

REALIDADES INVISIBLES
CENTRO DE ACOGIDA E INTEGRACIÓN SOCIAL

-MEMORIA DESCRIPTIVA-
Belén Fernández del Moral Mestre

MEMORIA DESCRIPTIVA

Alumna: Belén Fernández del Moral Mestre
Tutor: Carlos Meri Cucart



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia

Trabajo final de Máster

Taller 4

INDICE

EL TEMA. REALIDADES INVISIBLES.....	07
EL LUGAR. VALENCIA.....	15
EL LUGAR. LA PARCELA.....	31
EL PROGRAMA. UNA RESPUESTA.....	53
LA IDEA. PROYECTO.....	71
REFLEXIONES.....	95

EL TEMA. REALIDADES INVISIBLES.



En un momento en el la sociedad tiene la necesidad de abrir los ojos, y pararse a mirar todo aquello que no siempre vemos, se plantea Realidades Invisibles. Una apuesta que pretende hacernos caer en la cuenta de todas aquellas situaciones incómodas que cohabitan con nosotros y que son motivo de preocupación.

A fuerza de tenerlas delante de nuestros ojos corremos el peligro de que se nos hagan transparentes la inseguridad e indefensión que experimentan ciertas comunidades, grupos, familias e individuos en sus vidas, a consecuencia del impacto provocado por algún tipo de evento natural, económico o social de carácter traumático.

El ingreso de gran número de familias en los umbrales de la pobreza, los altos grados de exclusión y la desigualdad de la población en una sociedad avanzada como la española, obliga a reflexionar sobre los más desfavorecidos y recordar las palabras del premio Pritzker, el chileno Alejandro Aravena, la arquitectura puede servir para tender atajos de camino hacia la igualdad.

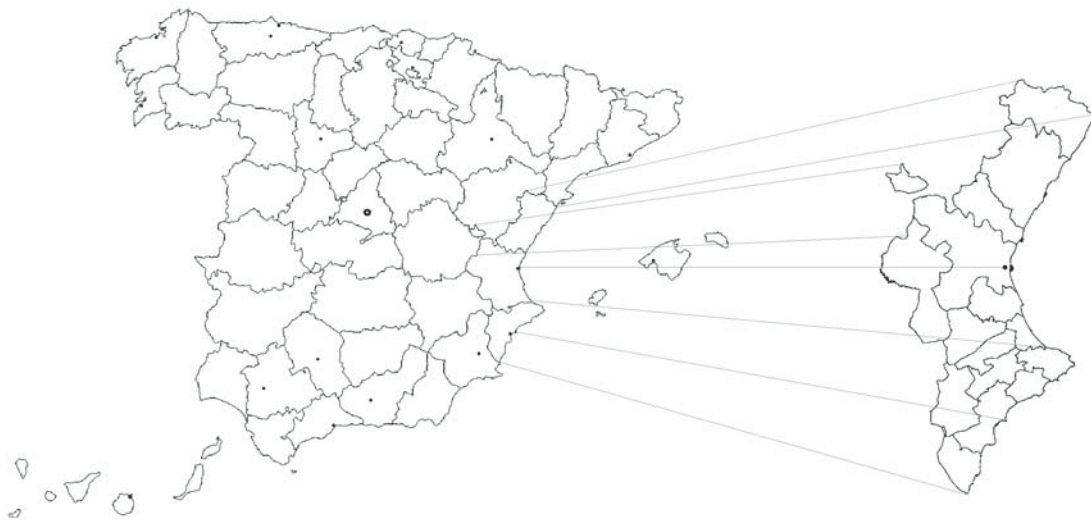
El proyecto se centra en un sector de la población de edades comprendidas entre los 6 y los 17 años, ambas inclusive, que presenten necesidades de atención institucional, motivadas por su situación de desprotección, mala conducta o inadaptación social, atendiendo a la vez las necesidades sociales, educativas, emocionales o personales que las han provocado.

La asistencia requerida puede incluir la necesidad transitoria de alojamiento, que se resuelve con núcleos de convivencia para niños y adolescentes en situación de guarda o tutela, de carácter similar al familiar, en cuanto que requiere la presencia de un responsable que resida de forma permanente en el hogar. Se pretende, asimismo, atender a niños y adolescentes no residentes en el centro, pero necesitados de atención fuera de su horario escolar.

Por ello, se propone un centro que integre el uso de alojamiento temporal con el de centro de terapia ocupacional para menores. Constando, por una parte, de residencia, con las características de hogares funcionales, y, por otra, de instalaciones y servicios, abiertos también a los no residentes, destinados a su manutención, asesoramiento y formación con el objeto de propiciar su inserción educativa, social y laboral.

La parcela en la que se desarrollará el ejercicio se ubica en el barrio, y antigua población, de la Fonteta de Sant Lluís, situada en el distrito de Quatre Carreres al sur de la ciudad de Valencia. El conjunto urbano, cuyo origen se remonta al caserío formado en torno a la primitiva ermita de San Luis Bertrán, construida junto a la fuente que dió nombre al barrio, en el camino de Russafa a la Albufera, la Carrera de Sant Lluís, se encuentra hoy dominado por edificios residenciales de los años 70 y rodeado de grandes infraestructuras viarias y ferroviarias, excepto en su límite oriental que linda con la huerta.

Esta condición de periferia urbana en la que se superponen trazados urbanos y edificaciones de épocas diversas en una situación fronteriza con la huerta histórica, añade a la idoneidad del tema propuesto una oportunidad de reflexión sobre las posibles soluciones en la definición del límite huerta-ciudad, y su posible repercusión en el proyecto.



La ciudad de Valencia se encuentra en la costa mediterránea de la península ibérica, a orillas del río Turia.

