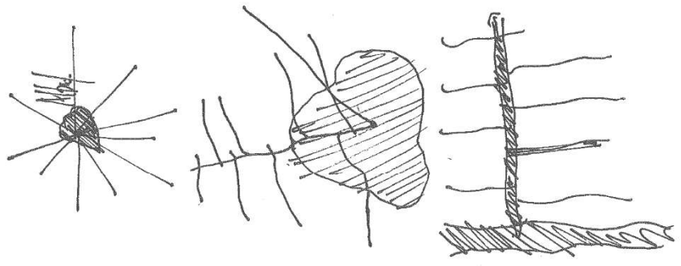
-Estructura de los arrozales:

La estructura de los arrozales viene dada por la estructura del agua, es decir, se condiciona la malla de campo a la estructura nervial del agua. por medio de caminos entre los campos van surgiendo los distintos planos de cultivo, que tienen direccionalidad variable.



-Estructura del agua:

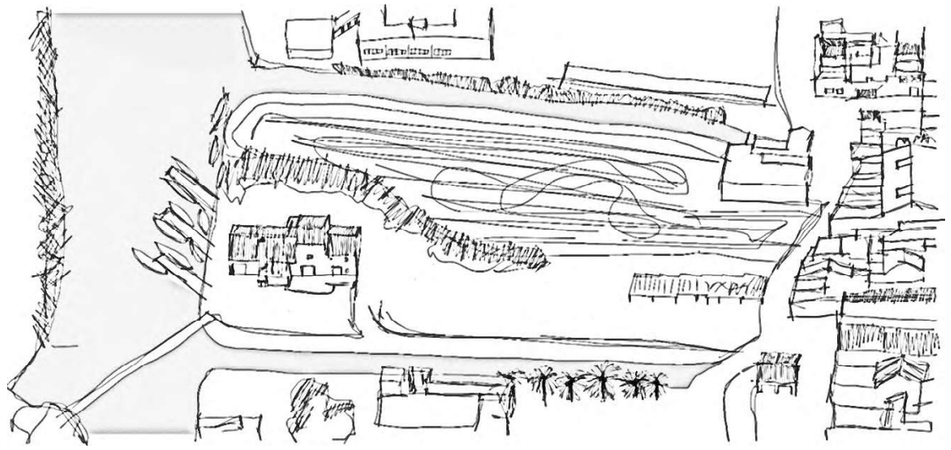
La estructura del agua viene dada por la superposición de órdenes, en un primer lugar estarían los principales canales de agua que son los radiales a la albufera, seguidamente y nerviados a estos, un segundo orden de jerarquía los canales secundarios que son los que reparten el agua hacia los campos, y por último los canales terciarios que sirven de abastecimiento a cada arrozal.



|ÁREA DE TRABAJO

En cuanto a la parcela específica en la que hemos de desarrollar nuestro proyecto, cuenta con un gran componente patrimonial del pueblo de El Palmar, debido a que en ella tienen lugar tres de los elementos más importantes de esta índole en la identidad del mismo pueblo: el embarcadero, el molino y sobre todo la Trilladora del Tocaio. Es una zona que actualmente está ocupada por un restaurante como tantos que existen en el pueblo, y en su gran parte es una plantación de arroz que posteriormente mantendremos en la medida de lo posible.

A ella se accede tanto por el puente que tiene lugar en la esquina inferior derecha como desde el pueblo de El Palmar por la parte derecha de la misma. En general, es una parcela que no cuenta con ningún condicionante topográfico, aunque sí paisajísticos, y muy marcados como son los canales que la rodean y los arrozales que tienen lugar actualmente en la misma.



02 | PROGRAMA

|PROGRAMA ENUNCIADO

aprendiendo y experimentando en el INTERIOR

COCINANDO

COCINA PRINCIPAL 250 m2

Cámaras (carne, pescado, verdura) (40 m2)

Despensa (15 m2)

Cocina (90 m2)

Cocina inducción y envasado al vacío (25 m2)

Repostería (25 m2)

Plonge (25 m2)

Office platos sucios (10 m2)

Office platos limpios (10 m2)

Cuarto de basuras refrigerado (10 m2)

(acceo mercancías / recogida basuras)

COCINA EXPERIMENTACIÓN 60 m2

BODEGA CON ZONA DE CATAS 50 m2

AULA COCINA 100 m2

AULAS TEÓRICAS 4 de 25 m2

VESTUARIOS 100 m2

MENAGE (ropa blanca y lavandería)

Almacén 50 m2

Office ropa blanca/ropa sucia 2 x 25 m2

Lavandería – secado – plancha 50 m2

ADMINISTRACIÓN 75 m2

(Despacho de dirección,

zona de trabajo abierta y sala de reuniones)

aprendiendo y experimentando en el EXTERIOR

COCINANDO AL AIRE LIBRE

zona de cocción a leña (paellas, all i pebre…)

CULTIVOS DE ARROZ

espacio para recolectar / aprender el proceso

tratamiento de los accesos

SEQUERS

espacio para recolectar / aprender el proceso

tratamiento de los accesos

HUERTO ECOLÓGICO / pequeño invernadero

espacio para recolectar

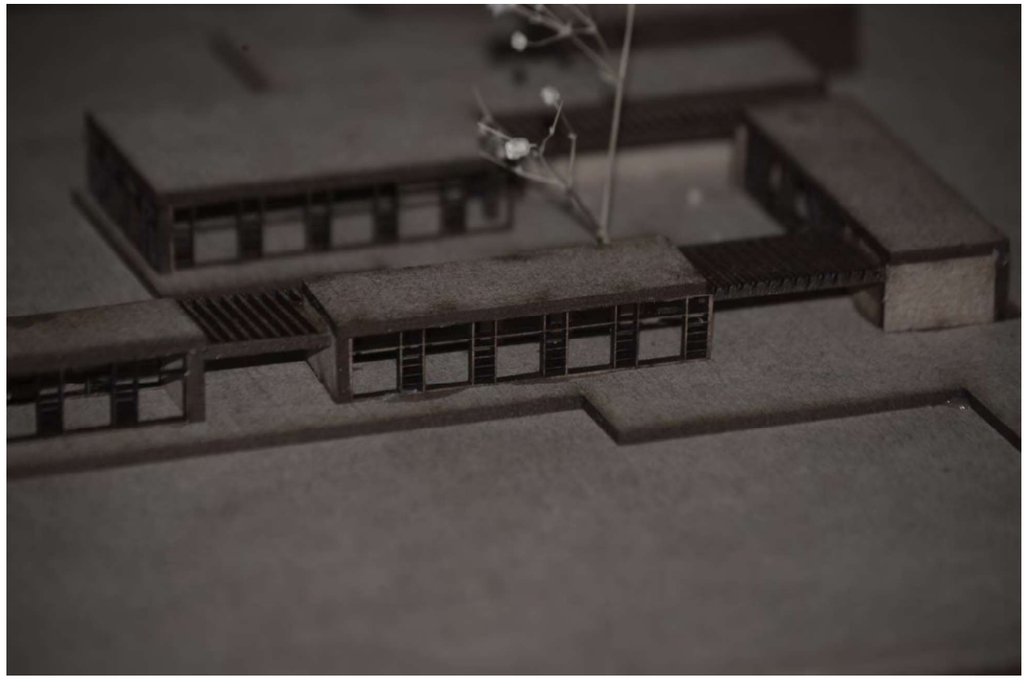
con almacén de herramientas y utensilios

GALLINEROS y/u otros espacios para animales

espacio para recolectar

con almacén de herramientas y utensilios

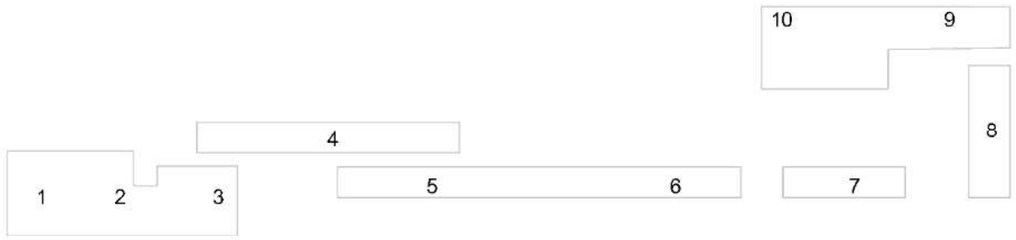
Slow Food®



|REFLEXIONES PREVIAS

En cuanto al programa, al ser una opción abierta, admite modificaciones en su composición dependiendo de cuál sea el resultado final que queremos obtener. En nuestro caso queremos que dos aspectos tengan una mayor presencia dentro del programa total del edificio, como son la producción y obtención del producto y su posterior comercialización, como la vertiente educativa del movimiento SlowFood, una experiencia didáctica y de contacto con la naturaleza y más aún con el producto que estás recogiendo, de la huerta/arrozal a la mesa. Un proceso que requiere aprendizaje, por lo cual el programa irá destinado a potenciar estos ítems por encima de los demás.

|PROGRAMA PROPUESTO



1.Comedor para ocasiones especiales

Guardando la forma original y abriendo huecos existentes, logramos conformar un espacio de grandes dimensiones destinado para eventos y celebraciones especiales. Por su valor histórico y arquitectónico es el fin del recorrido del proyecto y se integra tanto materialmente como proyectualmente al mismo.
192.00 m2

2.Sala de máquinas

En este caso debido al inmenso valor del edificio se opta por su total conservación en el estado que actualmente se encuentra.
60.84 m2

3.Zona al aire libre polivalente

Debido al mal estado del forjado tradicional que existe actualmente en esta zona de la trilladora, se opta tanto por abrir el techo y restituir las piezas que están en mal estado por otras nuevas, también de madera y abrir el volumen, como por abrir los huecos existentes con el fin de su acondicionamiento para que forme parte tanto de la plaza como del recorrido del propio proyecto.
68.70 m2

4.Aula práctica 1

En este modelo de aulas se tienen en cuenta dos tipos de enseñanza culinaria, en la primera tendríamos una sala para realizar MasterClass con chefs de renombre en los que se podría rodear y ver al maestro en plena acción.
En el Aula 2, se practica una cocina en la que el alumno o el experienciante, tiene la posibilidad de cocinar cada uno en su propia cocina y experimentar con los alimentos disponibles en sus propias carnes.
150.20 m2

5.Aula práctica 2

En esta aula lo que se pretende es la degustación de los productos que se han elaborado en las aulas previas. Cuenta con un office propio.
101.52 m2

6.Aula teórica

En esta aula se llevará a cabo el aprendizaje teórico de los experienciantes, así como información acerca de elementos culinarios de la zona como el arroz, la paella, el ganso, etcétera.
81.94 m2

7.Tienda

En la concepción del proyecto también se lleva a cabo la tarea productiva, debido a que existe una gran extensión de cultivo tanto de arroz como de huerta. Debido a ello se incluye una pequeña tienda en la que se venderían los productos excedentes para los visitantes del centro, sin intermediarios, de la huerta a tu casa.
65.46 m2

8.Recepción-administración

Una zona tanto para los empleados que incluye zonas comunes como una zona de reuniones. La recepción del complejo tiene lugar también en este edificio.
99.38 m2

9.Cocina principal

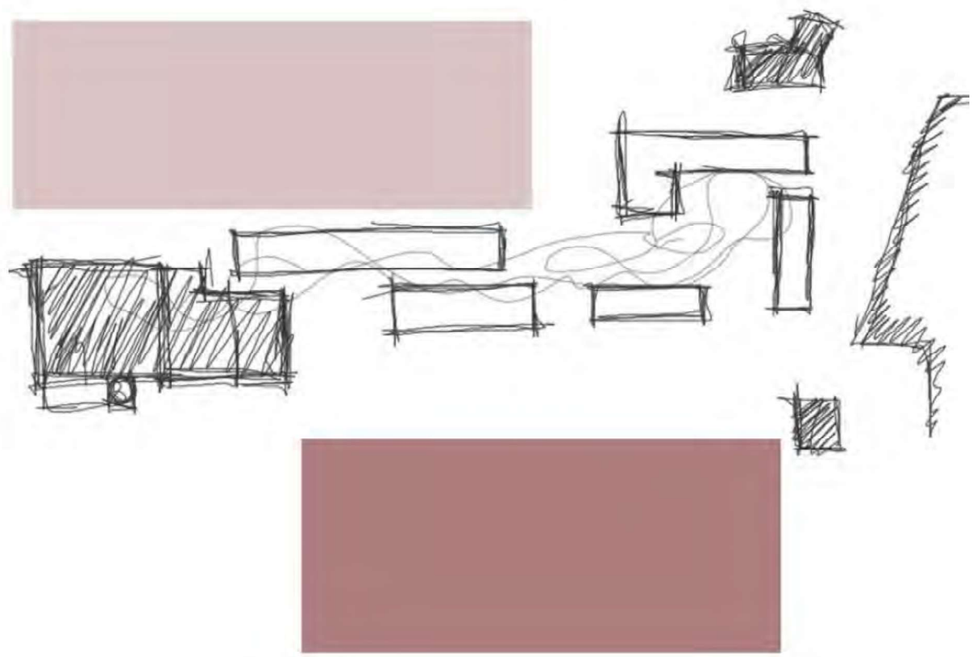
La cocina principal del complejo equipada como una cocina industrial, que sirve al restaurante, y como almacenamiento a todas las aulas.
97.28 m2

10.Restaurante ElCuc

El restaurante del complejo, pensado como un restaurante de degustación de cocina vanguardista relacionada con los alimentos que se puedan obtener de los cultivos del proyecto, como el arroz.
Un espacio amplio, con vistas privilegiadas y con la intención de que la sensación al estar comiendo en él sea parecida a la de estar visitando un arrozal en primera persona.
201.11 m2

03 | DECISIONES PROYECTUALES

|PREMISAS GENERALES

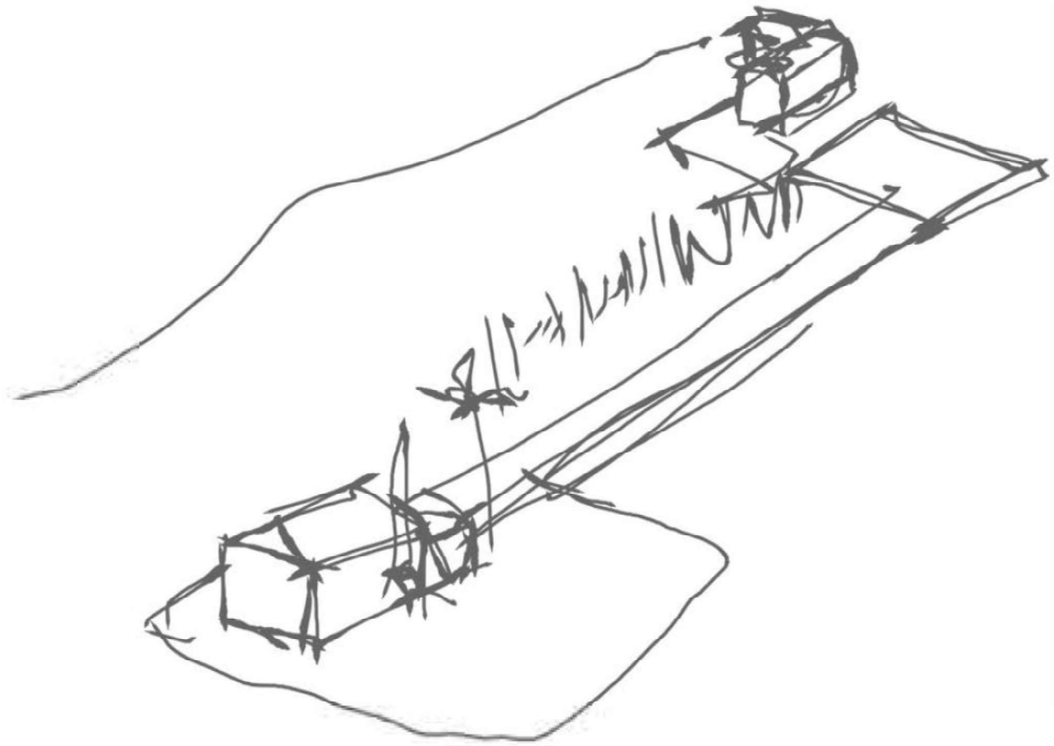


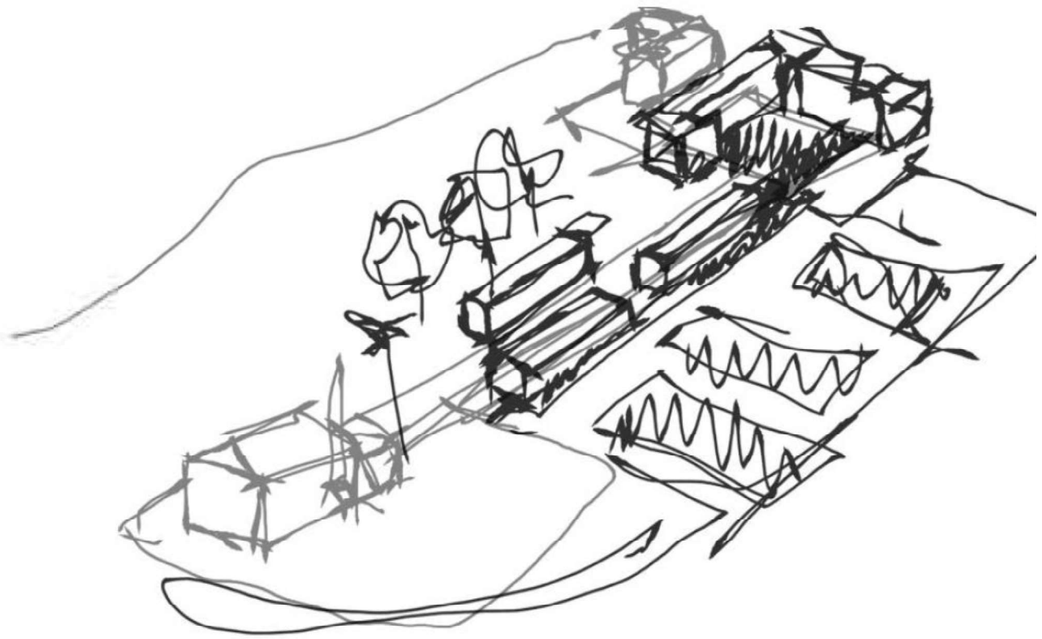
recorrer

es la idea principal de este proyecto, el hecho del recorrido como el disfrute del visitante, que el hecho de descubrir cada uno de los rincones del complejo sea sorpresivo y no inmediato, la idea de un recorrido sinuoso que conecta la trilladora y el molino, y sirve de rótula a la ciudad entre las dos partes, la disociada y la asociada. establecemos un recorrido en el que los volúmenes que contienen la función propiamente dicha se van sucediendo con aleatoriedad.

conectar

una de las finalidades de este proyecto es establecer una conexión indirecta entre las tres preexistencias valiosas que tienen lugar en la zona de intervención, el Molino de Miguel, el embarcadero, y a la que prestaremos mayor atención, la Trilladora del Tocaio, que servirá como hito al final del camino



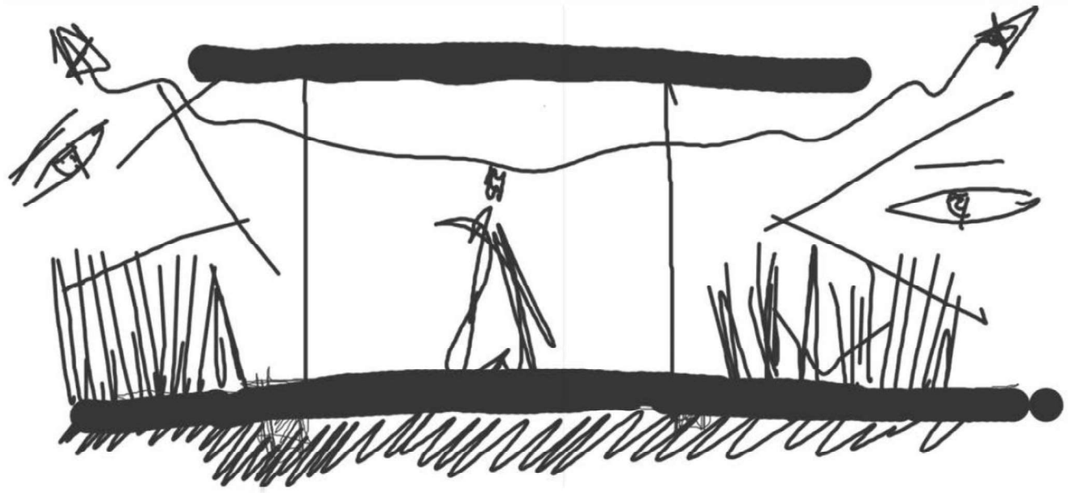


aparecer

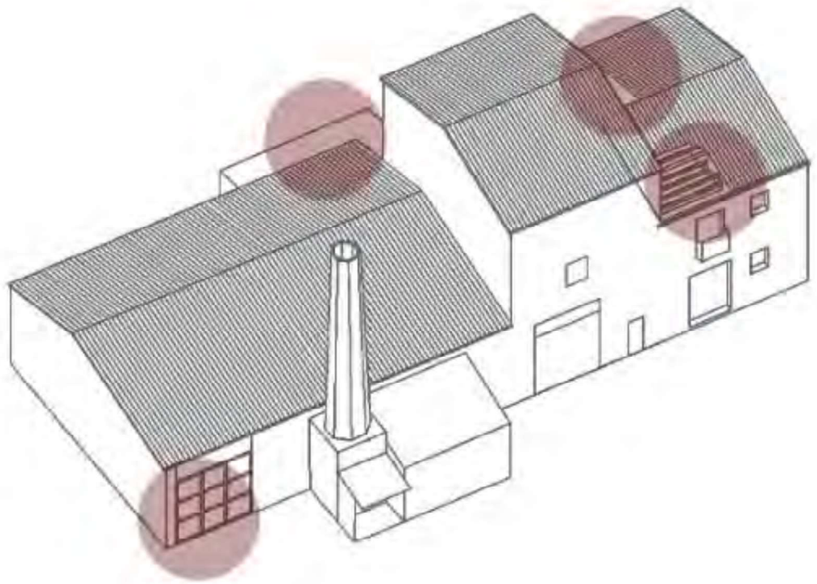
realmente los volúmenes que conforman el complejo de la escuela de cocina se van desarrollando a lo largo del recorrido que antes comentamos, van surgiendo con ciertos retranqueos para crear tanto zonas comunes a varios volúmenes como ciertas vistas que permitan permeabilizar la vista hacia los arrozales, que tienen gran importancia en este proyecto.

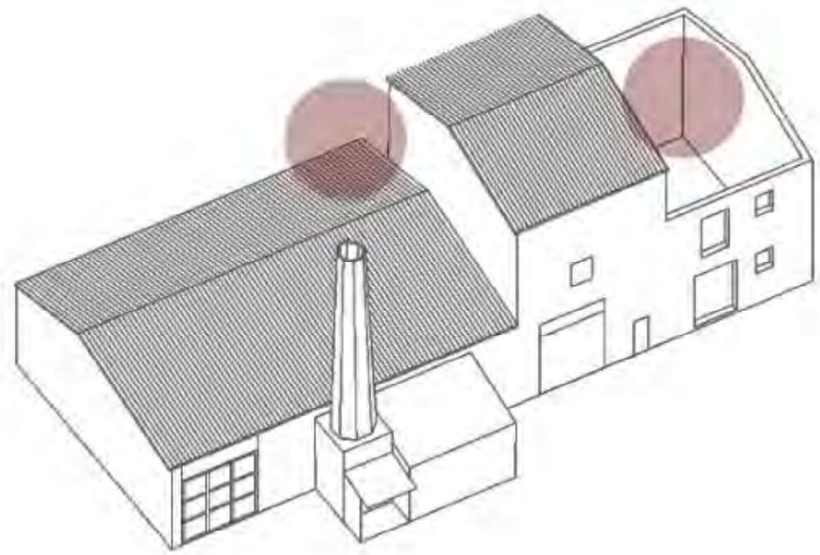
transparentar

idea de arquitectura fuerte, dos planos contundentes, con los laterales que permiten la total visión de los campos que existen y que rodean el proyecto. Planos buscados tanto proyectual como constructivamente. estructura y construcción lo más livianas posibles para dar idea de que estamos inmersos en el paisaje.



|PREMISAS TRILLADORA DEL TOCAIO



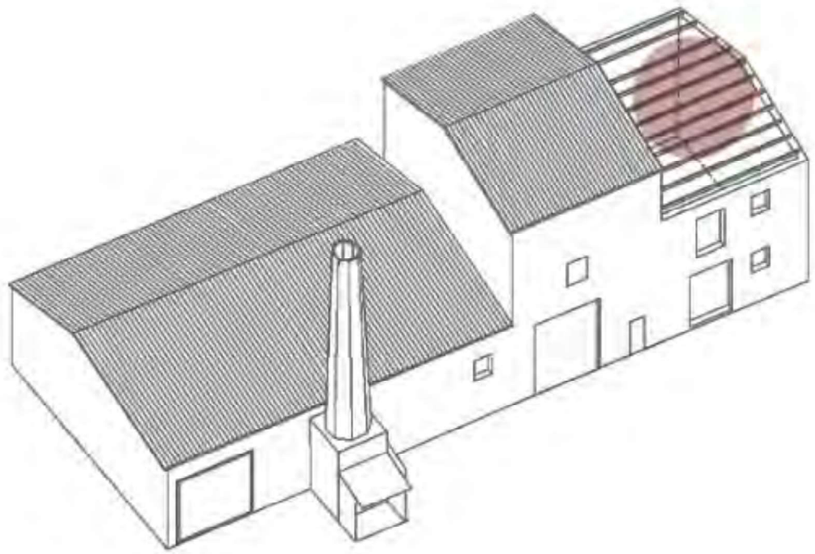


detectar

la trilladora del tocaio es un elemento indispensable de nuestro proyecto. podemos encontrar en ella una serie de patologías tanto estructurales como de los materiales por los que está formado. sobre todo en el tercer cuerpo de la misma en la que el forjado se encuentra en un estado de conservación muy regular.

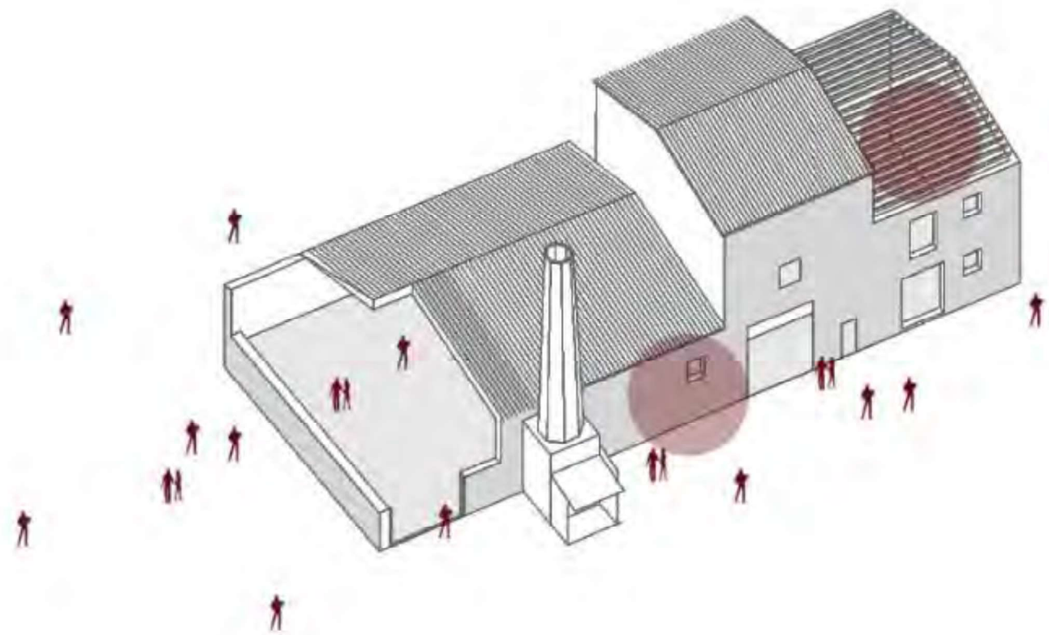
reparar

tanto el forjado previamente visto como los elementos impropios son eliminados, uno por seguridad y otro por cuestiones de proyecto y valor histórico.



liberar

intervenir en las zonas previamente reparadas, dejando el forjado abierto en el tercer volumen de la trilladora, y abriendo del todo huecos previamente existentes, para liberar tanto el recorrido por la misma como el forjado de más carga. se optan por puertas supletorias por seguridad correderas en la zona del comedor para eventos.



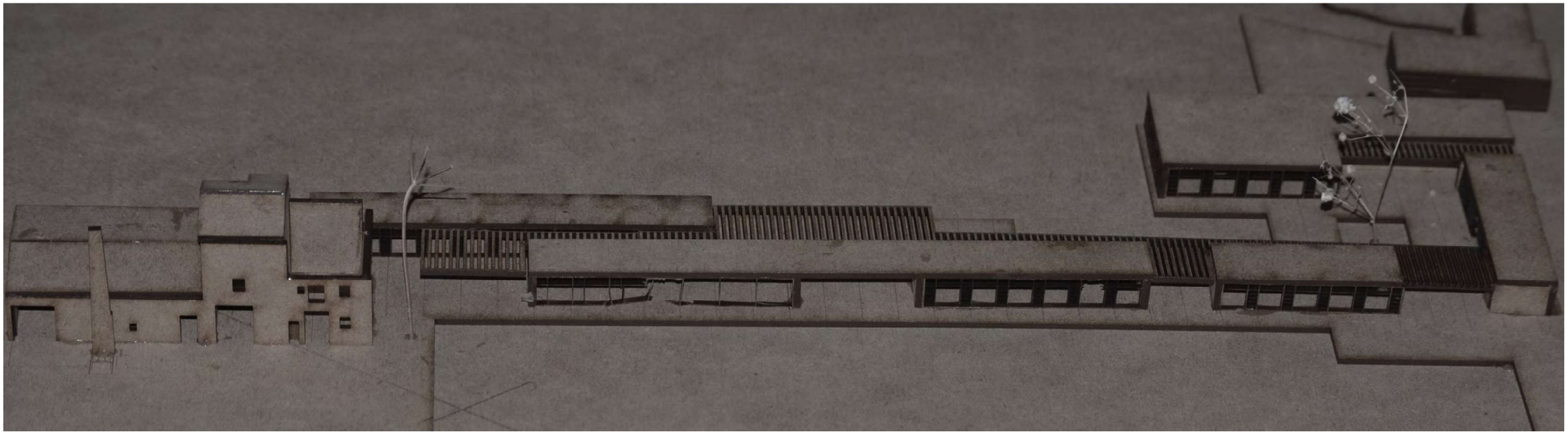
re-usar

dotar de un nuevo uso a cada uno de los volúmenes, como establecemos en el programa, el mayor será un comedor para eventos especiales y para comidas tipo brunch. en el caso de la sala de máquinas será conservada como museo para explicar el oficio de trillar. en el último caso se plantea un espacio libre y arbolado, que puede servir tanto de paso como de estancia, y es tomado como uno de los finales del recorrido.

|CONCEPTO DE RECORRIDO

El **recorrido** es uno de los conceptos fundamentales para generar interés y calidad espacial. El diseño de paisaje debe envolvernos en una experiencia estimulante de los sentidos sin importar el tamaño de la edificación o área abierta que estemos trabajando. El recorrido es una forma de ocupación dinámica pensada como una forma de atractivo en la que pueden acentuarse los efectos estéticos y paisajísticos. Con diseño y buena técnica se puede pensar en una fase previa de diseño, en el movimiento y en la creación de diversos ámbitos. Debemos considerar el factor tiempo incorporado por medio de estos efectos que podemos prever en una dinámica que considere la interacción del ser humano con el espacio.

El recorrido puede ser **sugestivo** si consideramos todas las formas de percepción humana, una mirada, una caminata pausada, un descanso momentáneo, un respiro profundo, son las formas más habituales de recorrer el espacio. La creatividad puede inducir además a que disfrutemos del entorno dentro de una **"experiencia controlada"**. Hablo de que el diseño puede hacer la diferencia al tener presente la percepción en fases previas, y como parte de un resultado previsto estén contemplados los efectos y la formación de diversos ámbitos.



|LA TRANSPARENCIA

En arquitectura podríamos hablar de dos grandes ideas; El lleno y el vacío, y a raíz de estos derivar dos grandes conceptos; la **transparencia** y el hermetismo. Desde principios de la historia, la arquitectura se asociaba con lo macizo, construcciones pesadas y con poquísimas fenestraciones caracterizaban todo tipo de cultura. Las grandes iglesias del barroco, con columnas de diámetros incomparables, eran edificaciones que enaltecían las divinidades frente a la pequeñez y debilidad humana. Si bien, esto formaba parte de una cosmovisión, también se debía a una carencia técnica y que con la llegada de la modernidad se pudo revertir.

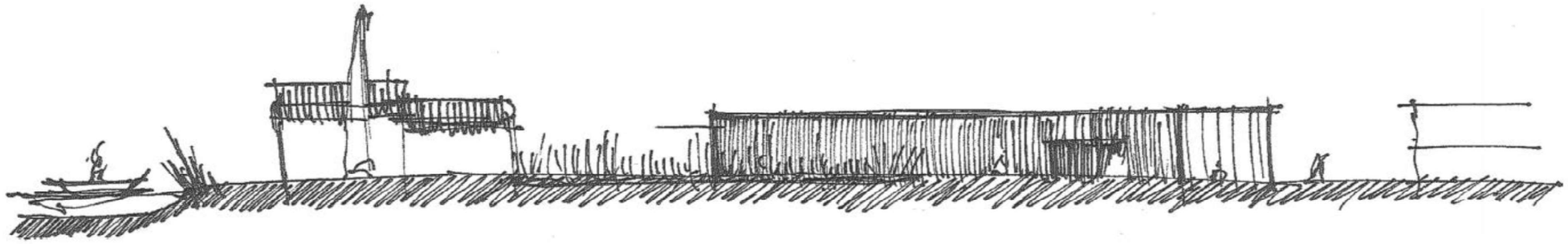
Gracias a la tecnología, la llegada del acero, la trabajabilidad de hormigones, el vidrio, la versatilidad en los materiales, etc. Hoy en día, permiten la construcción de grandes espacios, amplios y llenos de luz.
Gracias a esta transparencia, es posible tener una nueva relación con el entorno, entre espacios, entre los usuarios de un proyecto, con los materiales, etc. Un abanico aún más amplio, donde la visión del arquitecto puede plasmarse sin grandes obstáculos. A continuación, una serie de proyectos que toman la transparencia como lugar común.

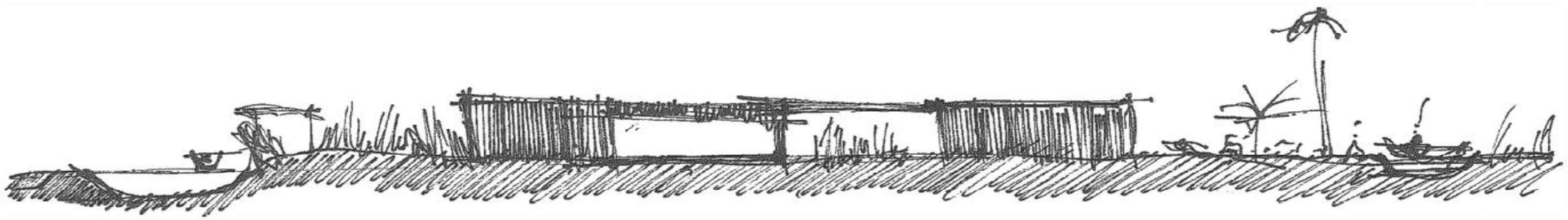
|EL PAISAJE

En un caso como el presente, la existencia de un paisaje y de un parque natural con tantísimo valor paisajístico, hacen de la relación paisaje-arquitectura, una necesidad de entenderse entre ellas, de dialogar y de estar en perfecta armonía. La calidad paisajística que alberga la zona en la que se desarrolla nuestro proyecto es tal, que merece la pena echarse a un lado y darles todo el protagonismo posible a los canales, arrozales, fauna, etc. que tienen lugar en esta zona tan peculiar en el mundo.

El concepto que queremos que tenga lugar en nuestro proyecto es una simbiosis entre paisaje y edificación, que sea el paisaje el que invada cada uno de los volúmenes por los que se desarrolla el proyecto, y no al revés. Por eso uno de los ítems a cumplir en el devenir de nuestro proyecto es generar esa quinta fachada que supone el paisaje casi pictórico de los arrozales y los canales a los que se vuelcan las vistas de nuestros módulos.

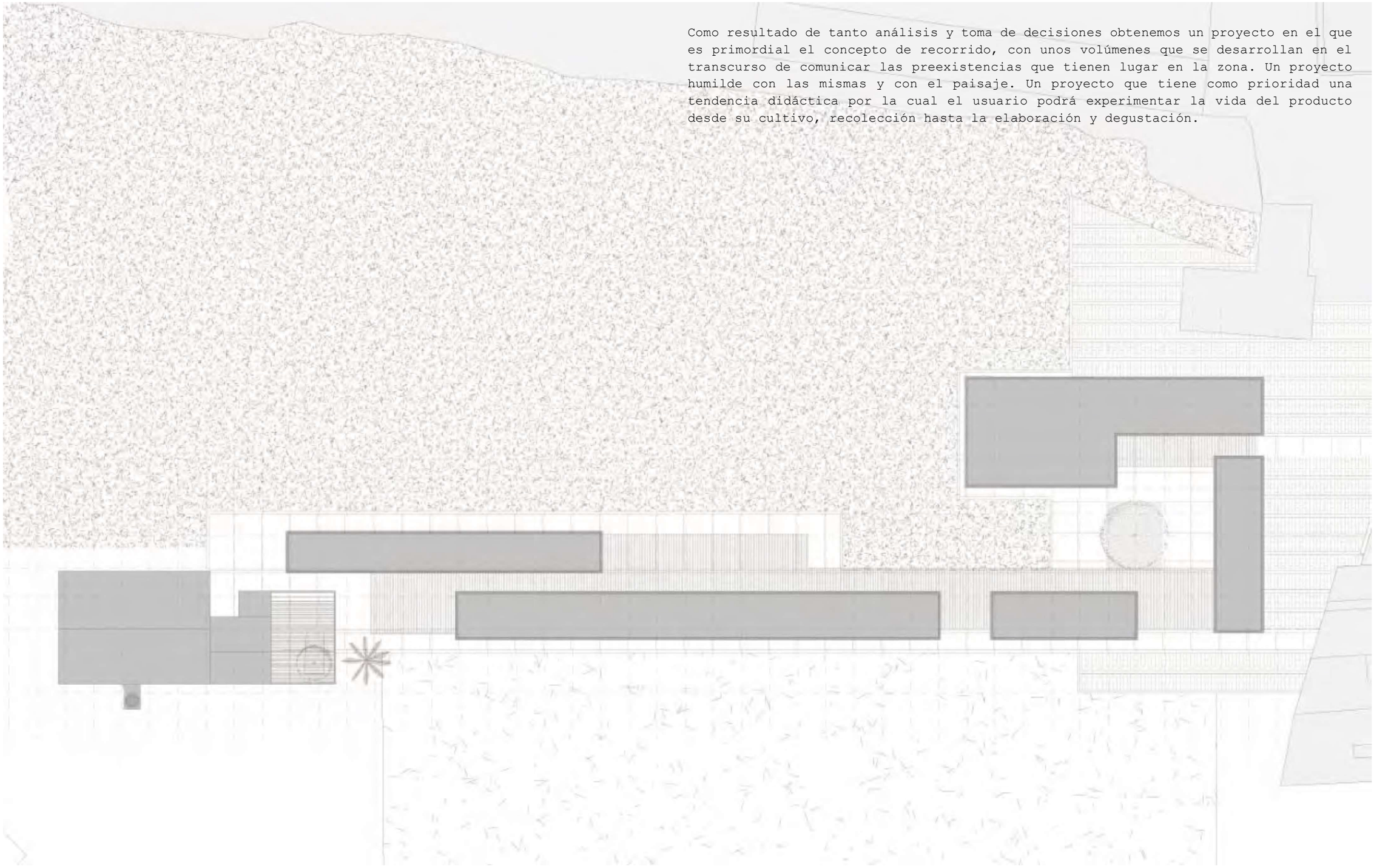
Una ventana a La Albufera, una ventana a El Palmar, una ventana al paisaje…





04 | PROPUESTA

Como resultado de tanto análisis y toma de decisiones obtenemos un proyecto en el que es primordial el concepto de recorrido, con unos volúmenes que se desarrollan en el transcurso de comunicar las preexistencias que tienen lugar en la zona. Un proyecto humilde con las mismas y con el paisaje. Un proyecto que tiene como prioridad una tendencia didáctica por la cual el usuario podrá experimentar la vida del producto desde su cultivo, recolección hasta la elaboración y degustación.



B) MEMORIA GRÁFICA

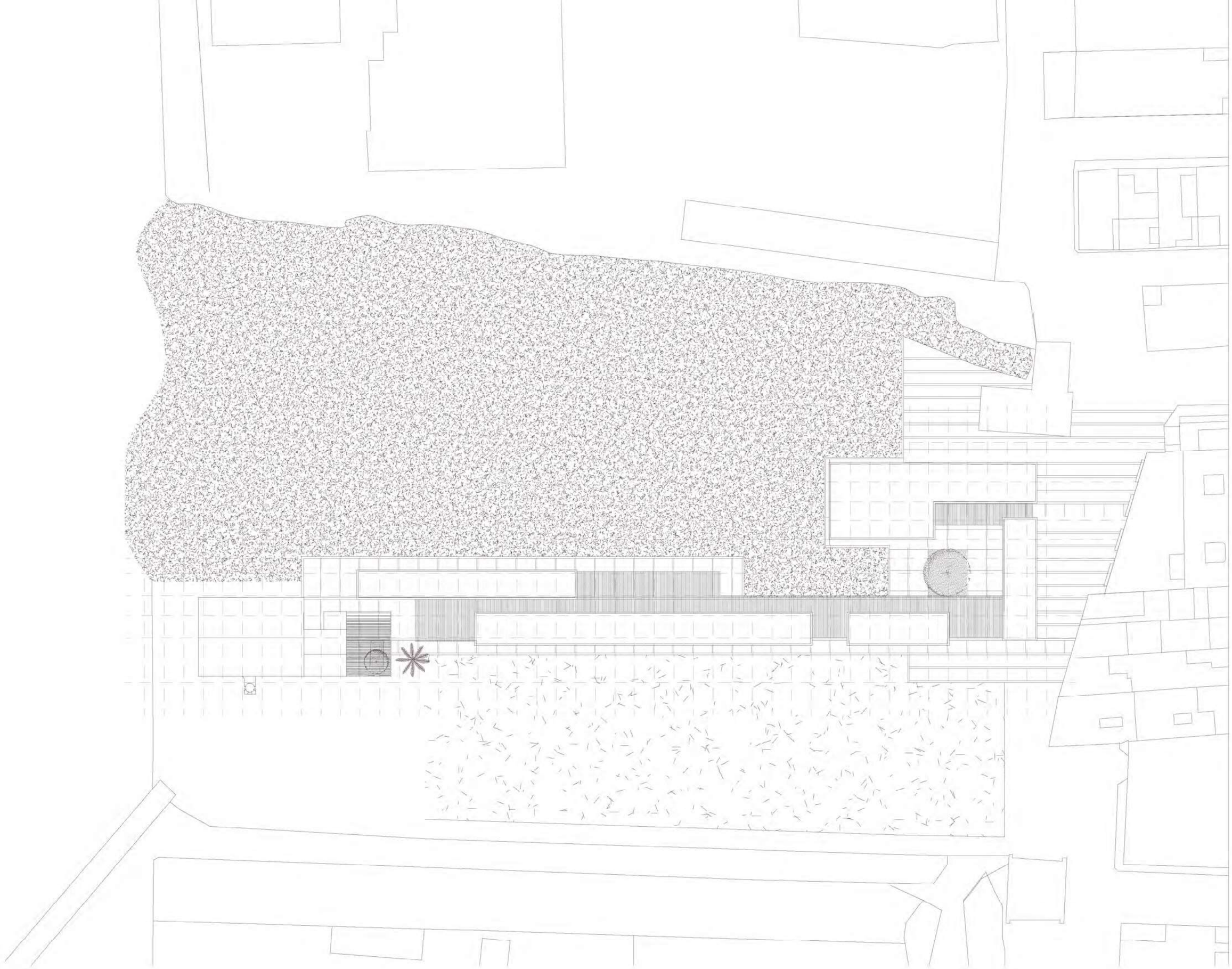
Memoria gráfica
El Cuc-SlowFood
Proyecto Final de Carrera
Pablo Manuel León Lilao
Escala 1/100

1 | emplazamiento

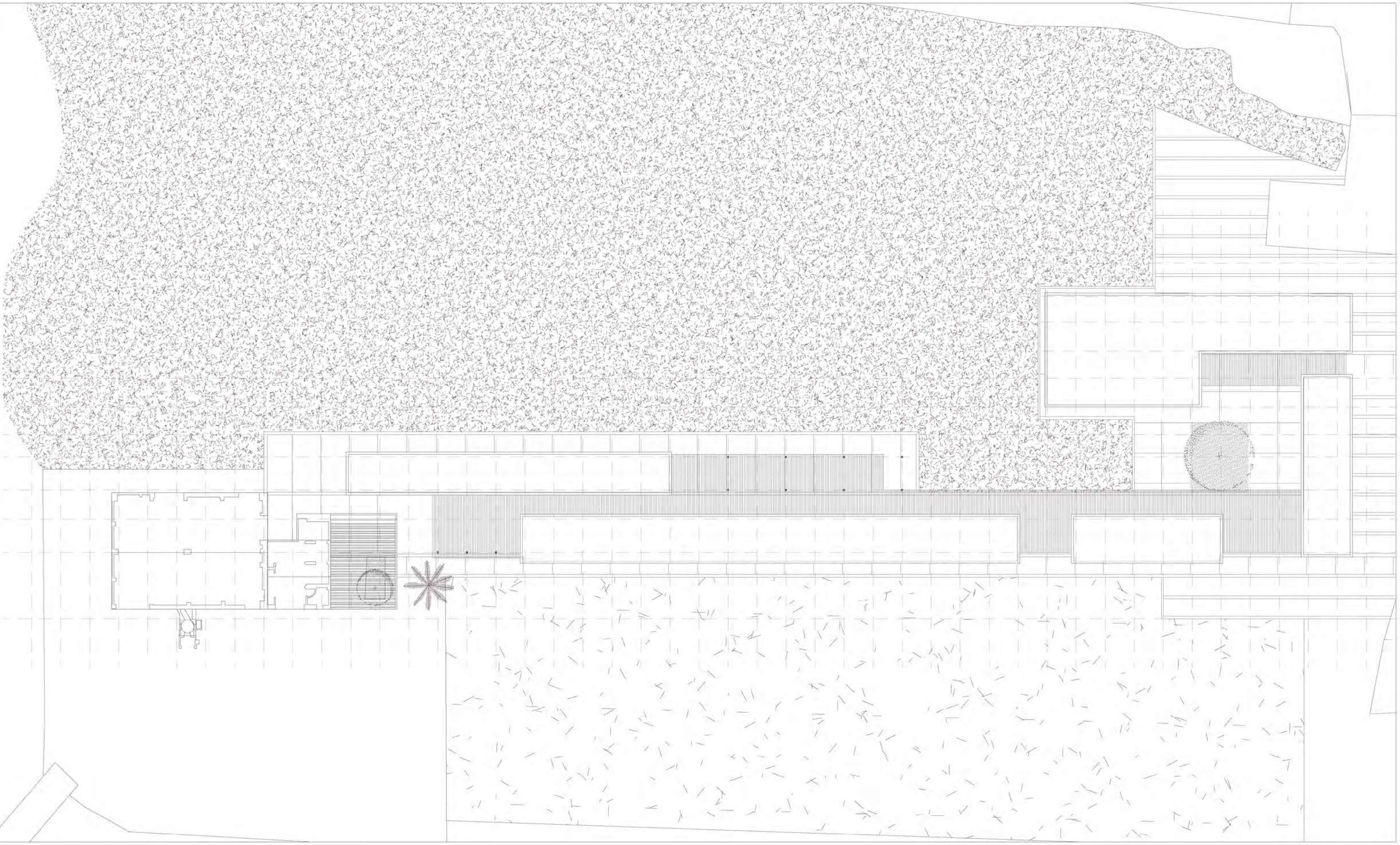
Memoria gráfica
El Cuc-SlowFood
Proyecto Final de Carrera
Pablo Manuel León Lilao
Escala 1/2500

2 | entorno

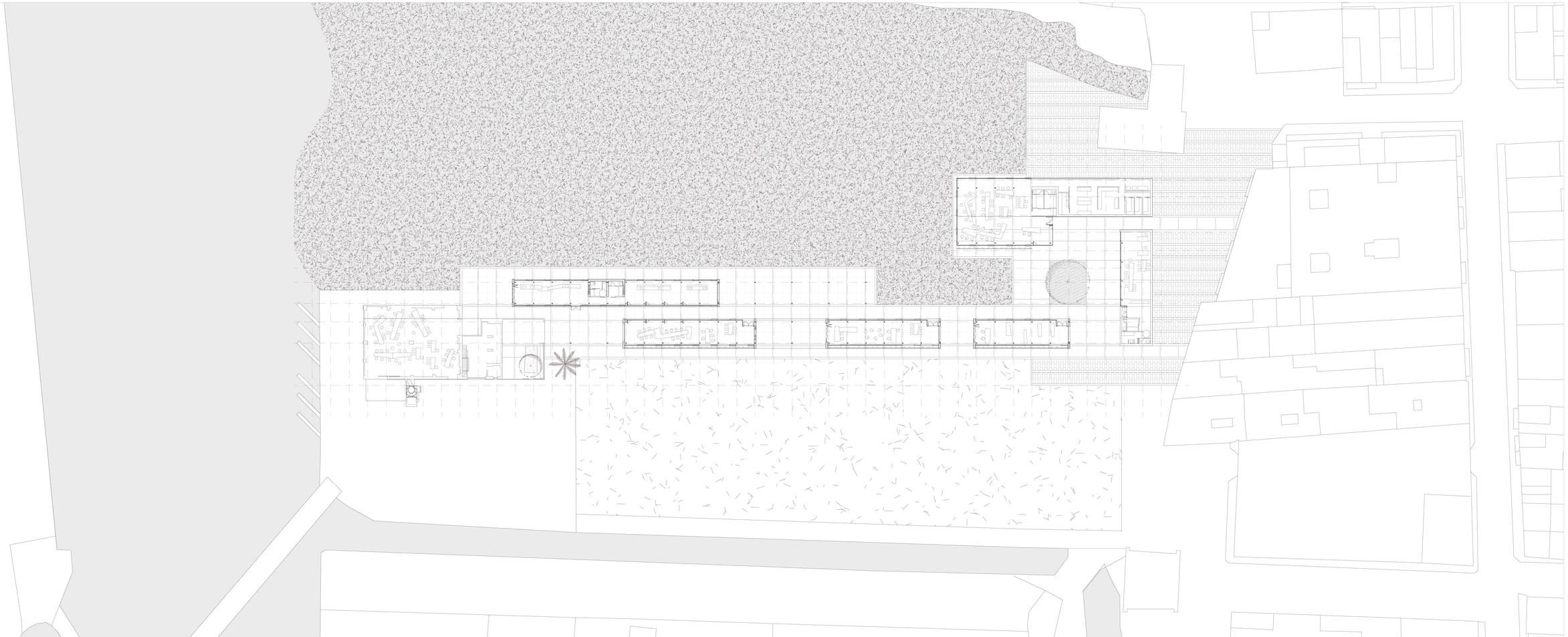
Memoria gráfica
El Cuc-SlowFood
Proyecto Final de Carrera
Pablo Manuel León Lilao
Escala 1/500



4 | entorno cercano

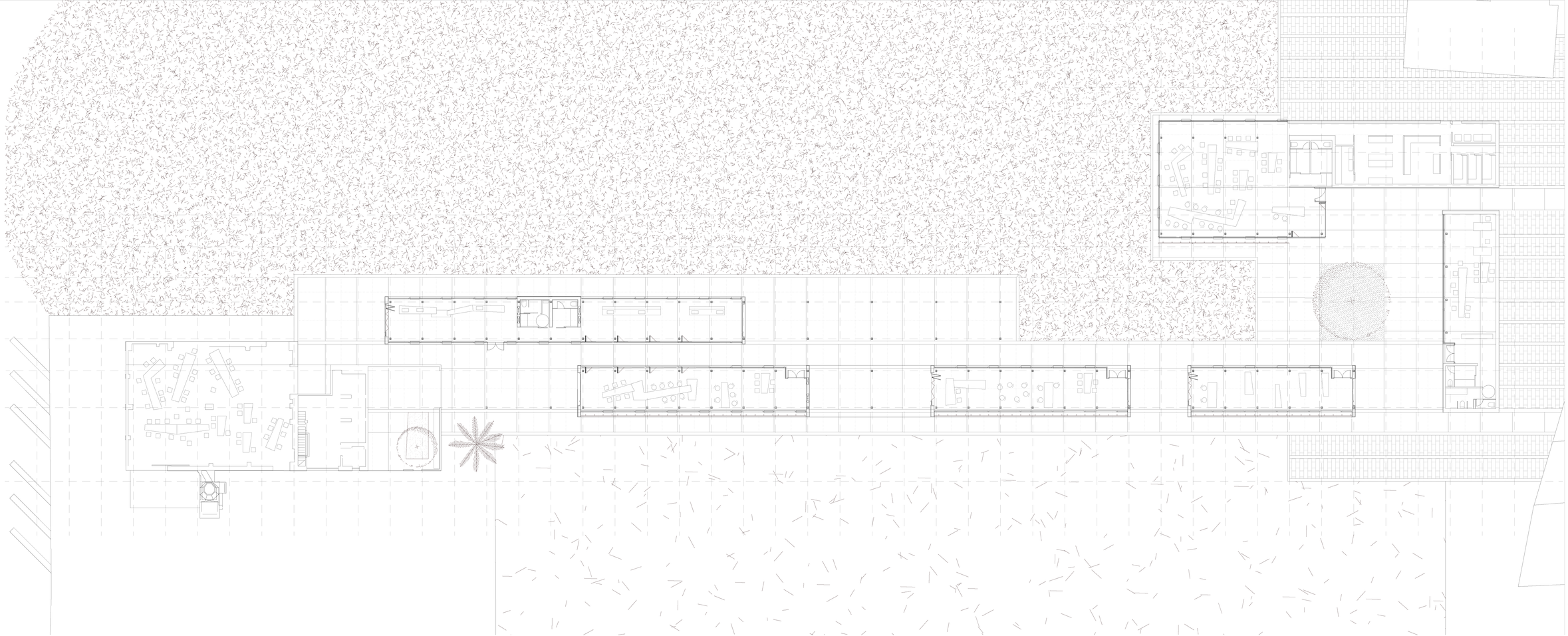


5 | planta cubiertas



Memoria gráfica
El Cuo-SlowFood
Proyecto Final de Carrera
Pablo Manuel León Lilao
Escala 1/300

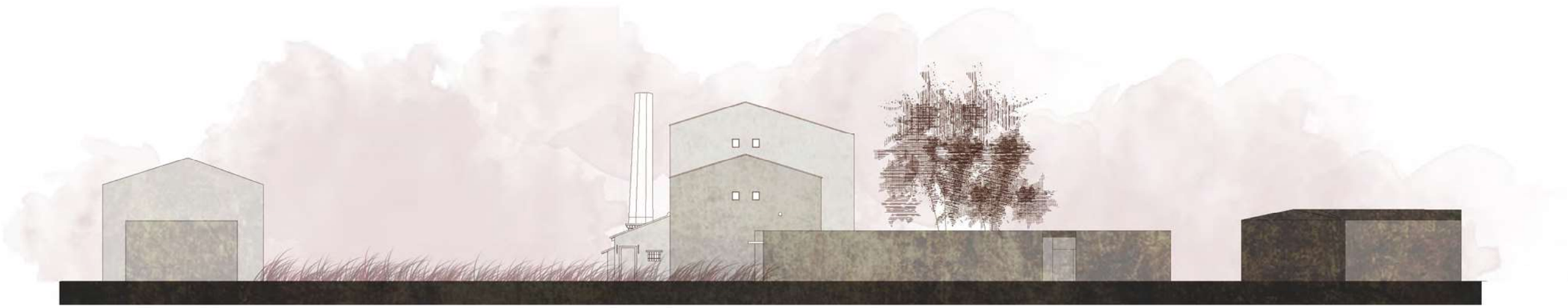
6 | planta distribución

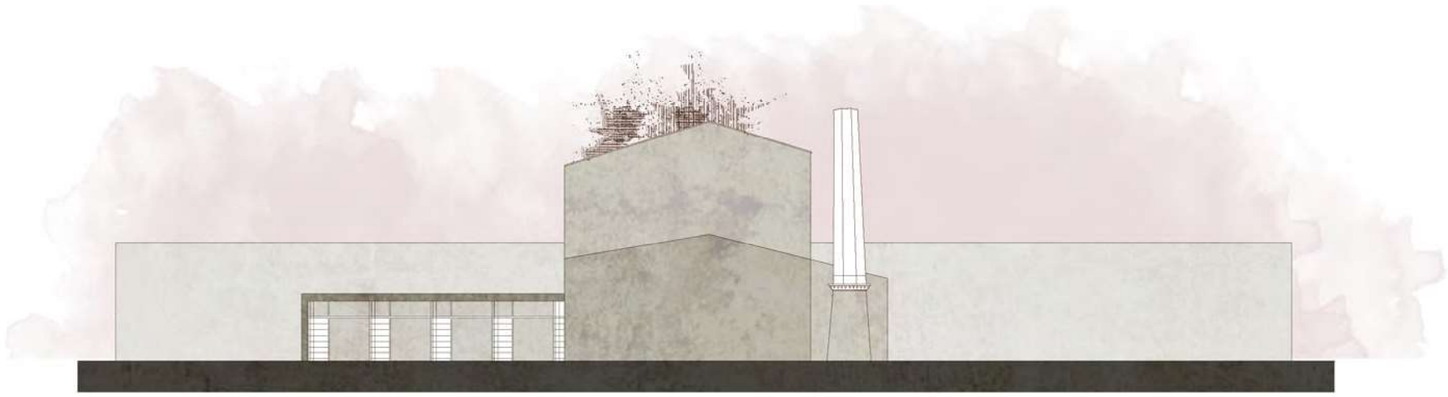


Memoria gráfica
El Cuo-SlowFood
Proyecto Final de Carrera
Pablo Manuel León Lilao
Escala 1/200

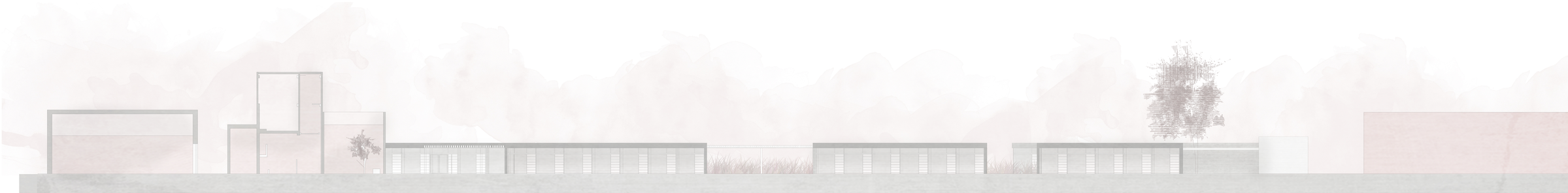
7 | planta distribución detalle

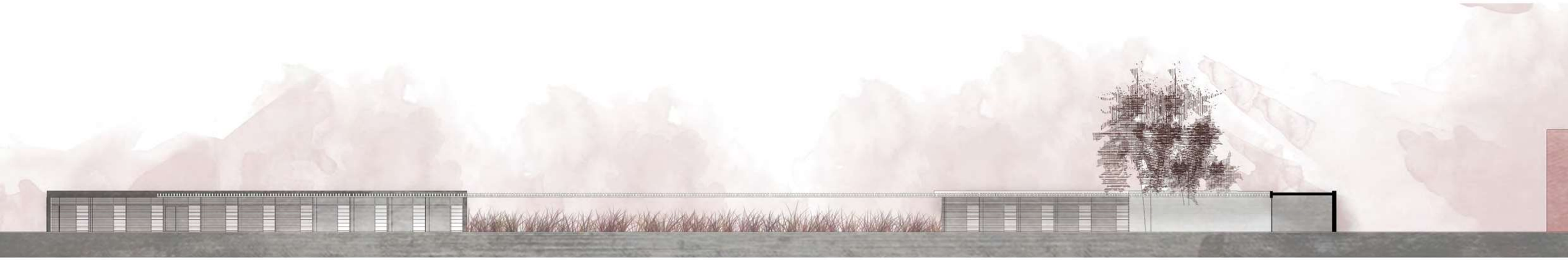
ALZADO PRINCIPAL 1/100



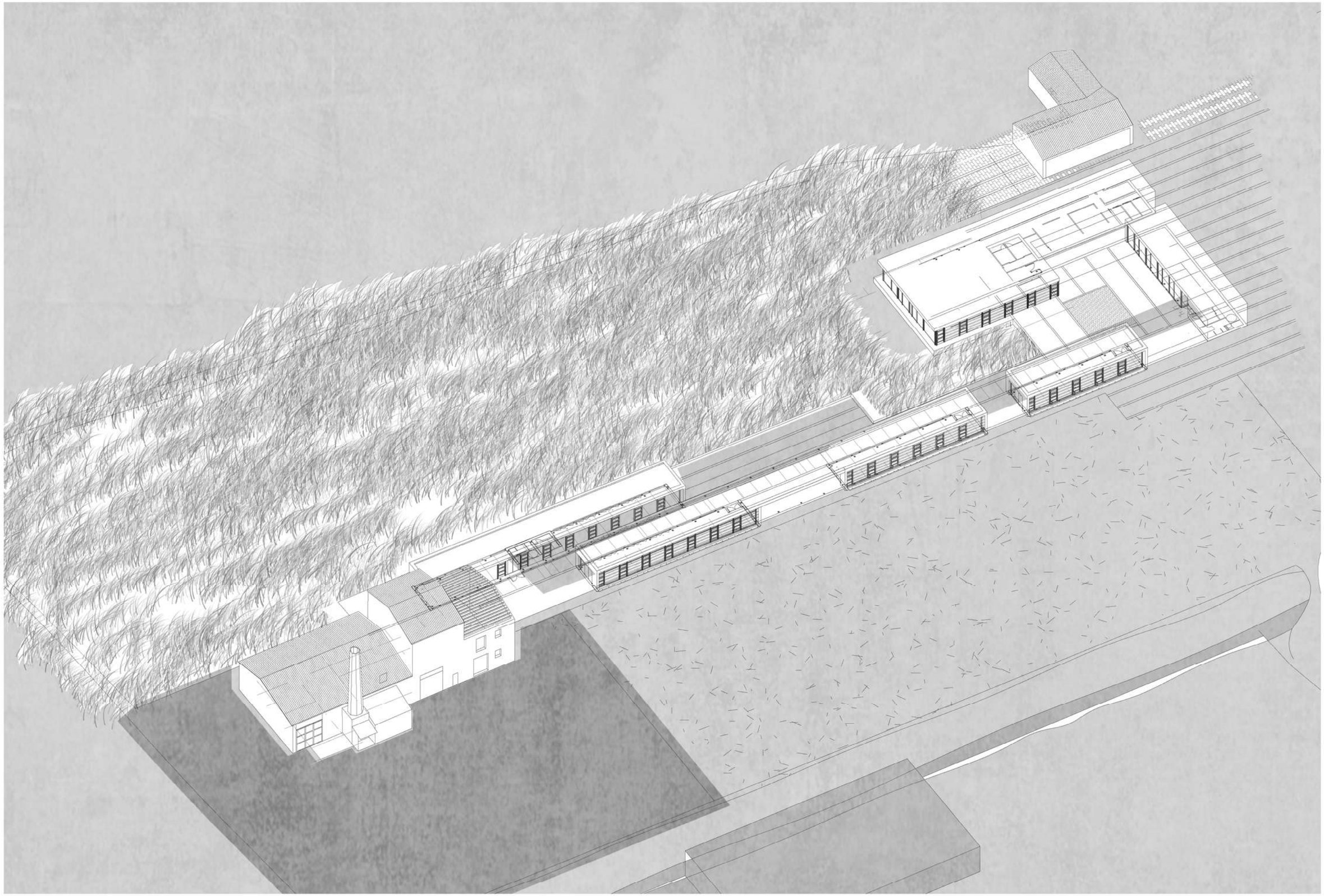


SECCIÓN A'-A
MEMORIA GRÁFICA
ESCALA 1/100

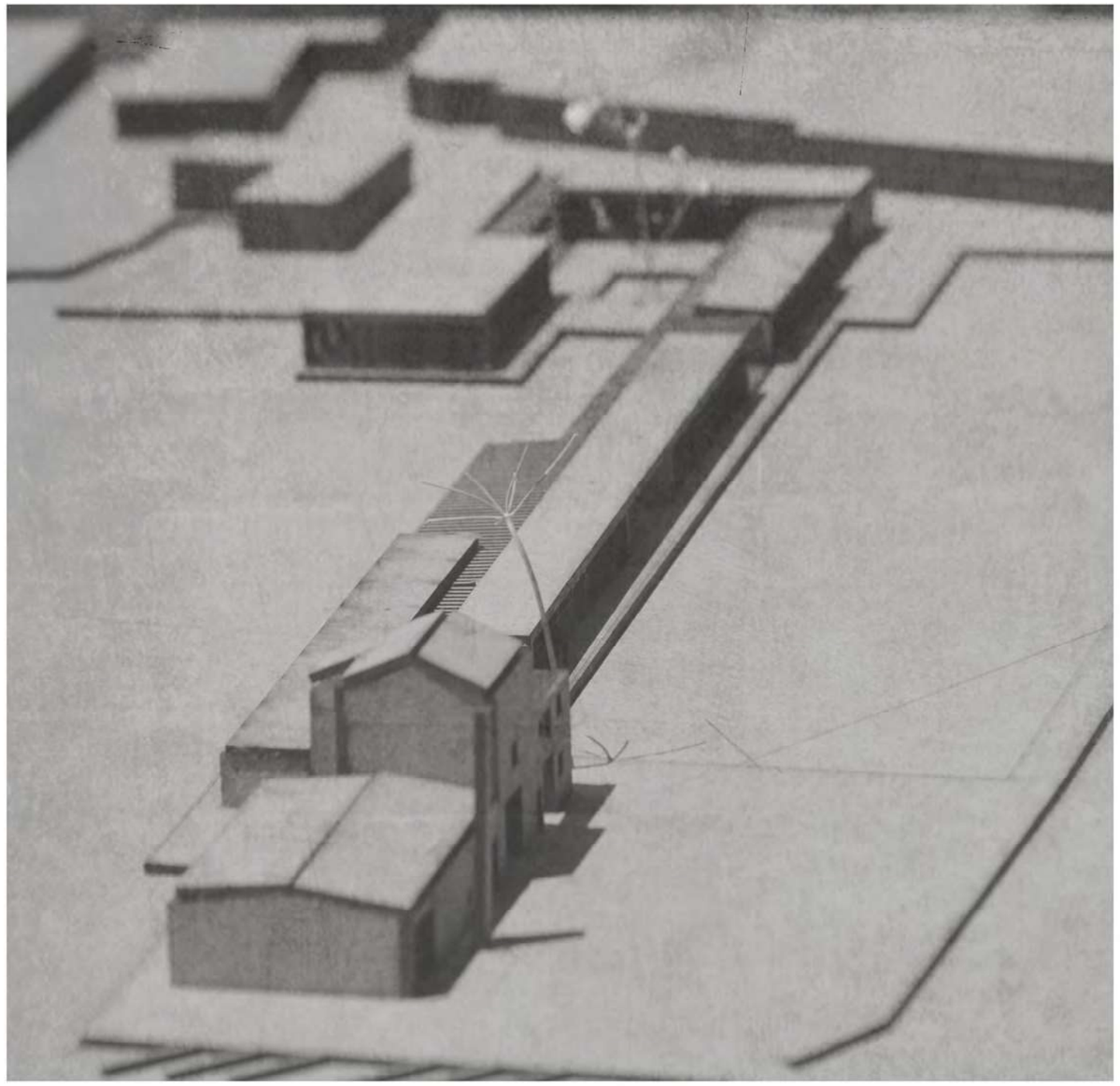


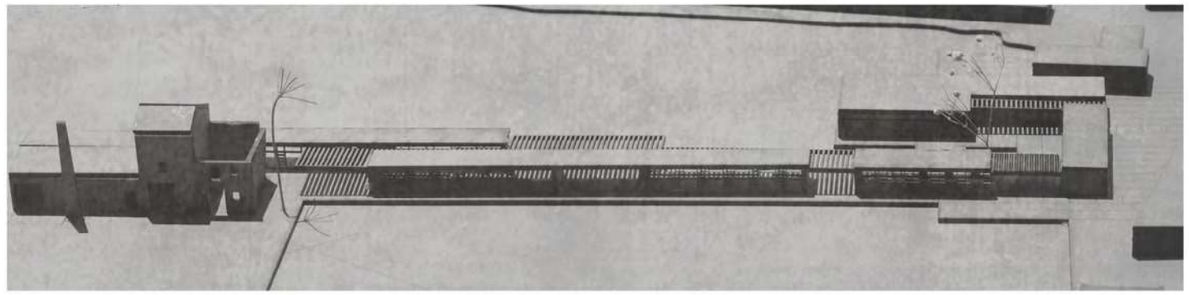


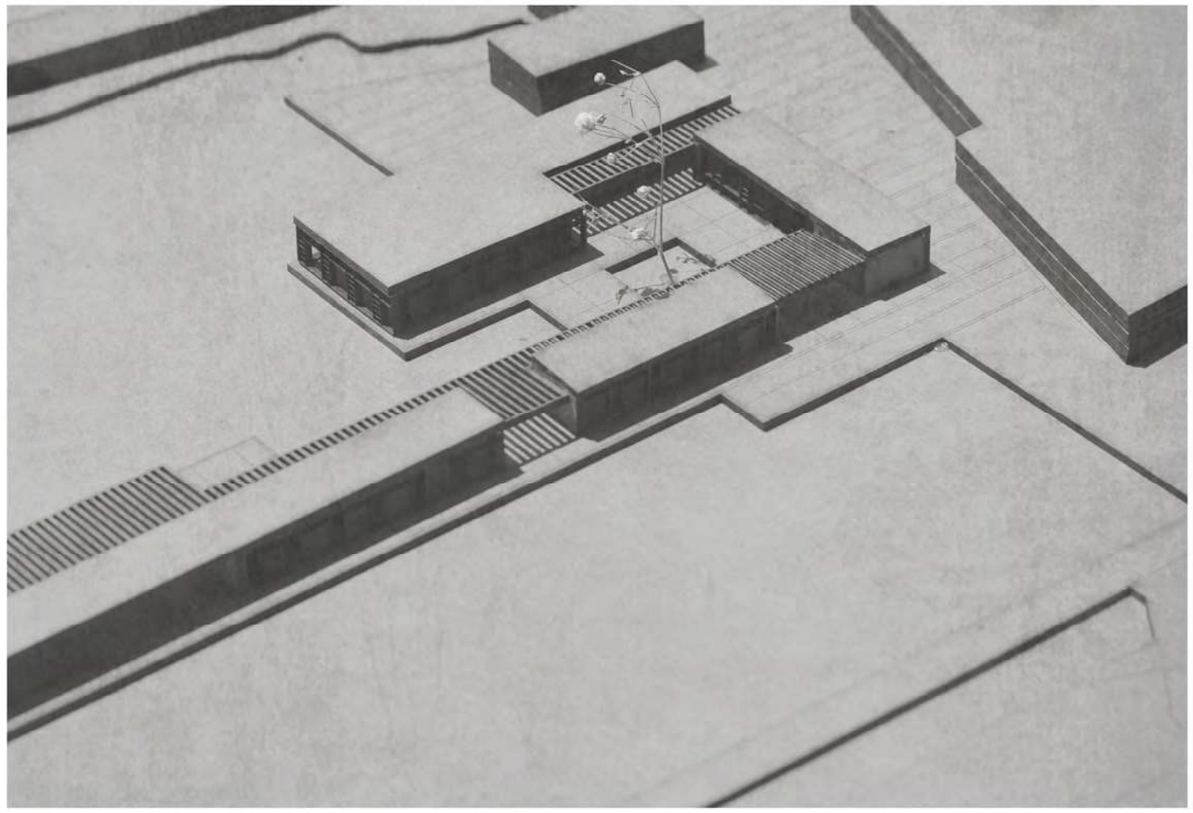
50
78.6
94.5
195
254.2
210
296

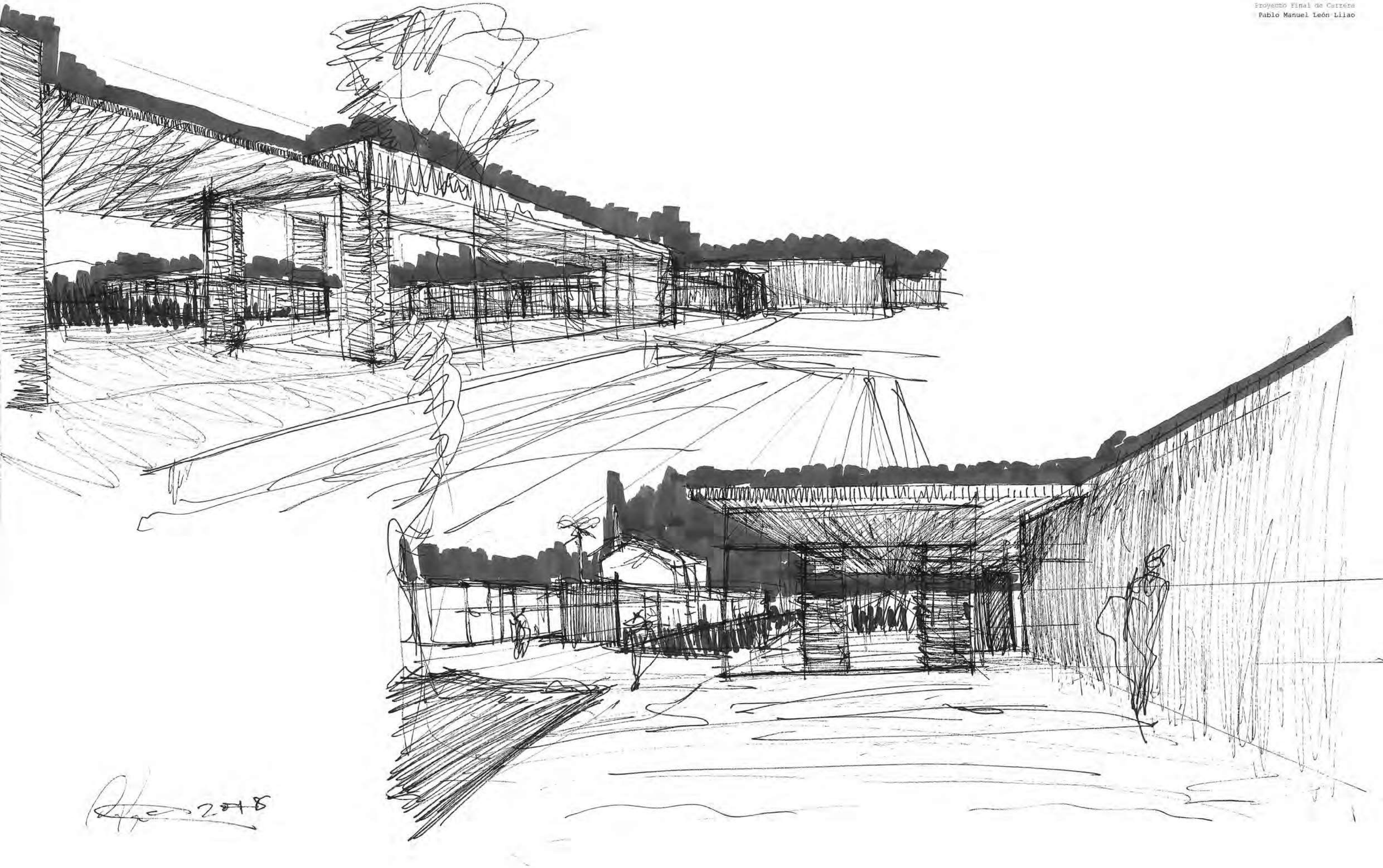


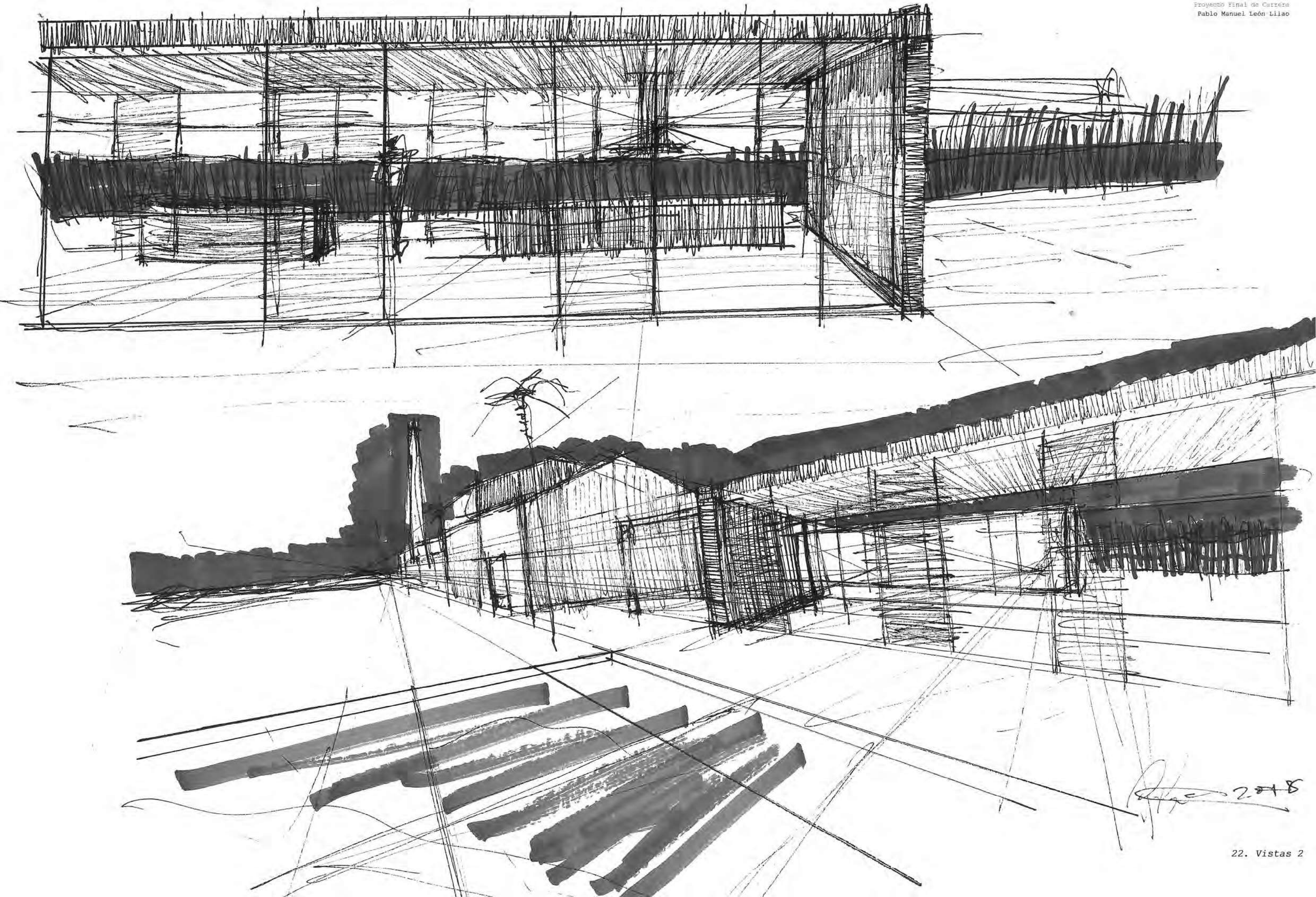
14 | axonometría de conjunto



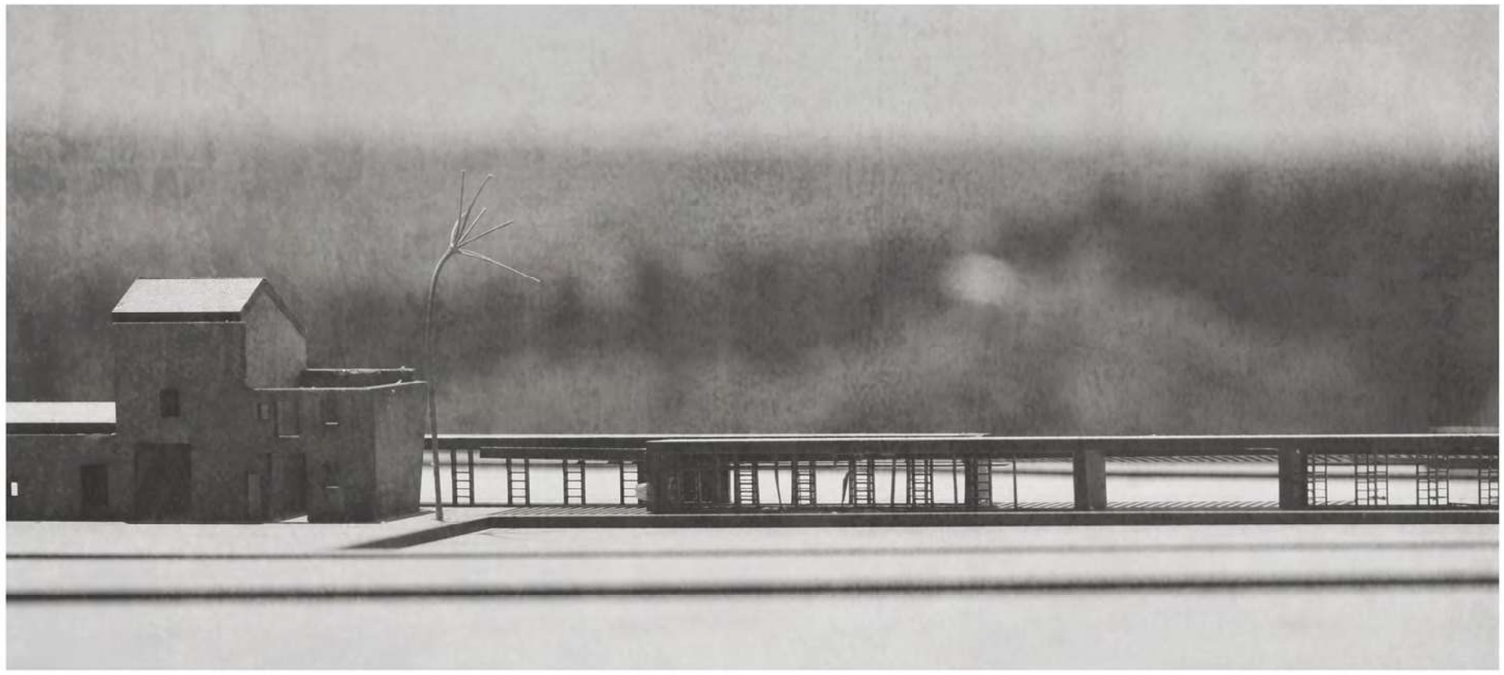


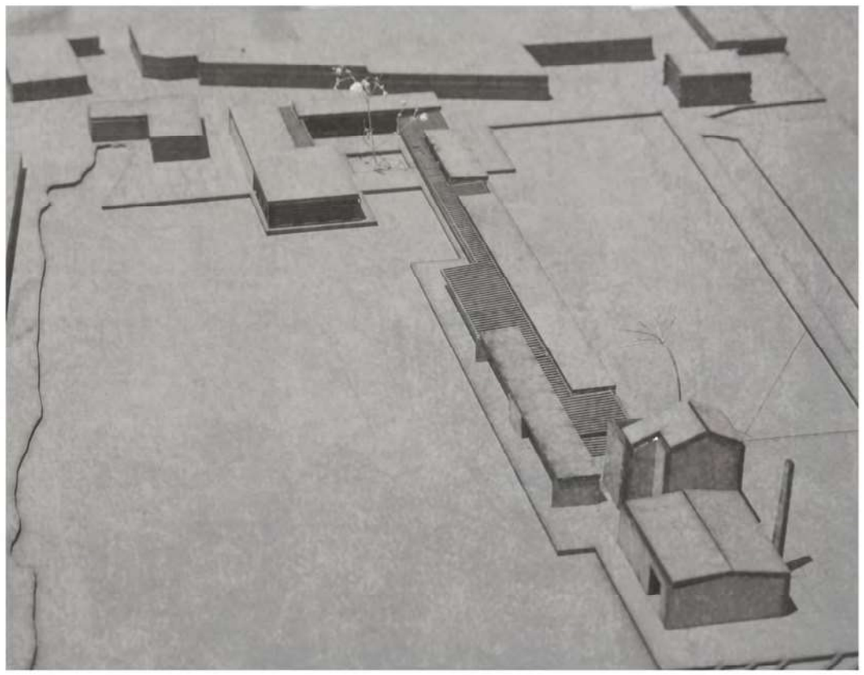



2018



22. Vistas 2





C) MEMORIA CONSTRUCTIVA

00 | INTRODUCCIÓN

En la presente memoria constructiva, se describe el sistema constructivo empleado en el proyecto, así como las características y especificaciones de los materiales empleados para su construcción. La idea generadora del proyecto se basa en la existencia de dos planos claramente diferenciados que generan el tan mencionado recorrido, el de la losa de cimentación con un pavimento tan característico como es el hormigón pulido y el del juego de cubiertas que tiene lugar en el proyecto. Para conseguir ello establecemos una estructura modulada de pilares HEB-140 con dos pletinas a forma de cajón. Teniendo en cuenta el entorno paisajístico tan característico, y la presencia un parque natural como La Albufera, se plantea una estructura que permita elevarse un poco respecto al nivel tanto del agua como del arroz, para poder establecer vistas hacia el paisaje. La cimentación se resolverá con una gran losa maciza de 60cm de anchura y por la que discurrirán las instalaciones. Se realizarán a modo de U invertida para facilitar su estabilidad y proponer un tipo de solución más idónea que una simple losa.

El proyecto, constructivamente hablando, está basado en dos elementos principales, una losa a modo de bandeja invertida que sirve de apoyo de la propuesta y la losa maciza de la que se compone la cubierta en las estancias construidas. Lo que da riqueza al proyecto son las actividades espontáneas que surgen en estos espacios exteriores y la calidad de los espacios interiores respecto al paisaje. Por tanto, la estructura pretende seguir con este concepto inicial y también se basa en ambos elementos principales.

01 | DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO

|ACCIONES PREVIAS

Previamente a la construcción, será necesario llevar a cabo las operaciones necesarias para la adecuación de la zona de trabajo, así como la recopilación de datos que permitan y garanticen la seguridad de las decisiones constructivas adoptadas durante la fase proyectual, un estudio geotécnico que nos indique el tipo de terreno. Al éste le seguirán las operaciones de despeje, desbroce y organización de obra, el correspondiente replanteo y la excavación y movimiento de tierras. Por otro lado, será necesario, previo a cualquier acción en la obra, el desarrollo del Estudio Básico de Seguridad y Salud, en el cual se detallarán las consideraciones de riesgos, el análisis y prevención de los mismos, un análisis de los medios de seguridad, los medios de medicina preventiva e higiene a tener en cuenta durante la obra, así como las condiciones facultativas y técnicas de esta. Se procederá también al desvío de las instalaciones de las preexistencias que pudieran verse afectadas, como la electricidad, agua, gas, alcantarillado, etc.

• PREPARACIÓN DEL ENTORNO Y DEMOLICIÓN DE LAS PREEXISTENCIAS

Se procederá a la retirada y limpieza total de escombros y se vallará la zona de acceso localizando el lugar más adecuado para la entrada y paso del personal de obra y los materiales. De igual forma, se emplazarán en lugar visible y junto al acceso mencionado carteles indicativos de prohibición de paso a toda persona ajena a la obra, así como el uso obligatorio del casco de seguridad.
Posteriormente, se realizará las obras pertinentes con las debidas medidas de seguridad. Previamente a la demolición de los elementos, se notificará a las edificaciones próximas por si pudiera ocasionar algún problema. Igualmente, se neutralizarán las acometidas de las instalaciones de acuerdo con las compañías suministradoras.
a. Antes de la demolición:
- La zona de la parcela donde se sitúan las edificaciones a demoler, estará rodeada por una valla de 2 metros de altura. Se dispondrán luces rojas a una distancia no mayor de 10 metros y en las esquinas.
- Se protegerán las farolas, bocas de riego, etc.,
- Se dispondrá en obra, del equipo indispensable como palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, lonas, etc., así como cascos, gafas antifragmentos y cualquier otro medio que marque el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
-Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías Suministradoras. Se taponará igualmente el alcantarillado.
- Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, que evitará la formación de polvo durante los trabajos.
- En la instalación de la maquinaria, se mantendrán las distancias de seguridad a las conducciones eléctricas.
b. Durante la demolición:
- No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento, en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.
- El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona. No es así en el caso de aparatos sanitarios o vidrios donde es preferible su manejo como única pieza para evitar cortes.
- Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la Dirección Técnica.
- Durante la demolición de elementos de madera, se arrancarán o doblarán las puntas o clavos.
- En todos los casos, el espacio donde cae el escombro, estará acotado y vigilado.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100kg/m2 sobre forjados, aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos sobre vallas, muros y soportes, mientras estos deban permanecer en pie.
- Al finalizar la jornada, no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas, puedan provocar su derrumbamiento.
- Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.
c. Después de la demolición:
- Una vez finalizadas las obras de derribo, las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos, quedarán en perfecto estado de servicio.
- El solar se dejará correctamente vallado.

- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, y de las Ordenanzas Municipales.

|CIMENTACIONES

Observando las cualidades del terreno presente en la zona de La Albufera, muy arcilloso, y de unas características que no son las adecuadas para realizar una cimentación mediante zapatas, debido a los constantes movimientos y a los asientos diferenciales que se podrían producir; decidimos optar por la solución de una losa de cimentación de 55 cm, ya que aunque los momentos que se producen en la base de los pilares son de pequeñas dimensiones, es necesario por las especificaciones del terreno que nos encontramos, optar por una solución más contundente.

Se opta también por retranquear la posición de los pilares respecto a los bordes de la losa, para así limitar la flecha de la misma. A la par, se suma la solución de realizarle en el borde un regruesamiento de la misma a modo de talón para tener más en cuenta aspectos como el coeficiente de balasto.

En el detalle 2 y 4 de la memoria gráfica pueden observarse los detalles de la misma.

|SISTEMA ESTRUCTURAL

|CIMENTACIÓN

Cimentación superficial de losa de hormigón armado maciza con vigas de atado dispuesta sobre un terreno de arcillas duras a una profundidad de -2 metros.

|ESTRUCTURA PORTANTE

El edificio, consta de una estructura de pilares metálicos conformados como en la siguiente imagen, con la existencia de muros perimetrales que realizan función estructural. Estos pórticos soportan un forjado bidireccional con losas macizas de dos espesores, 25 y 40 cm en la zona del restaurante.

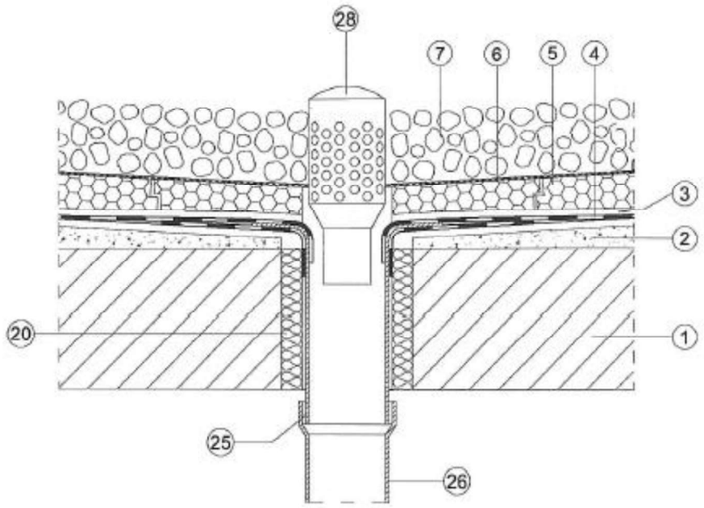
Los elementos portantes verticales se dimensionan con los esfuerzos originados por los forjados que soportan. Se consideran las excentricidades mínimas de la norma y se dimensionan las secciones transversales (con su armadura, si procede) de tal manera que en ninguna combinación se superen las exigencias derivadas de las comprobaciones frente a los estados límites últimos y de servicio.

Se comprueban las armaduras necesarias (en los pilares), cuantías mínimas, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas, longitudes de anclaje de las armaduras y tensiones en las bielas de compresión.

ESTRUCTURA PORTANTE HORIZONTAL

Los forjados bidireccionales cargan con las acciones gravitatorias debidas al peso propio de los mismos, cargas permanentes y sobrecargas de uso.

Se comprueba que se han dispuesto las armaduras y dimensiones necesarias a los elementos para resistir los esfuerzos actuantes, así como la resistencia al punzonamiento, cuantías mínimas, separaciones mínimas y máximas y longitudes de anclaje.



1 Estructura portante.
2 Hormigón celular con fratasado superficial del hormigón.
3 Capa separadora bajo el aislante.
4 Lámina impermeable.
5 Aislante térmico rígido.
6 Fieltro protector del aislante.
7 Capa de gravas.
20 Coquilla, aislante térmico.
20 Aislamiento térmico de 3 cm.
25 Manguilla de desagüe de PVC.
26 Bajante.
28 Tapa de manguilla, recogida de agua.

|JUNTAS DE DILATACIÓN

El documento básico de seguridad estructural, acciones en la edificación, determina que, en edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40m de longitud.

Puesto que la longitud mayor del edificio es de más de 40 metros, estamos obligados a disponer varias. Las juntas serán estudiadas en el consiguiente apartado.

|BASES DE CÁLCULO Y MÉTODOS EMPLEADOS

El cálculo se realiza a través de los programas Architrave y SAP 2000, que permiten la modelización de la estructura a través de entidades de AutoCAD tales como líneas, polilíneas y caras3D, que definen barras (vigas, viguetas, pilares…), y áreas de reparto (forjados), asignando los materiales y secciones de todos los elementos.

Las cargas lineales correspondientes a cerramientos y modelan como cargas lineales sobre las barras de la estructura.

Las cargas de viento se realizan mediante áreas de reparto (3Dcaras) y cargas puntuales.

Las cargas permanentes, uso o nieve se modelan incorporando estos valores al diseño del forjado.

Una vez modelizado en ArchitraveDiseño, ArchitraveCálculo te permite calcular la estructura, obteniendo información de esfuerzos, tensiones y desplazamientos de la misma; además de dimensionar y generar planos o listados de cada elemento estructural.

|MATERIALES

HORMIGÓN

Hormigón de limpieza HL-150/B/20 - Blanda 20

Cimentación HA-25/B/20/IIa 25 Blanda 20 IIa 0.60

Muros HA-25/B/20/IIa 25 Blanda 20 IIa 0.60

Losas HA-25/B/20/IIa 25 Blanda 20 IIa 0.60

ACERO

Cimentación UNE-EN 10080 B 500 S 500

Pilares UNE-EN 10080

Losa UNE-EN 10080 B 500 S 500

|SISTEMA ENVOLVENTE

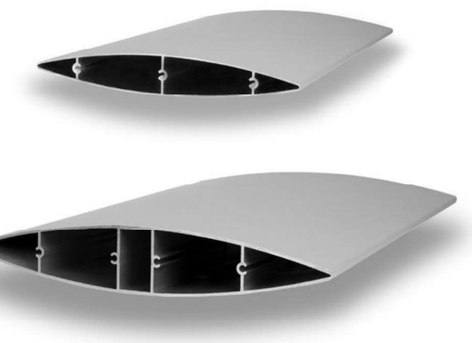
Desde la idea principal del proyecto viene la intención de crear contraste entre volúmenes macizos y volúmenes livianos, con claro predominio de los livianos y de las transparencias. Con esta intención se ha desarrollado el edificio con dos materiales principales: hormigón y vidrio.

Los volúmenes que responden a los espacios servidores están realizados en hormigón in situ encofrado sobre maderas de canto variable (10 y 20 cm) dispuestas aleatoriamente. Los largos del encofrado también varían dependiendo de la zona a resolver (entre 1, 2 o 3.7 m).

La disposición de las carpinterías de vidrio se realiza en tres tramos que discurren entre los pilares, en los que resultan un paño de buenas dimensiones, con uno más pequeño de graven.

No obstante, a la buena respuesta de los materiales utilizados, se vio que el edificio no cumplía soleamiento, así pues, se tomó la decisión de disponer un sistema de protección solar en aquellas partes que lo necesitasen.

Con tal fin se han utilizado lamas de aluminio, que según la orientación se disponen horizontal o verticalmente. Para posibilitar y facilitar la limpieza de los vidrios, las lamas se atornillan a una galería de 70cm en toda su longitud y tengan la orientación que tengan. Por una parte, esto junto con el hecho de disponer paños de vidrio practicables cada 20 m, ayuda al mantenimiento del edificio. Por otra parte, crea la imagen de una caja de lamas que abunda en la diferencia entre los distintos volúmenes.



|JUNTAS DE DILATACIÓN

En el caso de los pavimentos, se reflejará en la memoria constructiva, en el caso de la cubierta del edificio, se tiene en cuenta que es un tipo de cubierta muy longitudinal, y como sabemos, las fuerzas de dilatación van aumentando cuanto mayor es la distancia al centro de masas.

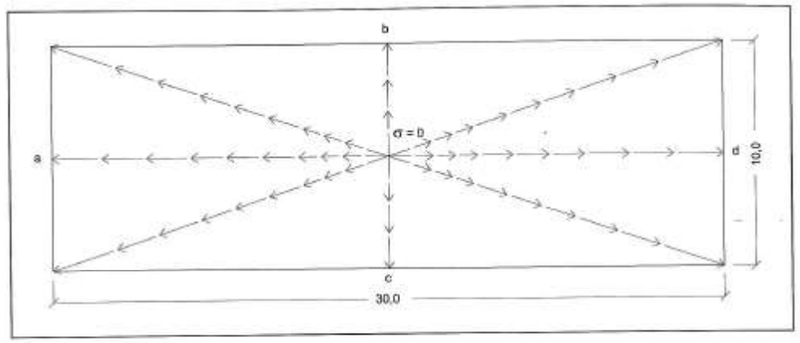


Fig. 7.10. Planta de cubierta. Distribución de tensiones.

Para igualar tensiones, tanto de dilatación y contracción, los puntos deben equidistar de distintos centros, lo que obliga a fragmentar en superficies más pequeñas.

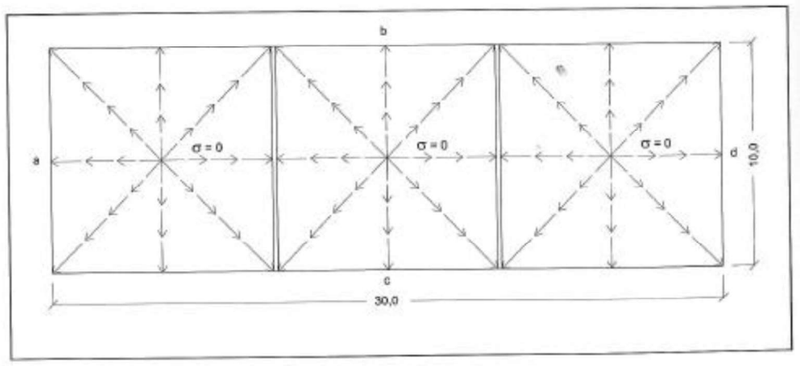
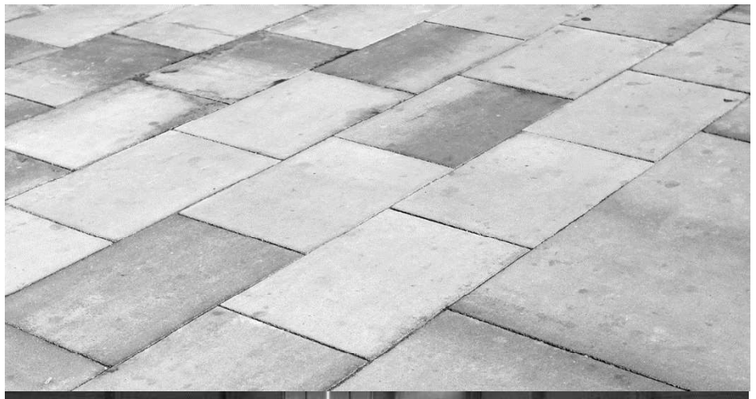


Fig. 7.11. Fragmentación de la superficie de la cubierta.

|ACABADOS

Pavimentos: Hormigón pulido y pavimentos Fenollar con dióxido de titano para eliminación de partículas de dióxido de carbono



Pavimento Fenollar dióxido de titanio

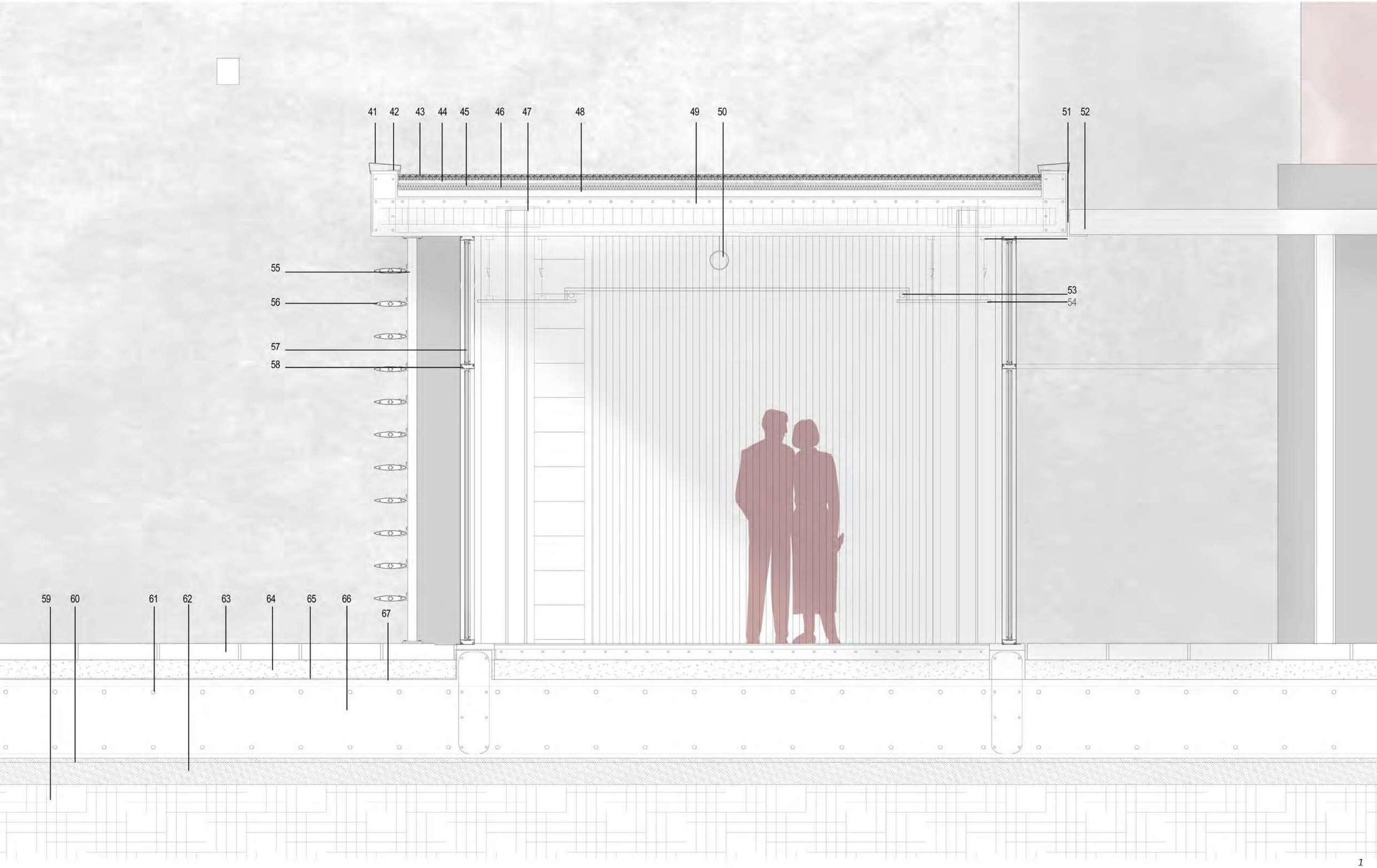
Hormigón pulido

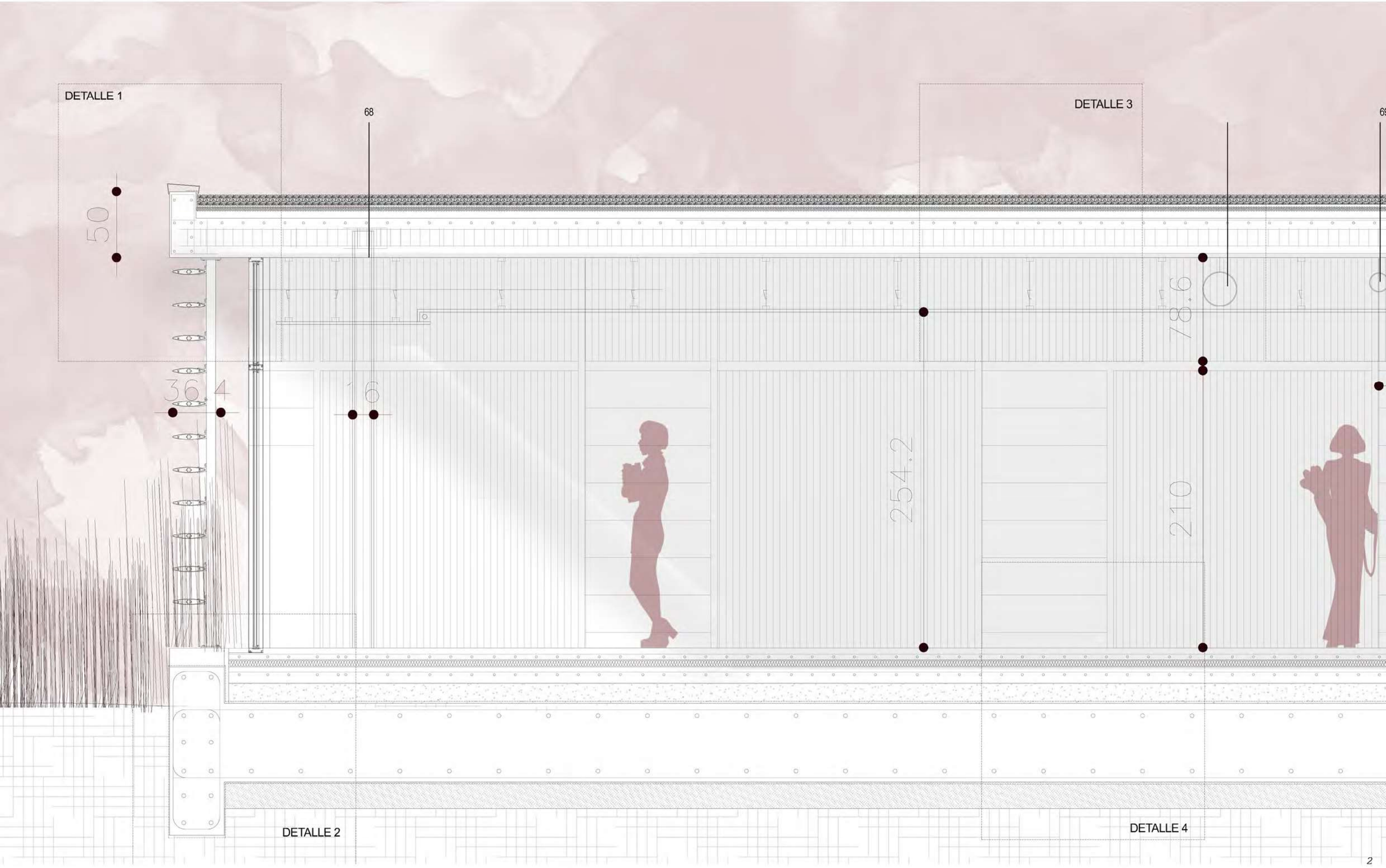
Particiones de vidrio

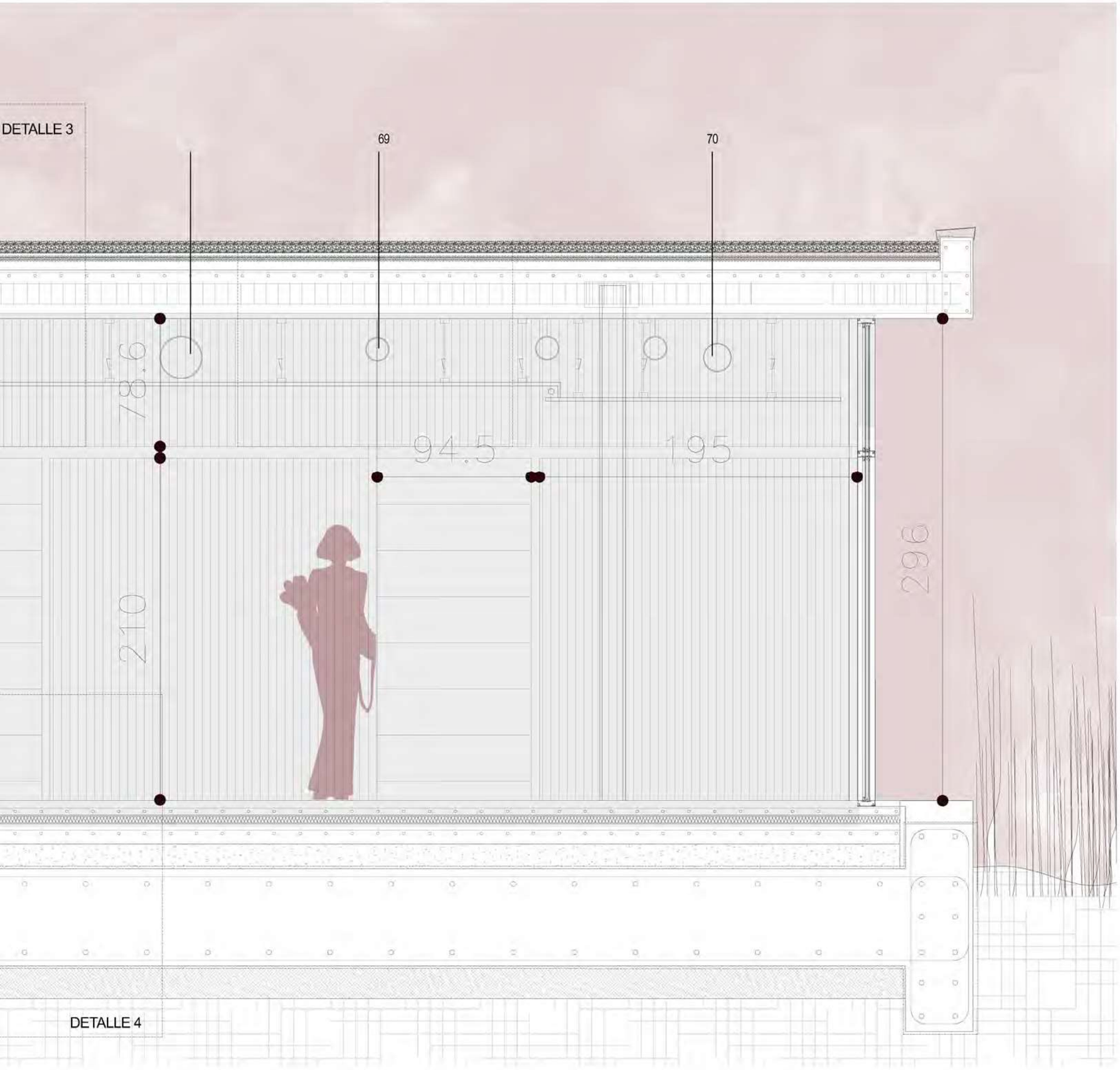
02 | MEMORIA GRÁFICA CONSTRUCTIVA

Cubierta de grava

Muros de hormigón


41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67


DETALLE 1
68
DETALLE 3
50
36
4
16
78.6
254.2
210
DETALLE 2
DETALLE 4



LEYENDA SECCIÓN CONSTRUCTIVA

41. Remate de peto y fachada de chapa de zinc plegada e=2,5mm.

42. Membrana impermeabilizante pvc Rhenofol CG, e=1,2mm.

43. Encachado de grava e= 15 cm.

44. Fieltro separador del aislante / capa separadora

45. Fieltro separador del aislante / capa separadora

46. Planchas de aislante rígido, poliestireno extruído e=7 cm.

47. Cruceta para evitar punzonamiento a modo de capitel

48. Capa de hormigón de limpieza tomado como hormigón de pendientes.

49. Losa de hormigón armado e=25 cm.

50. Bajante pluviales PVC 86mm

51. Perfil en L anclado a la cara frontal del forjado para sustentar la cubierta secundaria que actúa a modo de pérgola.

52. Viguetas de madera de pino acetilada para exteriores a modo de estructura de la pérgola exterior.

53. Luminaria lineal LED

54. Falso techo de placas de cartón yeso espesor 20 mm.

55. Perfil soporte de 60x80 mm. de aluminio extruido - aleación 6063 T5.

56. Lama fija continua modelo Lip-250 de aluminio extruído monobloque - aleación 6063 T5 con acabado Lacado Ral (mate e= 80 micras).

57. Cerramiento mediante carpintería de aluminio anodizado natural montado con vidrio climalit (3+3/10/6).

58. Ventana batiente sobre eje longitudinal superior con vidrio climalit con carpintería y bastidores de aluminio.

59. Terreno natural

60. Membrana impermeabilizante pvc Rhenofol CG, e=1,2mm.

61. Armado losa de cimentación

62. Relleno de sutrato orgánico compuesto por un 60% de mantillo, 10% de turba y 30% de arena de grano grueso.

63. Pavimento para exteriores y espacios públicos tratado con dióxido de titanio para favorecer el reciclaje del CO2. Acabado rugoso. Fenollar.

64. Capa de hormigón de limpieza para recibir el pavimento.

65. Membrana impermeabilizante pvc Rhenofol CG, e=1,2mm.

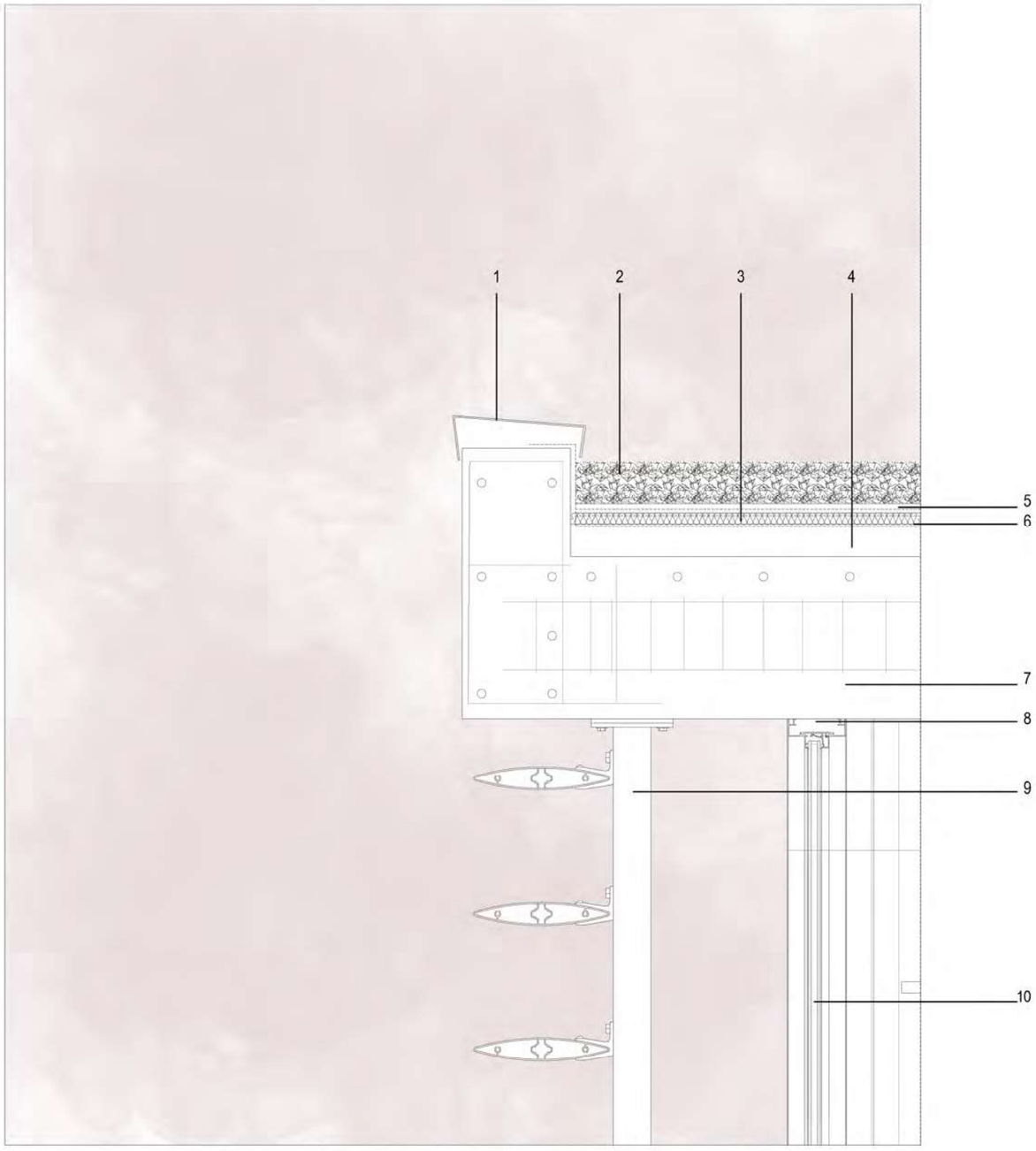
66. Losa cimentacion espesor 55cm

67. Capa geotextil separadora

68. Perfiles HEB 160 con dos pletinas soldadas a modo de perfil en cajón cuadrado de 160 mm de lado.

69. Instalación aire acondicionado

70. Instalación aguas grises



LEYENDA DETALLE 1

1. Remate de peto y fachada de chapa de zinc plegada e=2,5mm.

2. Encachado de grava e= 15 cm.

3. Planchas de aislante rígido, poliestireno extruído e=7 cm.

4. Capa de hormigón de limpieza tomado como hormigón de pendientes.

5. Fieltro separador del aislante / capa separadora

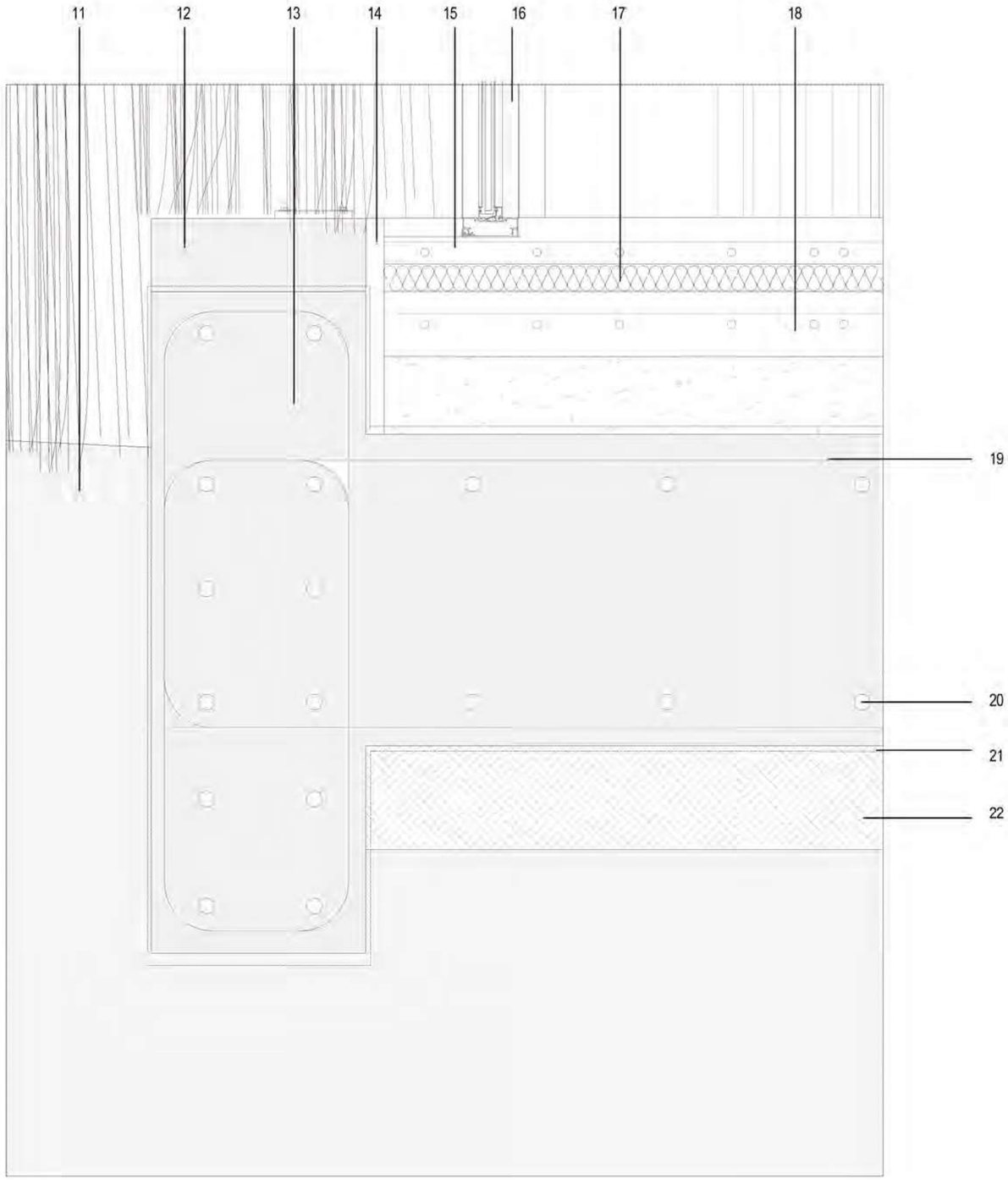
6. Membrana impermeabilizante pvc Rhenofol CG, e=1,2mm.

7. Losa de hormigón armado e=40 cm.

8. Cerramiento mediante carpintería de aluminio anodizado natural montado con vidrio climalit (3+3/10/6).

9. Lama fija continua modelo Lip-250 de aluminio extruído monobloque - aleación 6063 T5 con acabado Lacado Ral (mate e= 80 micras).

10. Vidrio climalit



LEYENDA DETALLE 2

11. Terreno natural

12. Recrecido de hormigón pulido resistente y antideslizante tratado con resinas.

13. Losa de cimentación espesor 55 cm hormigón armado.

14. Junta de dilatación del hormigón mediante mástic o cualquier otro compuesto plástico destinado a realizar esta función.

15. Recrecido de hormigón pulido resistente y antideslizante tratado con resinas.

16. Cerramiento mediante carpintería de aluminio anodizado natural montado con vidrio climalit (3+3/10/6).

17. Planchas de aislante rígido, poliestireno extruído e=7 cm.

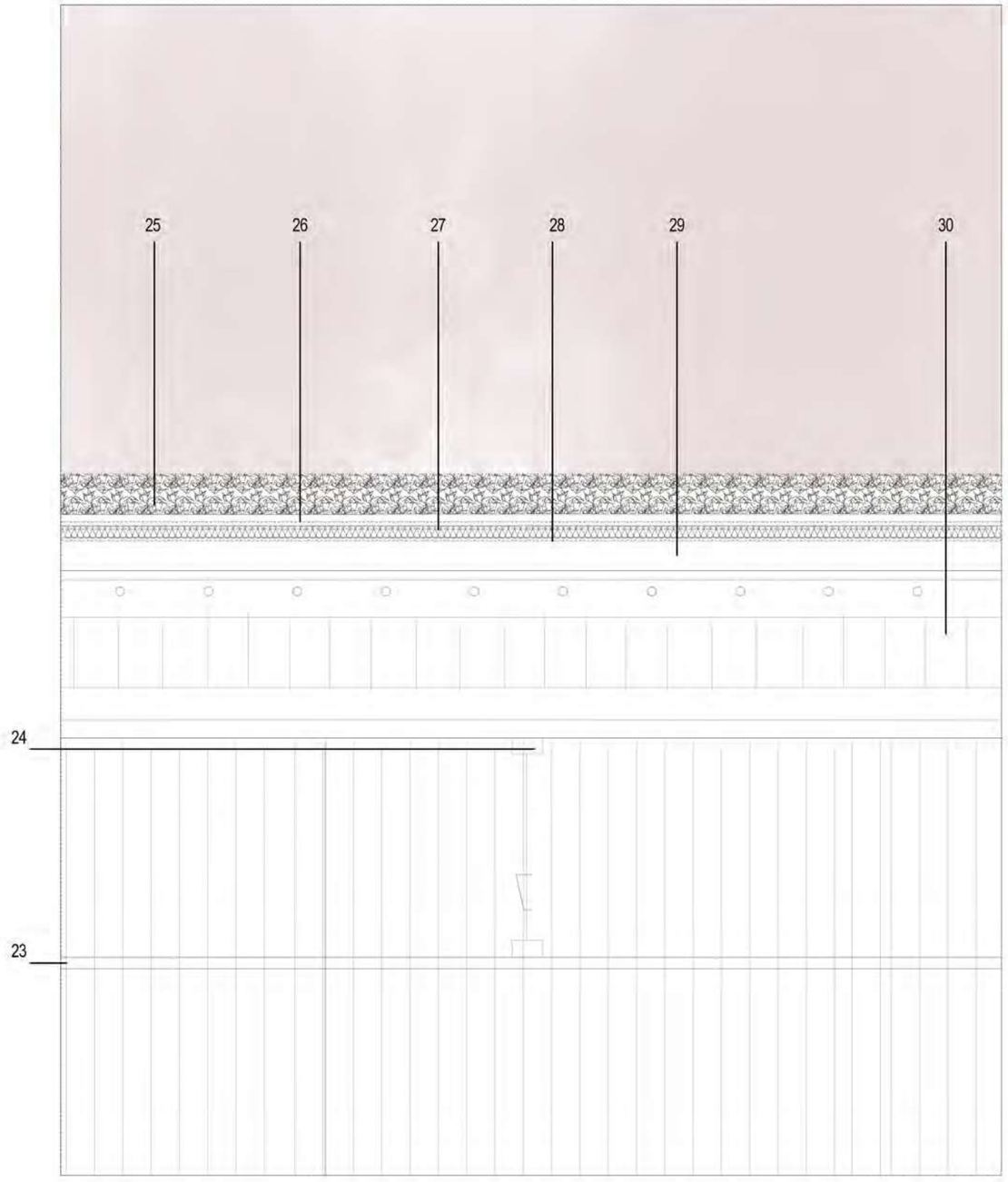
18.Solado continuo de hormigón HA-30/B/5/IIIa. Fratasado, antideslizante tratado con fibras de polietileno fibrilado incorporadas en la fase de amasado, e=7 cm.

19. Armadura longitudinal diam 12 cada 20 cm

20. Armadura transversal 2 diam 12 cada 20 cm

21. Membrana impermeabilizante pvc Rhenofol CG, e=1,2mm.

22. Relleno de sutrato orgánico compuesto por un 60% de mantillo, 10% de turba y 30% de arena de grano grueso.



LEYENDA DETALLE 3

23. Dispositivos de anclaje al forjado del falso techo.

24. Placas de falso techo de yeso laminado. e=20 mm

25. Encachado de grava e= 15 cm.

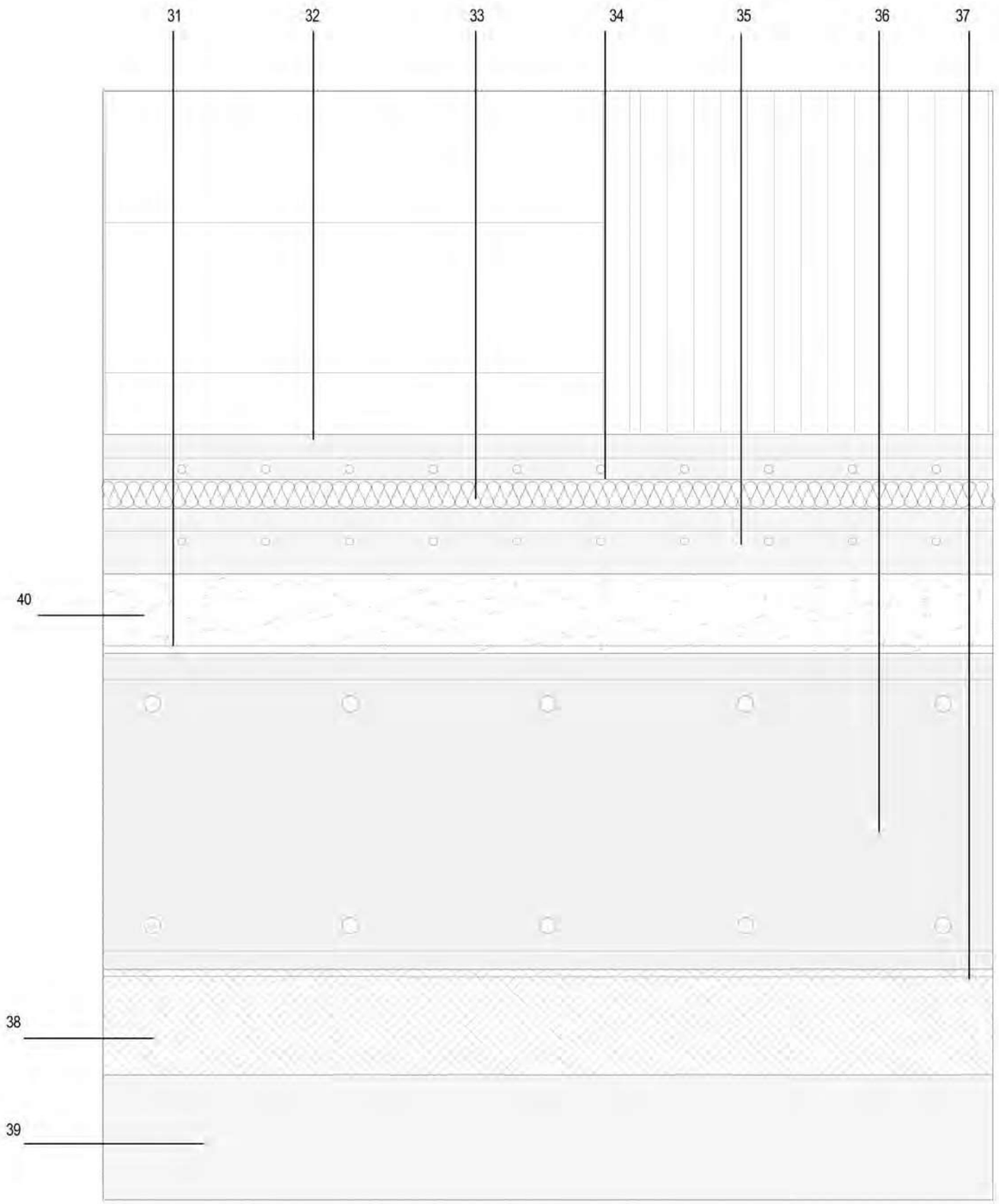
26. Fieltro separador del aislante / capa separadora

27. Planchas de aislante rígido, poliestireno extruído e=7 cm.

28. Membrana impermeabilizante pvc Rhenofol CG, e=1,2mm.

29. Capa de hormigón de limpieza tomado como hormigón de pendientes.

30. Forjado mediante losa maciza de 40 cm de canto.



LEYENDA DETALLE 4

31. Membrana impermeabilizante pvc Rhenofol CG, e=1,2mm.

32. Recrecido de hormigón pulido resistente y antideslizante tratado con resinas.

33. Planchas de aislante rígido, poliestireno extruído e=7 cm.

34. Fieltro separador del aislante / capa separadora

35. Solado continuo de hormigón HA-30/B/5/IIIa. Fratasado, antideslizante tratado con fibras de polietileno fibrilado incorporadas en la fase de amasado, e=7 cm.

36. Losa de cimentación espesor 55 cm hormigón armado.

37. Membrana impermeabilizante pvc Rhenofol CG, e=1,2mm.

38. Relleno de sutrato orgánico compuesto por un 60% de mantillo, 10% de turba y 30% de arena de grano grueso.

39. Terreno natural

40. Capa de hormigón de limpieza y regularizaciónpara recibir el pavimento.

D) MEMORIA ESTRUCTURAL

00 | INTRODUCCIÓN

En la presente memoria estructural, se establecen las condiciones generales de diseño y cálculo del sistema estructural adoptado en el proyecto, así como las características y especificaciones de los materiales empleados para su construcción.

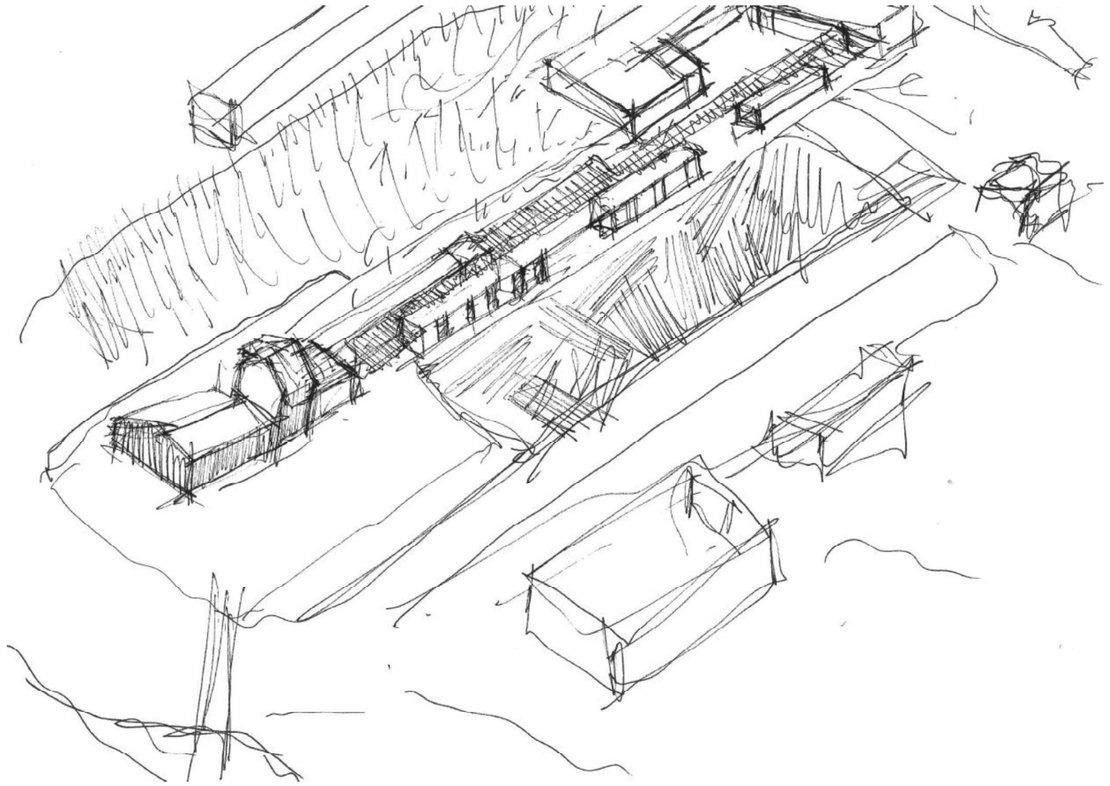
01 | DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

|PLANTEAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

Se realizan varias hipótesis de sistemas estructurales a lo largo de la elaboración del proyecto. Desde el momento de la concepción de la idea, se tienen en cuenta las características del terreno y el lugar de ubicación del proyecto, por lo que la primera decisión será tomar en cuenta el terreno arcilloso y en el que se podrían dar asientos diferenciales y solucionarlos mediante una losa de cimentación con un sistema de bandeja.
Se quiere acentuar la idea de recorrido, por lo cual se tienen en cuenta dos planos muy potentes, con predominio de la planta de suelo. Dos planos muy contundentes y realizados con un material como es el hormigón.

Se plantea también una liviandad de la misma, es decir, que estos dos planos sean marcados, pero los elementos sustentantes sean lo más leves posibles. En nuestro caso optamos por unos pilares HEB160 colmatados con dos pletinas que forman un perfil cuadrado, como en la imagen se puede observar con las soldaduras por fuera. El módulo de 3 metros resultante en el planteamiento estructural surge de medidas existentes en la trilladora; mediante una serie de modulaciones, obtenemos el esquema estructural definitivo.

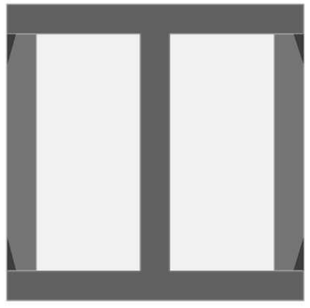
El factor ambiental junto a la elección del sistema proyectual basado en la fragmentación a pequeña escala, han sido decisivos a la hora de definir el sistema estructural, pero cabe añadir, que el diseño también ha tenido cabida en esta elección ya que se busca una estética cálida, natural, sensible, ligera; que el hormigón en su conjunción con el acero, ofrece con su apariencia y su dimensionado, y que no hubiese sido posible con otros materiales.



|DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

Cimentación: Losa maciza, predimensionada con 55 cm.

Pilares: HEB-160 cerrados con pletinas



Forjado: Losa maciza de grosor variable. Predimensionada mediante relación canto-luz con 25cm en prácticamente la totalidad del proyecto, exceptuando la zona del restaurante, en la que tenemos que irnos a 40cm por la relación canto-luz.

|CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES ELEGIDOS

Hormigón HA-25/B/20/IIa
Tipo de cemento CEM II / 32.5
Consistencia del hormigón Blanda
Asiento Cono de Abrams 6-9 cm
Relación agua/cemento < 0.60
Tamaño máximo del árido 20 mm
Tipo de ambiente (agresividad) IIIa
Recubrimiento nominal 35 mm
Sistema de compactación Vibrado
Nivel de control previsto Estadístico

ACERO EN BARRAS
Designación B500-S
Límite elástico 500 N/mm2
Nivel de control previsto Normal

ACERO EN CHAPAS Y PERFILES
Designación S275JR
Límite elástico 275 N/mm2
Módulo de elasticidad E 210.000 N/mm2
Módulo de rigidez G 81.000 N/mm2
Coeficiente de Poisson v 0.3
Coeficiente de dilatación térmica α 1,2. 10-5° C-1
Densidad ρ 7850 kg/m3

02 | BASES DE CÁLCULO

|NORMATIVA EMPLEADA

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

DB SE: Seguridad estructural
DB SE AE: Acciones en la edificación
DB SE C: Cimientos
DB SE A: Acero
DB SI: Seguridad en caso de incendio

Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:
EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.
De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

|MÉTODO DE CÁLCULO

Análisis estructural y dimensionado

Proceso de verificación estructural
- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

Situaciones de dimensionado
- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Periodo de servicio (vida útil)
En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

Métodos de comprobación: Estados límite
Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Estados límite últimos
Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura.
Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:
- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de los elementos estructurales.

Estados límite de servicio
Situación que de ser superada afecta a:
- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción

Acciones en la edificación (DB SE AE)
Clasificación de las acciones
Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:
- Permanentes (G): aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y
valores constantes (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (G): aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).
Valores característicos de las acciones
Los valores de las acciones están reflejados en el apartado 3.1.3. _Acciones en la edificación (DB SE AE).

Datos geométricos
La definición geométrica de la estructura está indicada en la planimetría acotada.

Características de los materiales
Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente o bien en la justificación de la instrucción EHE-08.

Modelo para el análisis estructural
Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los siguientes
elementos que definen la estructura: Zapatas y riostras de cimentación, pilares, vigas, forjados
unidireccionales con entrevigado cerámico y losas de escalera.
Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de
libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los
desplazamientos relativos entre nudos.
A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de
Proyecto de ejecución estructural
los materiales.

|ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN DB-SE-AE

ACCIONES PERMANENTES
Coeficientes de seguridad
Valores de los coeficientes parciales de seguridad:
Para cargas permanentes: $\gamma_G = 1'35$
Para cargas variables: $\gamma_Q = 1'5$
Valores de los coeficientes de simultaneidad:
Para sobrecarga de uso en zonas residenciales (A): $\Psi_0 = 0'7$ $\Psi_1 = 0'5$ $\Psi_2 = 0'3$
Para sobrecarga de uso en zonas públicas (C): $\Psi_0 = 0'7$ $\Psi_1 = 0'7$ $\Psi_2 = 0'6$
Para nieve en altitudes < 1000m: $\Psi_0 = 0'5$ $\Psi_1 = 0'2$ $\Psi_2 = 0$
Para viento: $\Psi_0 = 0'6$ $\Psi_1 = 0'5$ $\Psi_2 = 0$

Cargas permanentes (G)

Cargas superficiales

Elementos estructurales:

Tabla C.5 Peso propio de elementos constructivos

Elemento	Peso
Forjados	kN / m²
Chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12 m	2
Forjado unidireccional, luces de hasta 5 m; grueso total < 0,28 m	3
Forjado uni o bidireccional; grueso total < 0,30 m	4
Forjado bidireccional, grueso total < 0,35 m	5
Losa maciza de hormigón, grueso total 0,20 m	5

Peso propio: 25·0,301,5kN/m2

Cubiertas:

Cubierta, sobre forjado (peso en proyección horizontal)	kN / m²
Faldones de chapa, tablero o paneles ligeros	1,0
Faldones de placas, teja o pizarra	2,0
Faldones de teja sobre tableros y tabiques palomeros	3,0
Cubierta plana, recrecido, con impermeabilización vista protegida	1,5
Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava	2,5

Cubierta plana no transitable 2.5 kN/m2

Falsos techos 0’20kN/m2

Instalaciones 0’30kN/m2

Cargas lineales

Cerramientos:

Tipo1: MURO DE HORMIGÓN ARMADO 30 kN/m

Tipo2: Carga uniforme de antepecho (murete de hormigón de 20cm y 30cm de alto): 1,5 kN/m2

Tipo3: vidriería 0’25kN/m2 (x3m) 0,75 kN/m

ACCIONES VARIABLES

Sobrecarga de uso

1 Kn debido a que es una cubierta únicamente transitable para mantenimiento

Acciones térmicas

Como hemos apuntado anteriormente, teniendo en consideración el Documento Básico de seguridad estructural, (Acciones en la Edificación) en edificios con elementos estructurales de hormigón, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan
elementos continuos de más de 40m de longitud.

Sobrecarga de viento
Teniendo en cuenta los datos expuestos

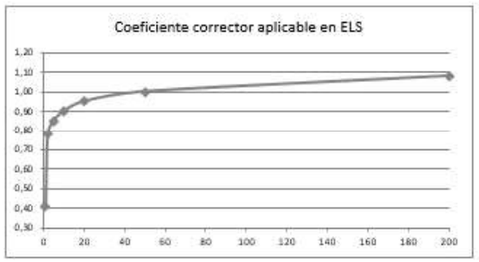
- Velocidad del viento (Valencia) 26 m/s
- Duración del periodo de servicio 50 años por normativa
- Grado de aspereza del entorno Borde de un lago I
- Parámetros geométricos del edificio

Obtenemos los siguientes valores de presión estática del viento (presión y succión) en los diferentes puntos.

Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

	Grado de aspereza del entorno	Parámetro k	L (m)	Z (m)
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V	Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Años	Corrección
1	0,41
2	0,78
5	0,85
10	0,90
20	0,95
50	1,00
200	1,08



Acciones térmicas

Como hemos apuntado anteriormente, teniendo en consideración el Documento Básico de seguridad estructural, (Acciones en la Edificación) en edificios con elementos estructurales de hormigón, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40m de longitud.
Aun así, en el modelo que hemos generado las hemos tenido en cuenta a la hora de calcular pese a que nuestro edificio no necesitaría de esta medida, por razones de mayor seguridad.

DATOS DE PARTIDA
EMPLAZAMIENTO: Valencia

GENERALIDADES

3.4 Acciones térmicas

3.4.1 Generalidades

1 Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

2 Las variaciones de la temperatura en el edificio conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, en particular, los estructurales, que, en los casos en los que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

3 La disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura. En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud. Para otro tipo de edificios, los DB incluyen la distancia máxima entre juntas de dilatación en función de las características del material utilizado.

CALCULO DE LA ACCIÓN TÉRMICA

Temperatura media anual de Valencia: 17°C

Temperaturas ambiente extremas de verano: 40-42°C
Temperaturas ambiente extremas de invierno: -8 °C

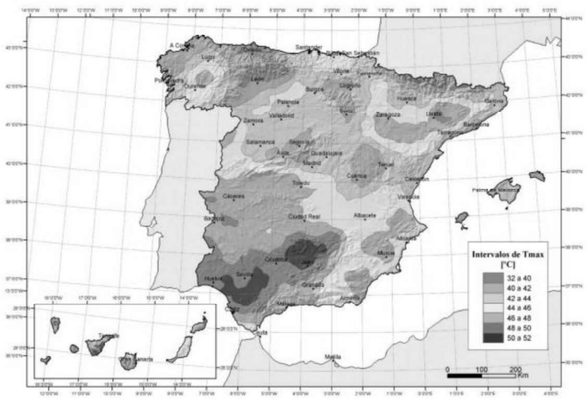


Figura E.1 Isotermas de la temperatura anual máxima del aire (T_{max} en °C)

Temperatura incrementada en verano fachadas Norte-Este: 42°C
Temperatura incrementada en verano fachadas Sur-Oeste: 70°C

Temperatura interior media anual: 20°C

Temperatura elementos no expuestos fachadas Norte-Este: 31°C
Temperatura elementos no expuestos fachadas Sur-Oeste: 45°C

Tabla E.1 Temperatura mínima del aire exterior (°C)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	-7	-11	-11	-6	-5	-6	6
200	-10	-13	-12	-8	-8	-8	5
400	-12	-15	-14	-10	-11	-9	3
600	-15	-16	-15	-12	-14	-11	2
800	-18	-18	-17	-14	-17	-13	0
1.000	-20	-20	-19	-16	-20	-14	-2
1.200	-23	-21	-20	-18	-23	-16	-3

Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

3 Para elementos expuestos a la intemperie, como temperatura mínima se adoptará la extrema del ambiente. Como temperatura máxima en verano se adoptará la extrema del ambiente incrementada en la procedente del efecto de la radiación solar, según la tabla 3.7

Tabla 3.7 Incremento de temperatura debido a la radiación solar

Orientación de la superficie	Color de la superficie		
	Muy claro	Claro	Oscuro
Norte y Este	0 ºC	2 ºC	4 ºC
Sur y Oeste	18 ºC	30 ºC	42 ºC

4 Como temperatura de los elementos protegidos en el interior del edificio puede tomarse, durante todo el año, una temperatura de 20ºC.

5 Como temperatura de los elementos de la envolvente no directamente expuestos a la intemperie se puede adoptar la media entre las de los dos casos anteriores.

Tomaremos un valor para la acción térmica de:17°C

Sobrecarga de nieve

En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1 kN/m2.

Sismo

— En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b (art. 2.1) sea inferior a 0,08*g*. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c, (art. 2.2) es igual o mayor de 0,08*g*.

Acciones accidentales

Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego. Las condiciones en que se debe estudiar la acción del sismo y las acciones debidas a éste en caso de que sea necesaria su consideración están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

Impacto

El impacto de un vehículo desde interior debe considerarse en todas las zonas cuyo uso suponga la circulación de vehículos. Así pues, deberá considerarse el riesgo de impacto en los pilares de la planta baja.

La fuerza equivalente en el plano del pilar se distribuye en un plano de 1’5m de ancho (o la anchura del elemento si es menor) por 0’25m, a una altura de 0’8m por encima del nivel de rodadura. La fuerza que se aplica es de 50kN en la dirección paralela a la vía o de 25kN en la dirección perpendicular.

Incendio

Resistencia al fuego requerida para los elementos estructurales

Planta baja y plantas superiores hasta la tercera: R60
Planta tercera: R90

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

ELEMENTO	USO PREVISTO DEL SECTOR	RESISTENCIA AL FUEGO			
		Sector bajo rasante	Sector sobre rasante en edificio con altura de evacuación, h_f:		
		$h \geq 1{,}50$ m	$h \leq 15$ m	$15 < h \leq 28$ m	$h > 28$ m
PAREDES (EI) y TECHOS (REI) que separen el sector del resto del edificio, siendo su uso previsto: (1)	Sector de riesgo mínimo ($q_s < 40$MJ/m^2 y salidas directas al espacio exterior seguro) en edificios de cualquier uso	No se admite	EI 120	EI 120	EI 120
	Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
	Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 (EI 180, si h edificio > 28 m)	EI 90	EI 120	EI 180
	Aparcamiento	EI 120 (EI 180, si es robotizado)	EI 120	EI 120	EI 120
PUERTAS DE PASO entre sectores de incendio	Cualquiera	EI_2 t-C 5 , siendo t : t/2 resistencia de la pared en la que se encuentre t/4 resistencia de la pared si hay vestíbulo de independencia y dos puertas			

HIPÓTESIS DE CARGA

Hipótesis 1. Permanentes. Carga superficial HIP01
Hipótesis 2. Uso Carga superficial HIP02
Hipótesis 3. Nieve. Carga superficial HIP03
Hipótesis 4. Viento. Carga superficial HIP04
Hipótesis 5. Cerramiento Carga lineal HIP05

Listado de combinaciones de hipótesis

ELU

ELU 01 -- Resistencia, Persistente: Gravitatoria Uso

Factor	*Hipótesis*
1,35	01. Peso propio
1,50	02. Uso
0,75	03. Nieve

ELU 02 -- Resistencia, Persistente: Gravitatoria Nieve

Factor	*Hipótesis*
1,35	01. Peso propio
1,50	03. Nieve
1,05	02. Uso

ELU 03 -- Resistencia, Persistente: Uso: 1

Factor	*Hipótesis*
1,35	01. Peso propio
1,50	02. Uso
0,75	03. Nieve
0,90	04. Viento
0,90	04. Viento

ELU 04 -- Resistencia, Persistente: Uso: 2

Factor	*Hipótesis*
1,35	01. Peso propio
1,50	02. Uso
0,75	03. Nieve
0,90	06. Viento Fachada Corta
0,90	06. Viento Fachada Corta

07. Fuerzas equivalentes

Tipo: Accidental
Origen: Sismo Categoría: Fuerzas equivalentes
Descripción:

ELU 05 -- Resistencia, Persistente: Nieve: 1

Factor	*Hipótesis*
1,35	01. Peso propio
1,50	03. Nieve
1,05	02. Uso
0,90	04. Viento
0,90	04. Viento

ELU 06 -- Resistencia, Persistente: Nieve: 2

Factor	*Hipótesis*
1,35	01. Peso propio
1,50	03. Nieve
1,05	02. Uso
0,90	06. Viento Fachada Corta
0,90	06. Viento Fachada Corta

ELU 07 -- Resistencia, Persistente: Viento

Factor	*Hipótesis*
1,35	01. Peso propio
1,50	04. Viento
1,05	02. Uso
0,75	03. Nieve
0,90	05. Térmica Valencia

ELU 08 -- Resistencia, Persistente: Viento Fachada Corta

Factor	*Hipótesis*
1,35	01. Peso propio
1,50	06. Viento Fachada Corta
1,05	02. Uso
0,75	03. Nieve
0,90	05. Térmica Valencia

ELU 09 -- Resistencia, Persistente: Térmica Valencia: 1

Factor	*Hipótesis*
1,35	01. Peso propio
1,50	05. Térmica Valencia
1,05	02. Uso
0,75	03. Nieve
0,90	04. Viento

ELU 10 -- Resistencia, Persistente: Térmica Valencia: 2

Factor	*Hipótesis*
1,35	01. Peso propio
1,50	05. Térmica Valencia
1,05	02. Uso
0,75	03. Nieve
0,90	06. Viento Fachada Corta

ELU 11 -- Resistencia, Sísmica: +Fuerzas equivalentes

Factor	*Hipótesis*
0,77	01. Peso propio
0,23	02. Uso
0,88	07. Fuerzas equivalentes

ELU 12 -- Resistencia, Sísmica: -Fuerzas equivalentes

Factor	*Hipótesis*
0,77	01. Peso propio
0,23	02. Uso
-0,88	07. Fuerzas equivalentes

ELS 01 -- Característica: Gravitatoria Uso

Factor	*Hipótesis*
1,00	01. Peso propio
1,00	02. Uso
0,50	03. Nieve

ELS 02 -- Característica: Gravitatoria Nieve

Factor	*Hipótesis*
1,00	01. Peso propio
1,00	03. Nieve
0,70	02. Uso

ELS 03 -- Característica: Uso: 1

Factor	*Hipótesis*
1,00	01. Peso propio
1,00	02. Uso
0,50	03. Nieve
0,60	04. Viento
0,60	04. Viento

ELS 04 -- Característica: Uso: 2

Factor	*Hipótesis*
1,00	01. Peso propio
1,00	02. Uso
0,50	03. Nieve
0,60	06. Viento Fachada Corta
0,60	06. Viento Fachada Corta

ELS 05 -- Característica: Nieve: 1

Factor	*Hipótesis*
1,00	01. Peso propio
1,00	03. Nieve
0,70	02. Uso
0,60	04. Viento

ELS 06 -- Característica: Nieve: 2

Factor	*Hipótesis*
1,00	01. Peso propio
1,00	03. Nieve
0,70	02. Uso
0,60	06. Viento Fachada Corta
0,60	06. Viento Fachada Corta

ELS 07 -- Característica: Viento

Factor	*Hipótesis*
1,00	01. Peso propio
1,00	04. Viento
0,70	02. Uso
0,50	03. Nieve
0,60	05. Térmica Valencia

ELS 08 -- Característica: Viento Fachada Corta

Factor	*Hipótesis*
1,00	01. Peso propio
1,00	06. Viento Fachada Corta
0,70	02. Uso
0,50	03. Nieve
0,60	05. Térmica Valencia

ELS 09 -- Característica: Térmica Valencia: 1

Factor	*Hipótesis*
1,00	01. Peso propio
1,00	05. Térmica Valencia
0,70	02. Uso
0,50	03. Nieve
0,60	04. Viento

ELS 10 -- Característica: Térmica Valencia: 2

Factor	*Hipótesis*
1,00	01. Peso propio
1,00	05. Térmica Valencia
0,70	02. Uso
0,50	03. Nieve
0,60	06. Viento Fachada Corta

ELS 11 -- Frecuente: Uso

Factor	*Hipótesis*
1,00	01. Peso propio
0,50	02. Uso

ELS 12 -- Frecuente: Nieve

Factor	*Hipótesis*
1,00	01. Peso propio
0,20	03. Nieve
0,30	02. Uso

ELS 13 -- Frecuente: Viento

Factor	*Hipótesis*
1,00	01. Peso propio
0,50	04. Viento
0,30	02. Uso

ELS 14 -- Frecuente: Viento Fachada Corta

Factor	*Hipótesis*
1,00	01. Peso propio
0,50	06. Viento Fachada Corta
0,30	02. Uso

ELS 15 -- Frecuente: Térmica Valencia: 1

Factor	*Hipótesis*
1,00	01. Peso propio
0,50	05. Térmica Valencia
0,30	02. Uso

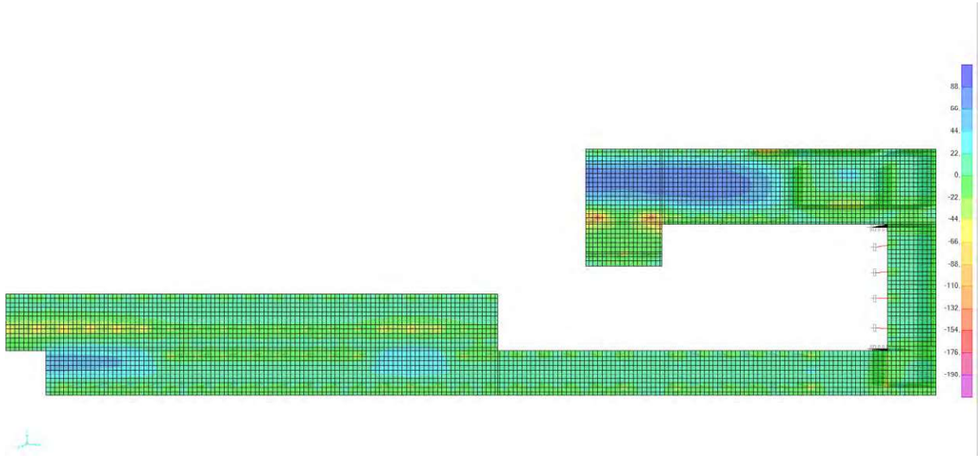
03 | COMPROBACIÓN DEL PREDIMENSIONADO

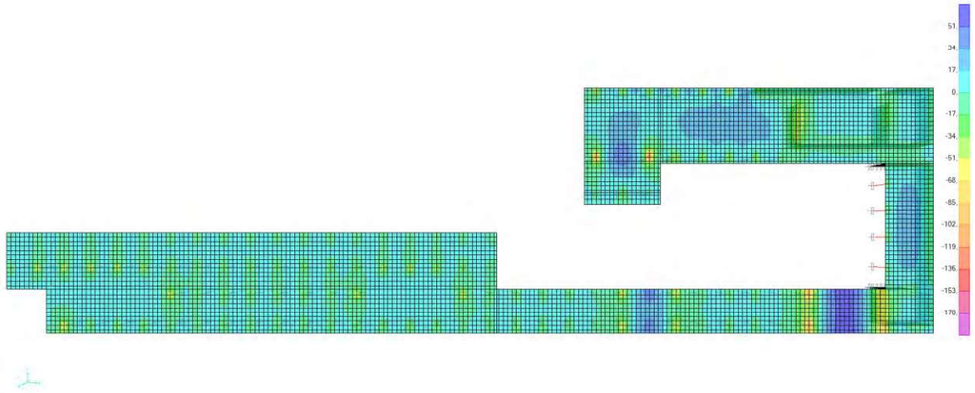
Los cálculos por ordenador, debido a la sección compuesta y característica de los pilares del proyecto, se realizarán mediante SAP 2000, que permite el libre diseño de los pilares a aplicar.

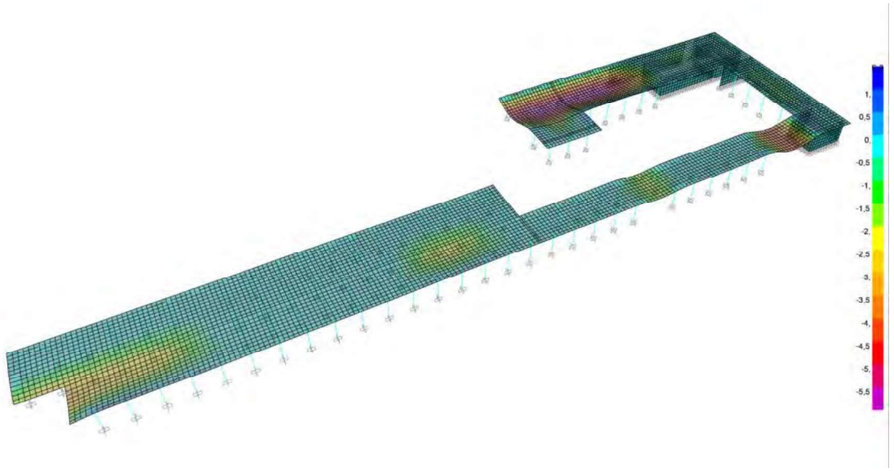
La **losa** en general parece cumplir todos los requisitos, cumple la relación canto-luz, y a simple vista las flechas cumplen. He comprobado la luz más desfavorable que es la de 8.5m que además es la que tiene la flecha más grande, y a priori parece cumplir. Habría que comprobar la limitación de las luces menores ya que en muchas ocasiones, aunque la flecha sea menor, la relación flecha-luz es más desfavorable.

Hay un cambio de espesor en la zona superior respecto a la otra debido a que la luz es mayor. Se opta por no realizar toda de 40cm por motivos obvios de no querer sobreestimar la losa, siendo que según la relación luz espesor, con 23 centímetros sería suficiente según unas primeras predisposiciones.

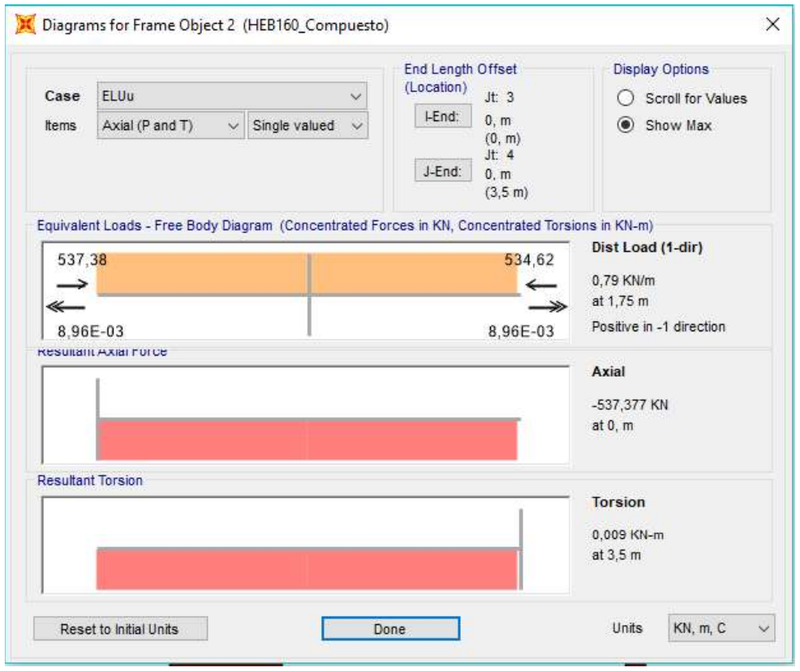
La losa de cimentación estaría predimensionada correctamente, habría que mirar más detenidamente los momentos que llegan de los soportes, pero en un principio no tendría problema, y podríamos entrar en las tablas para conocer el armado necesario para la solución óptima.

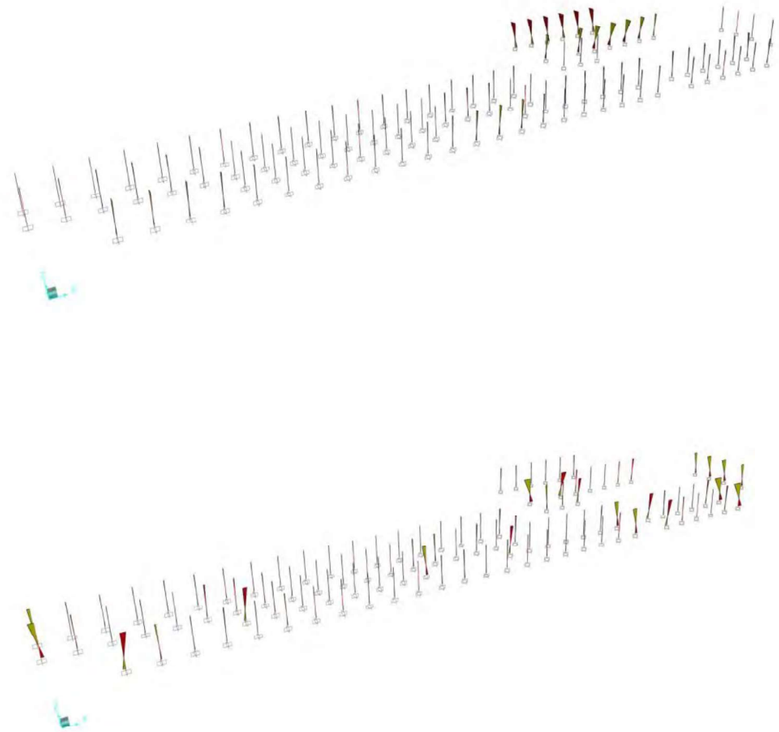


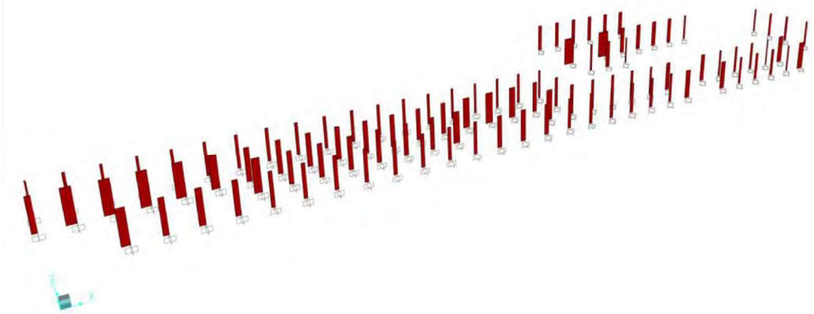


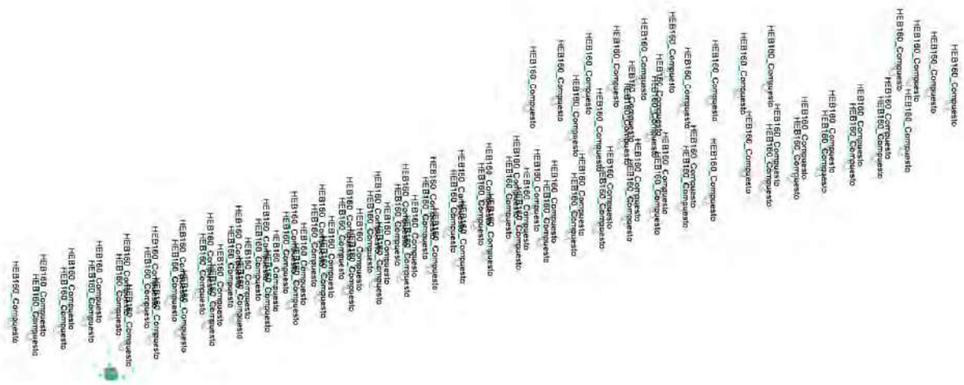


En cuanto a los **pilares**, después de comprobarlos en el programa SAP 2000, nos encontramos que están trabajando realmente a un 50% de su capacidad portante, lo cual es un sobredimensionamiento absurdo por lo que optamos por reducir la sección a un perfil HEB 140, continuando con las pletinas que predisponíamos, debido a que permiten que la estructura cumpla perfectamente en términos de torsión. También podemos ver que el soporte más desfavorable no tiene excesivos momentos.

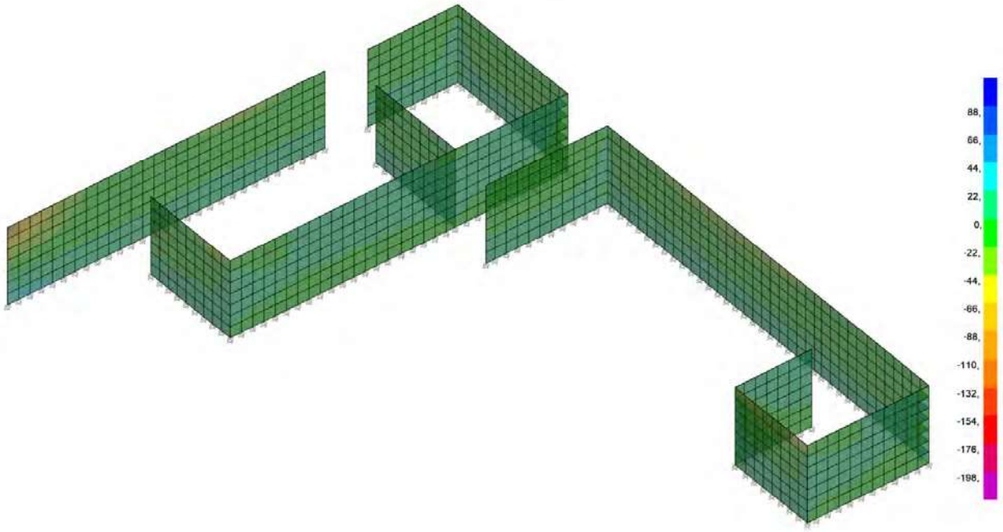


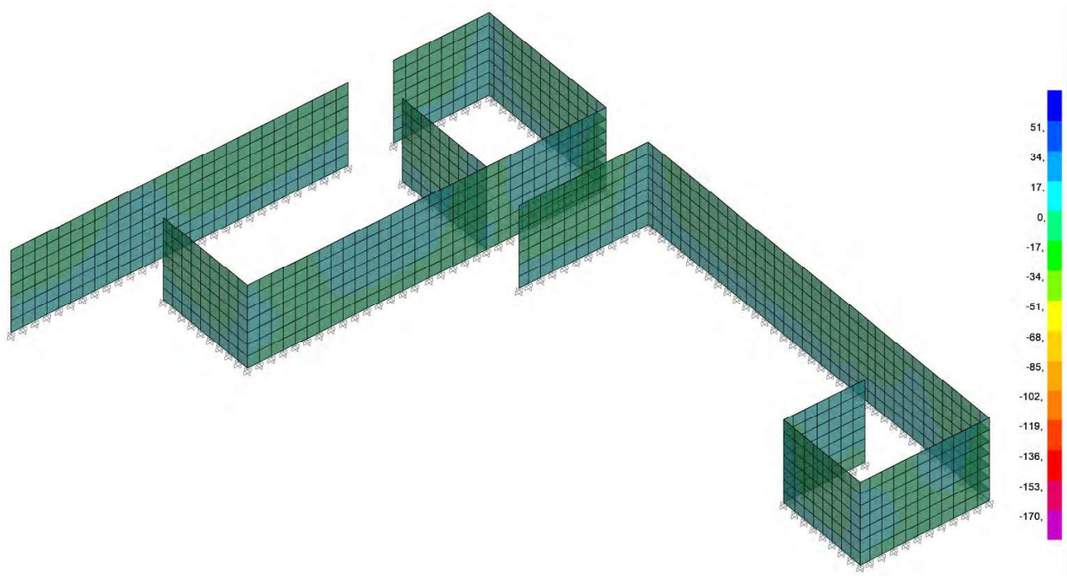






Por último, se han calculado los **muros**, y se ha establecido que su predimensionamiento era correcto, y se pueden observar zonas en las que sería necesario reforzar a la hora de colocar el armado.



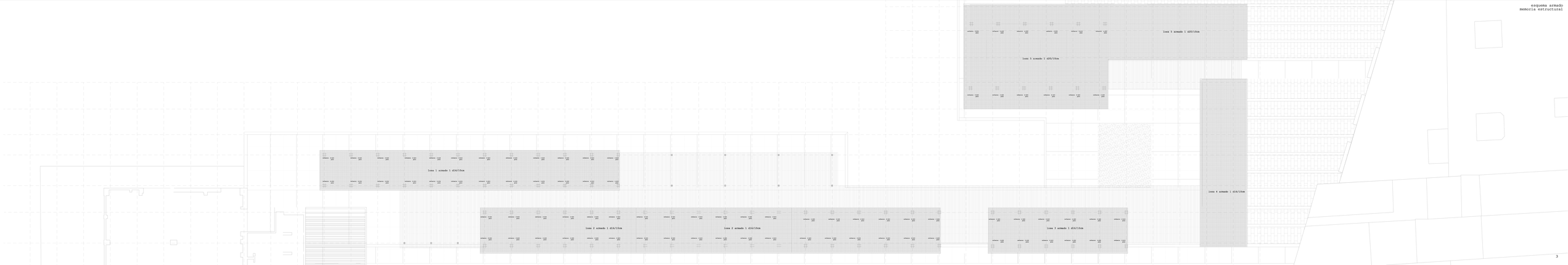


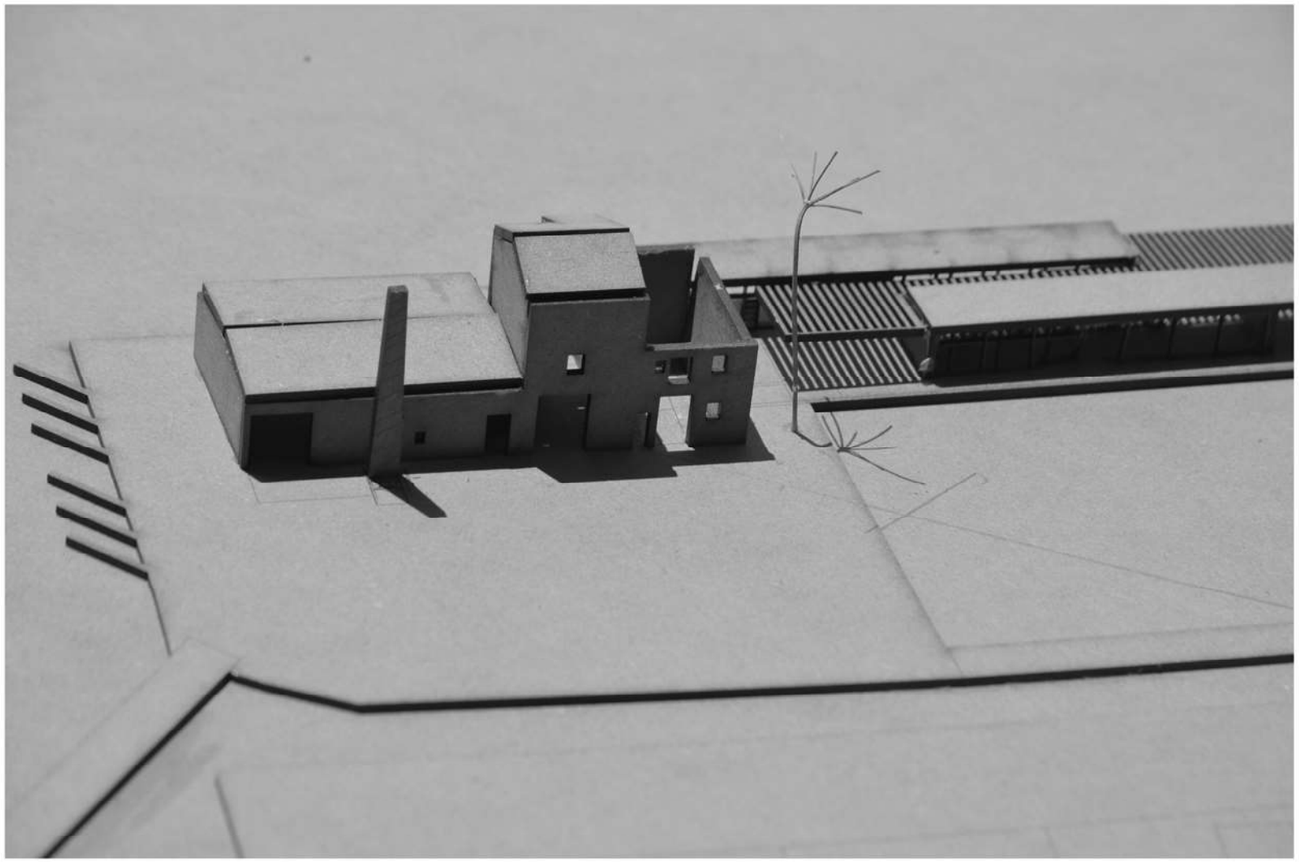
04 | MEMORIA GRÁFICA ESTRUCTURAL

plano general estructura
escala 1/100
memoria estructural

detalle esquema estructura
escala 1/20
memoria estructural

esquema armado
memoria estructural





Hemos llegado lejos, muy lejos, en el devenir de este, nuestro último curso antes de convertirnos en aquello que tanto nosotros, como nuestras familias y seres queridos, ansían.

Presento aquí mi Proyecto Final de Carrera, mi cúlmen como estudiante de arquitectura; y mi torpe comienzo como Arquitecto. Porque eso es lo que tiene que ser un PFC de Arquitectura, una experimentación por parte del alumno de cuáles son tus limitaciones y hasta dónde has llegado y puedes llegar como estudiante. La carrera me ha enseñado que no salimos sabiendo realizar edificios como la gente piensa. La ETSAV, te da mecanismos de criterio para conocer mejor este mundo, somos sociólogos, topógrafos, artistas, ingenieros, (algunos) poetas, urbanistas, diseñadores, etc.

En estos Proyectos finales está nuestra sangre, sudor y lágrimas de esos tortuosos (pero maravillosos) 6,7,8,9 años en los que somos considerados estudiantes de la carrera de arquitectura. Empieza una nueva etapa y como Pepe nos reitera en clase más de una vez:

·Este es el mejor proyecto de vuestra vida de estudiante, y ojalá sea el peor de vuestra vida profesional, lo que significaría que vais por un muy buen camino.·

Aquí muestro mis conocimientos proyectuales adquiridos durante tantos años. Cuestiones que nunca antes te habías preguntado, y parcelas de la arquitectura que nunca te habías planteado ni cruzar. Tenemos la oportunidad de palpar con nuestros sentidos y transformar con nuestro conocimiento un área tan preciada y preciosa como es el parque natural de La Albufera. Hemos tenido la gran suerte de intentar hacer mejor un lugar ya de por si precioso; y eso, es una de las cosas que prácticamente solo la arquitectura puede realizar.

Es posible que falten algunos aspectos por profundizar, pero sinceramente creo que es algo que es bueno que pase. Un proyecto de experimentación y realización personal como es un Proyecto Final de Carrera en la vida de un Arquitecto, nunca debería acabarse, o, al menos nunca debería uno darse por satisfecho por muchas horas y sufrimiento que lleve.

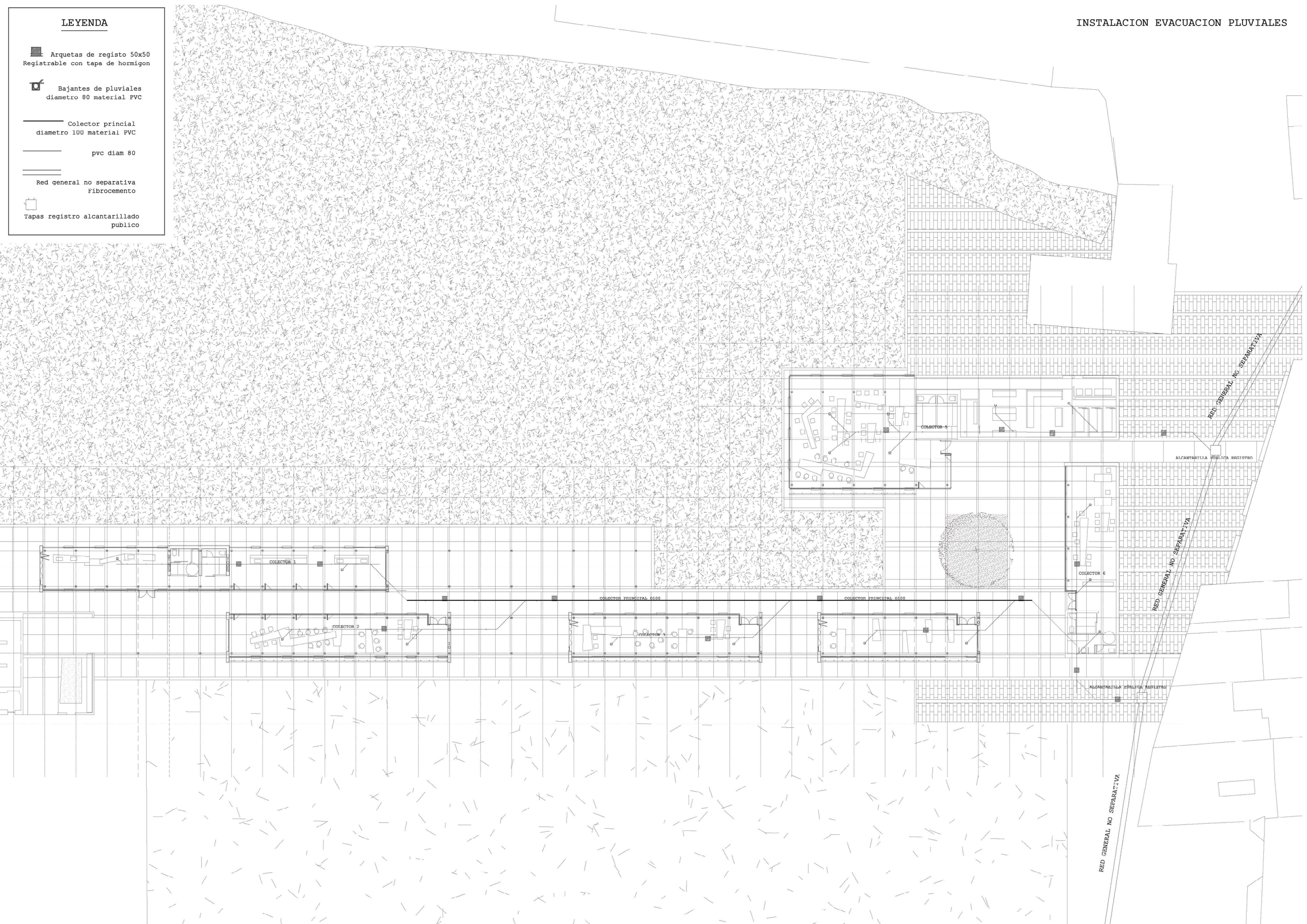
·Muchos dicen que sobran escuelas de arquitectura y seguro que no les falta razón. Pero también es cierto que los que estamos dentro queremos tener opciones de ser arquitectos. Ya es tarde para echarme atrás, esto me gusta, y mucho. Sé que no hay trabajo, que la sociedad nos ve como nos ve, pero a mi nadie me puede impedir querer se arquitecto; es mi vida y lo va a ser para siempre. Quizás, peque de ingenuidad, pero es lo que toca con mi edad, pensar que puedo, que podemos, cambiar el mundo. La arquitectura es un servicio y yo soy un servidor. Algo más grande que yo está en marcha y quiero formar parte de ello.·

Tal vez, muchos de vosotros dejasteis de soñar, pero no es justo que yo no tenga derecho a seguir soñando. Porque esta es, a pesar de todo, una carrera de sueños. Sueños encontrados y sueños por encontrar. Un mundo mejor es posible y la arquitectura tiene mucho que decir en todo ello.

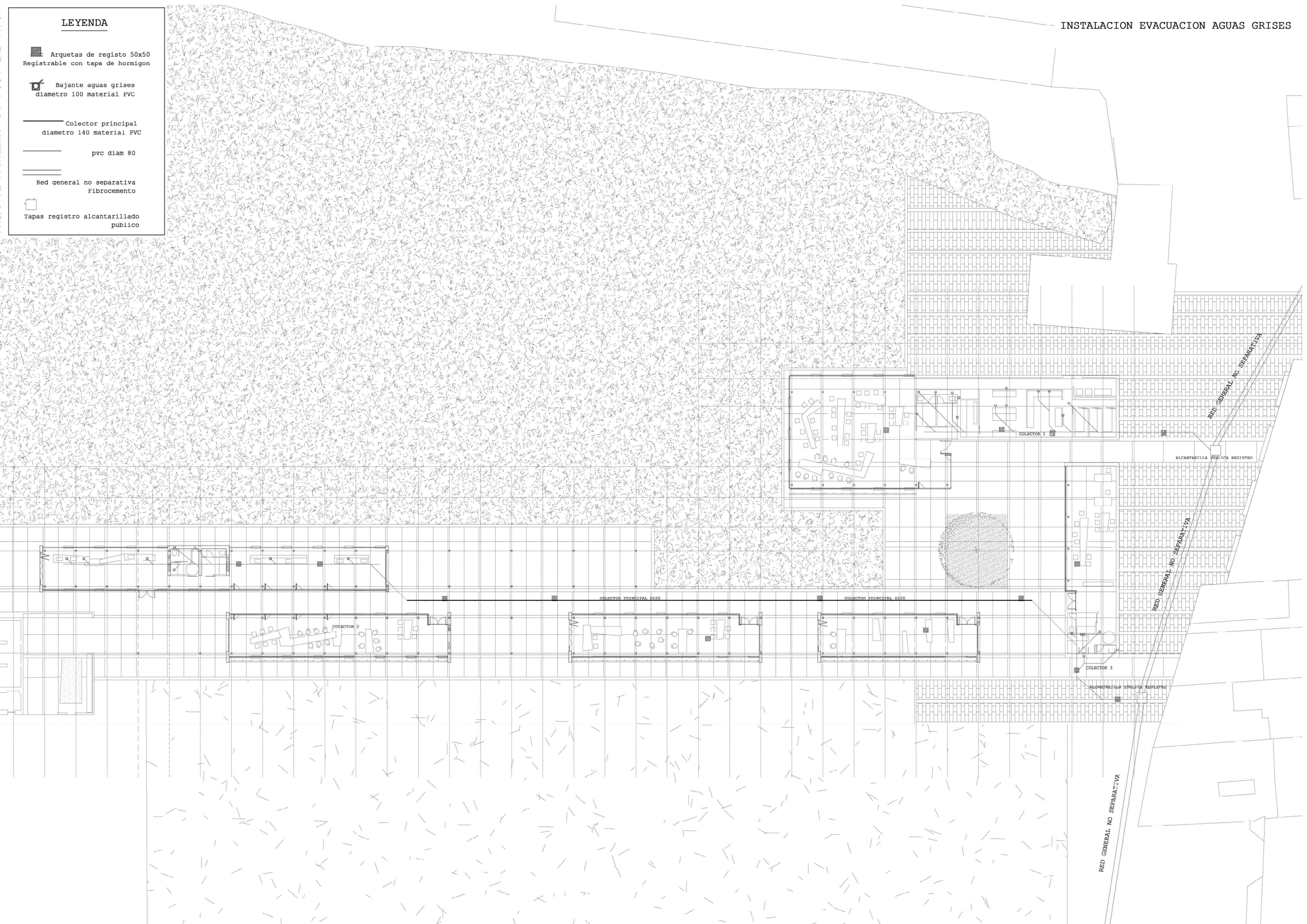
Muchas gracias por la lectura de este, mi proyecto. Y muchas gracias a los magníficos profesores y compañeros del grupo de la tarde del taller 2, en ocasiones ninguneados, cada momento en el aula ha tenido un verdadero valor didáctico, y al final será lo que recordemos dentro de muchos años.

ANEXO I | PLANIMETRÍA INSTALACIONES

INSTALACION EVACUACION PLUVIALES

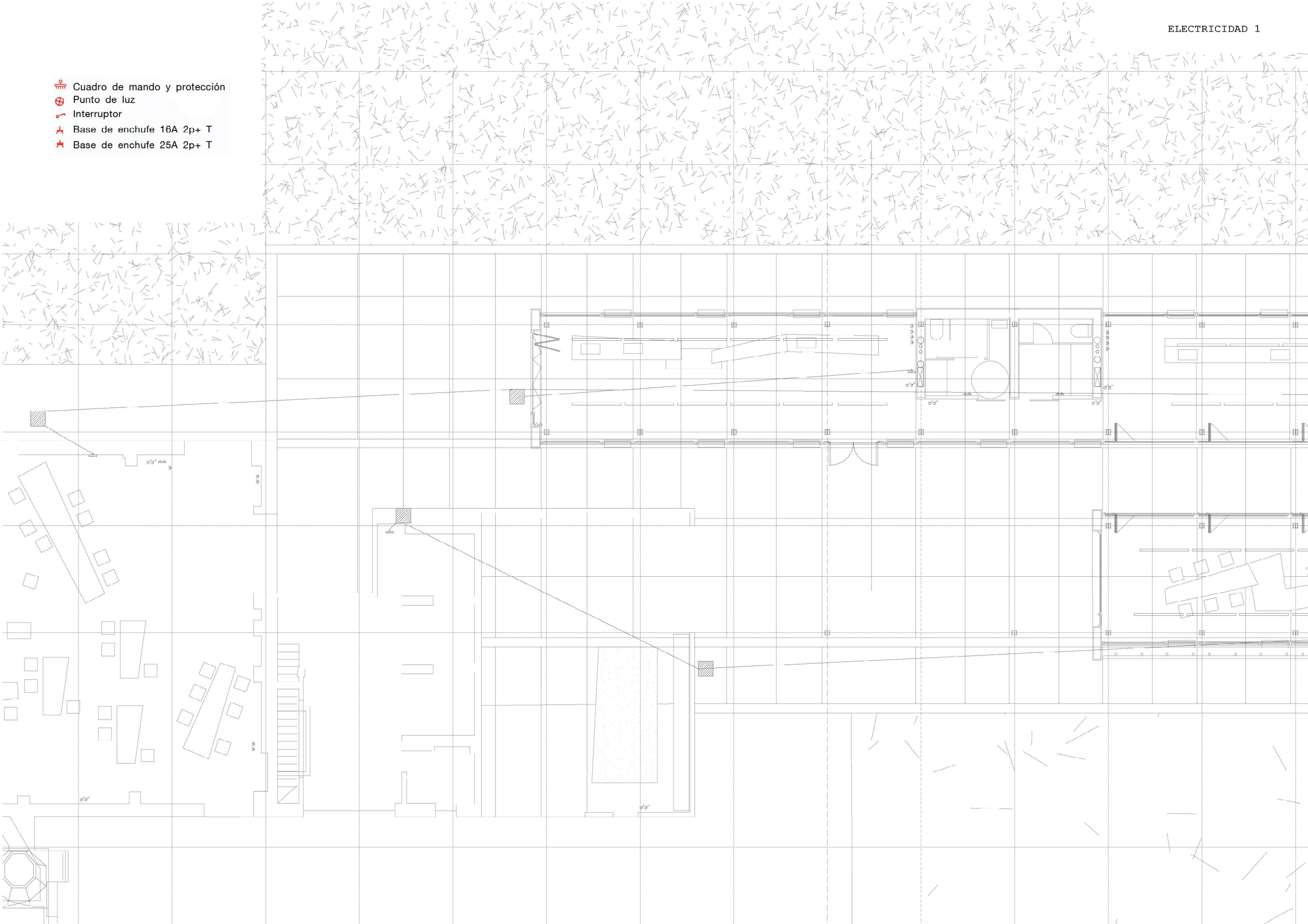


INSTALACION EVACUACION AGUAS GRISES



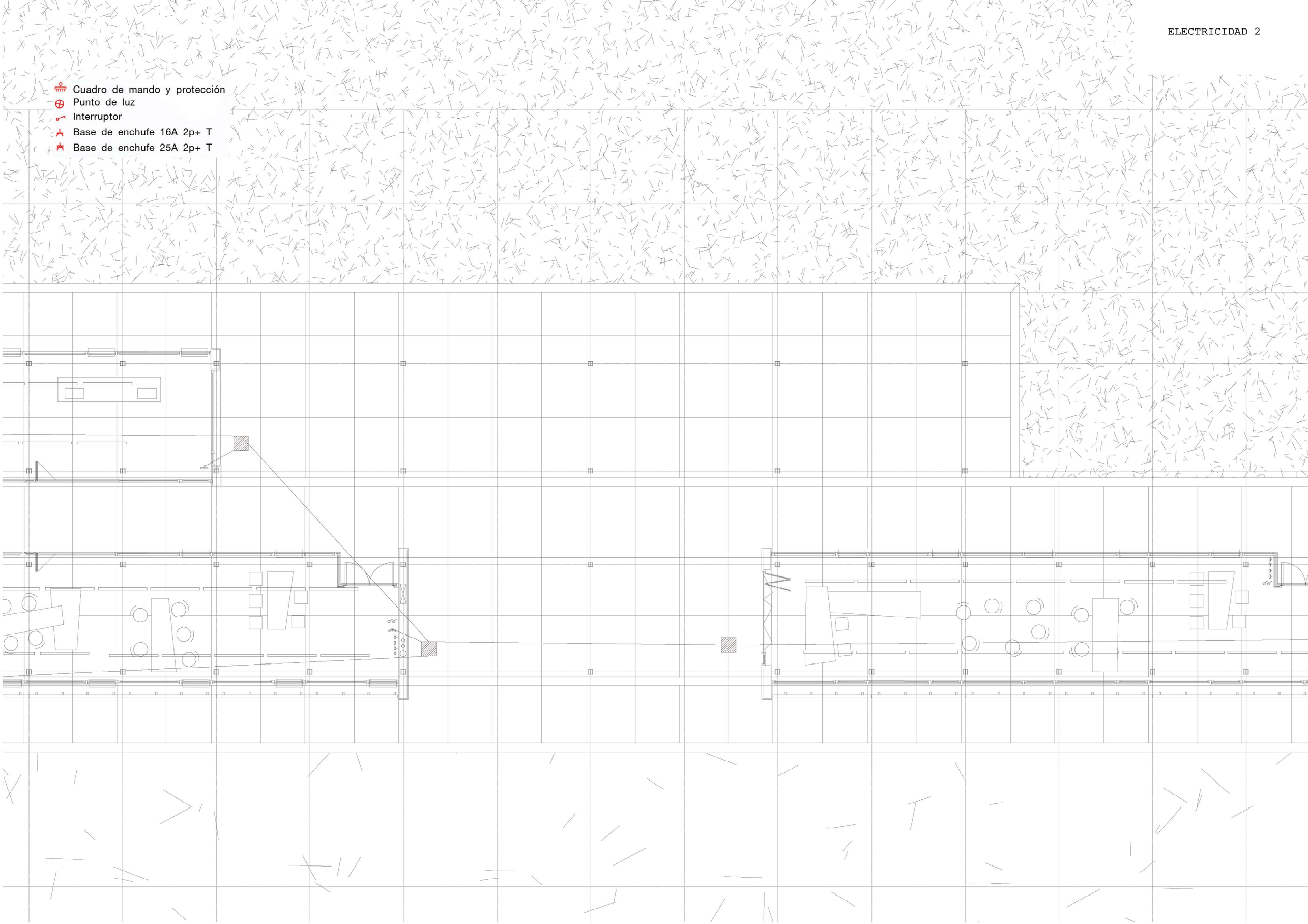
ELECTRICIDAD 1

- Cuadro de mando y protección
- Punto de luz
- Interruptor
- Base de enchufe 16A 2p+ T
- Base de enchufe 25A 2p+ T

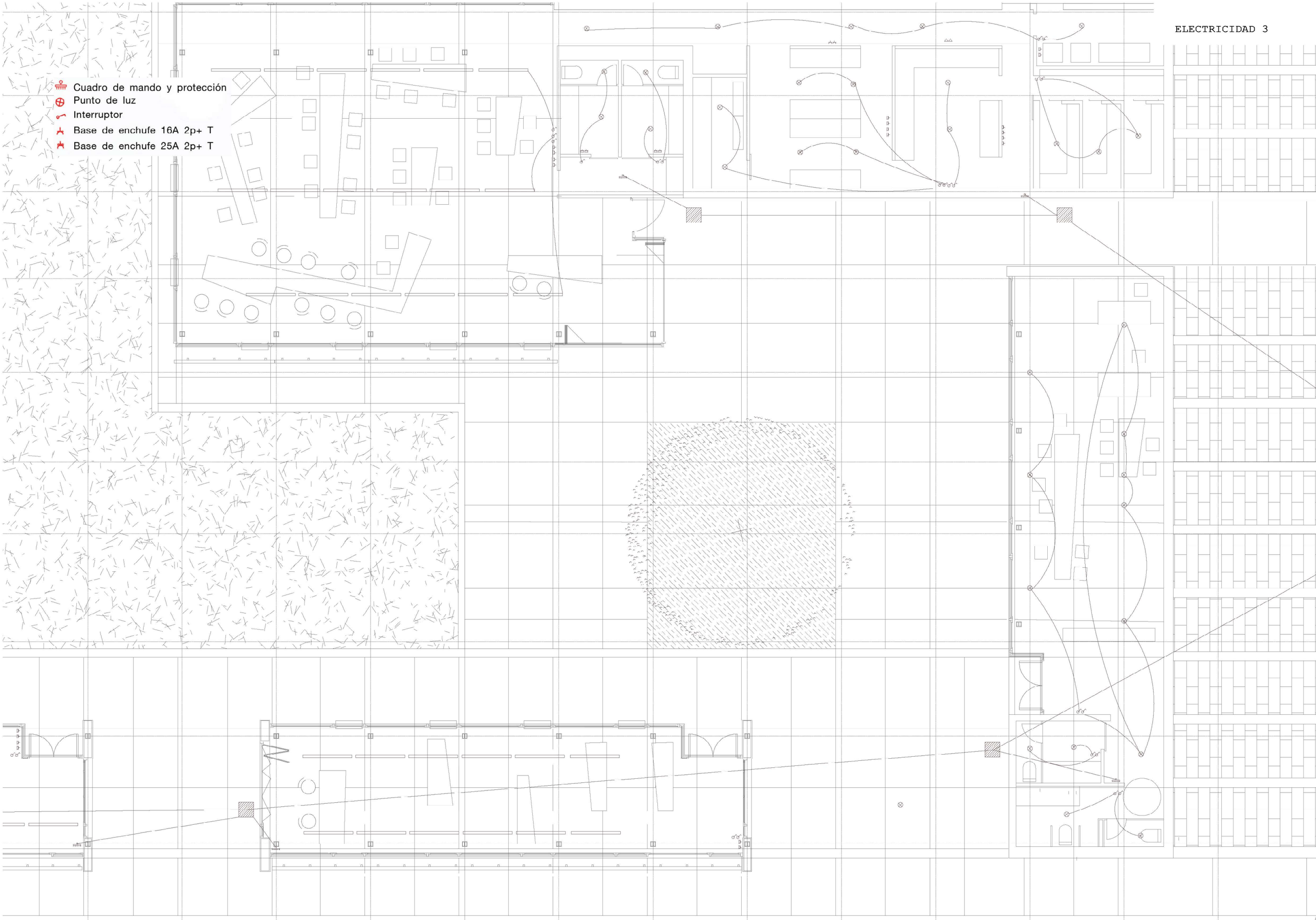


ELECTRICIDAD 2

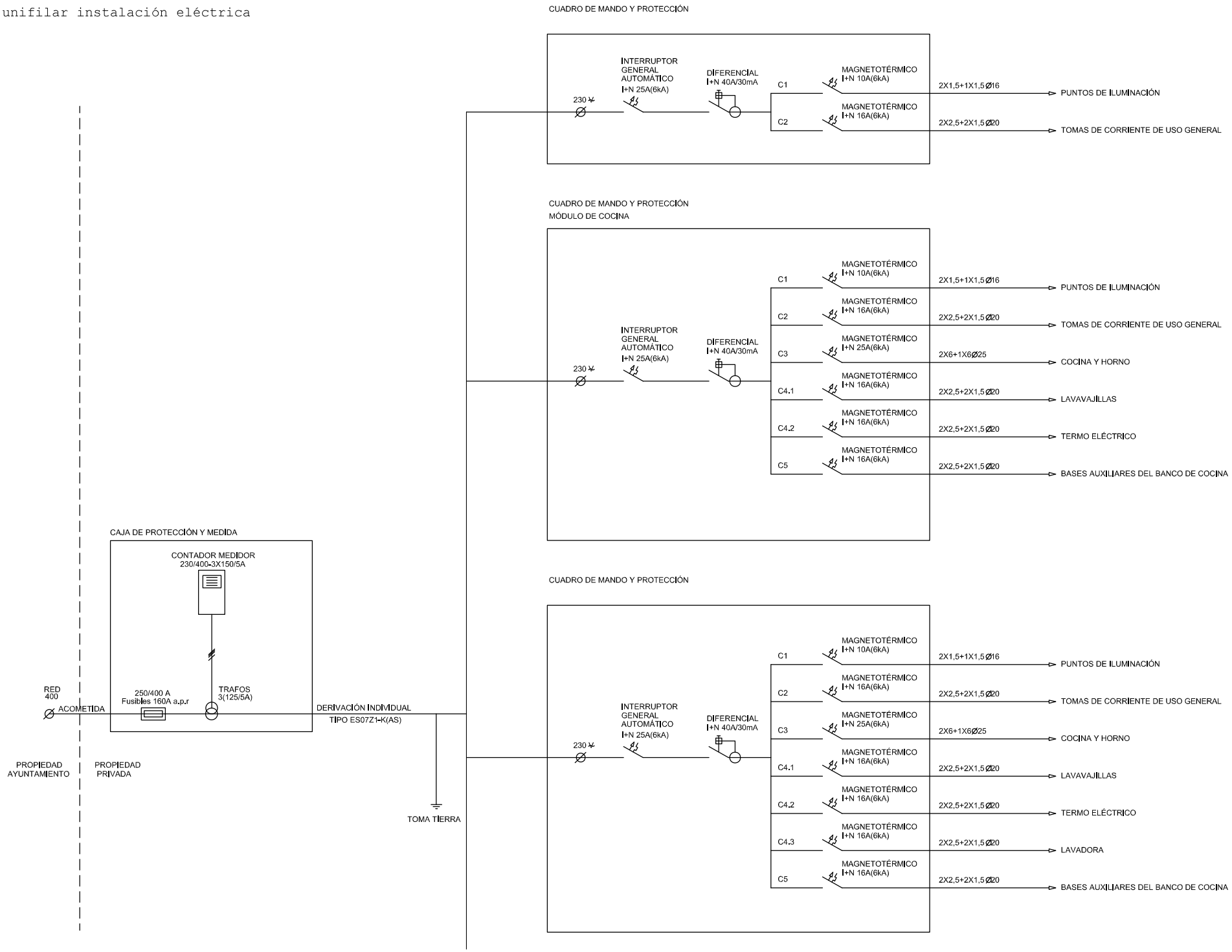
- Cuadro de mando y protección
- Punto de luz
- Interruptor
- Base de enchufe 16A 2p+ T
- Base de enchufe 25A 2p+ T



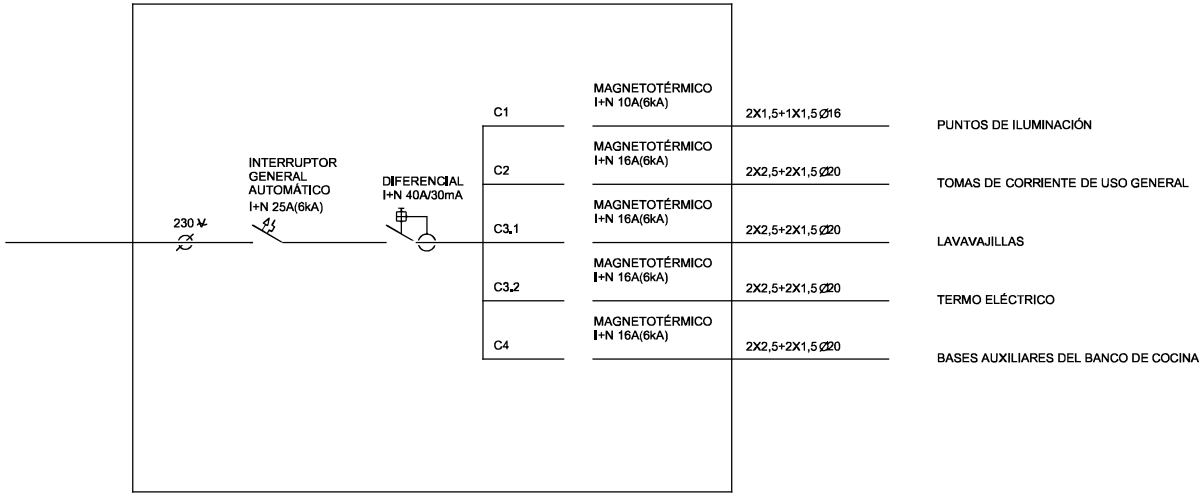
ELECTRICIDAD 3



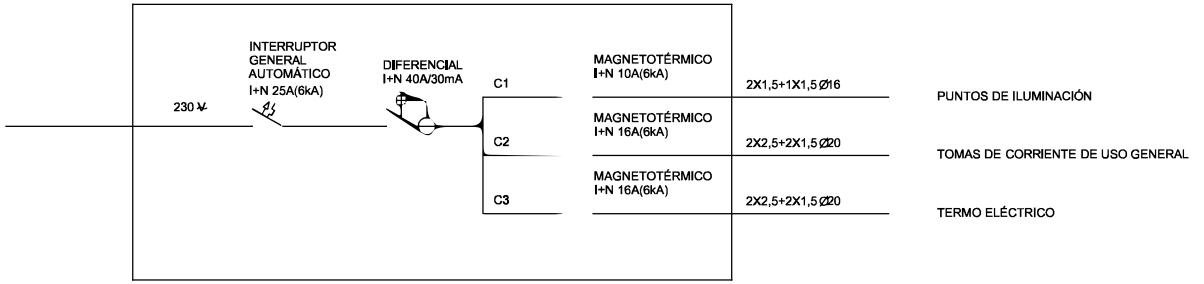
esquema unifilar instalación eléctrica



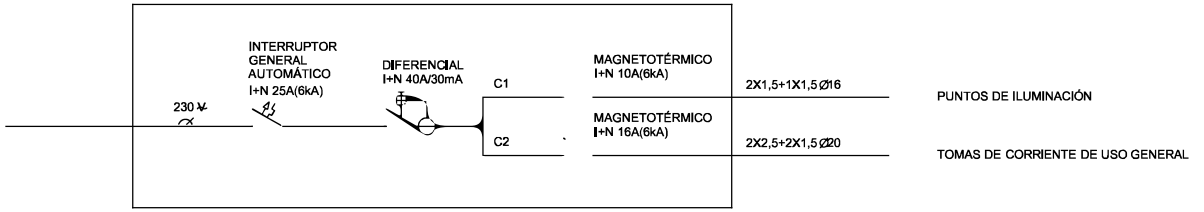
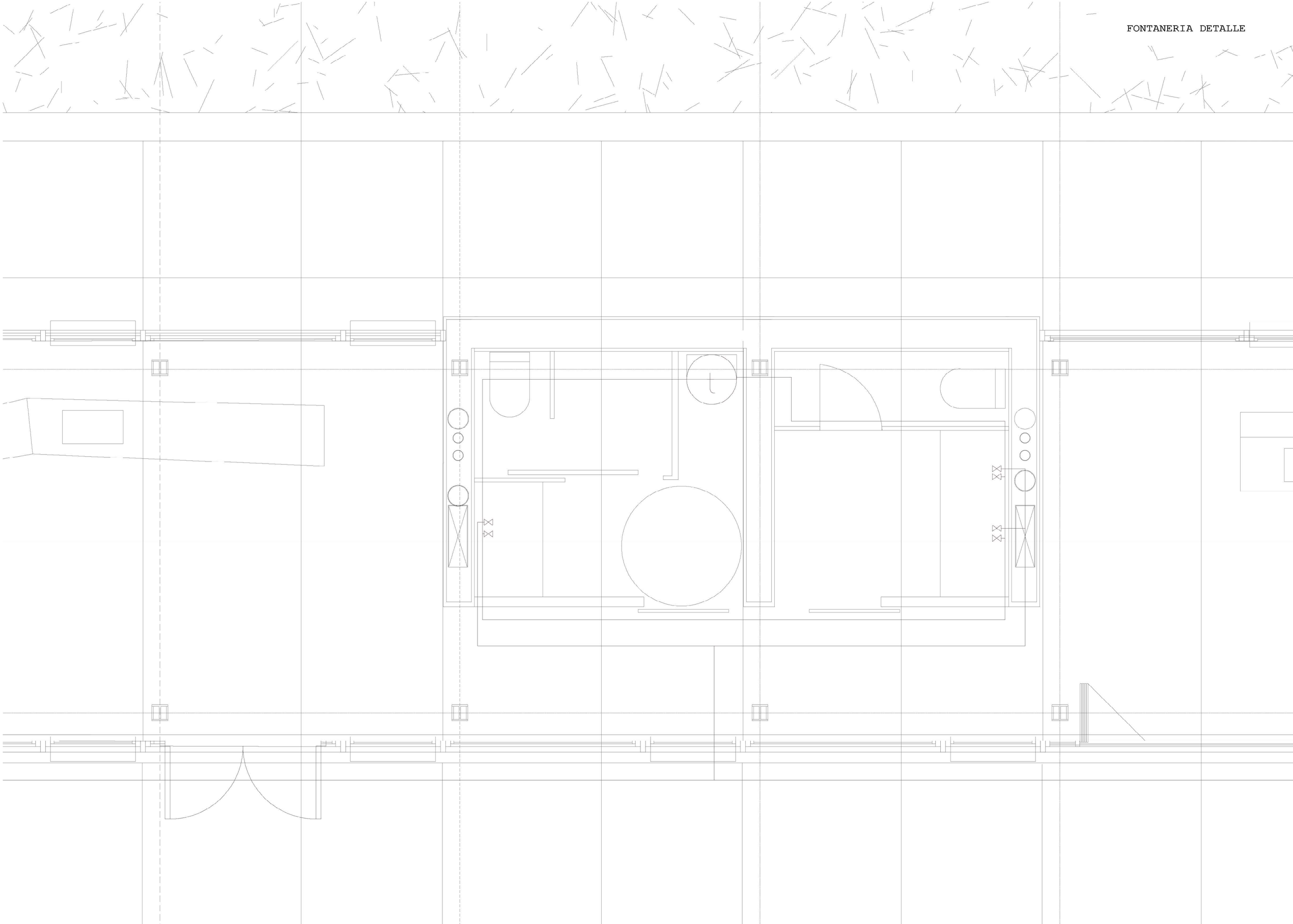
CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN
MÓDULO DE COCINA 2



CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN
MÓDULO DE BAÑO ZONA COMÚN



CUADRO DE MANDO Y
PROTECCIÓN MÓDULOS DE AULA



FONTANERIA DETALLE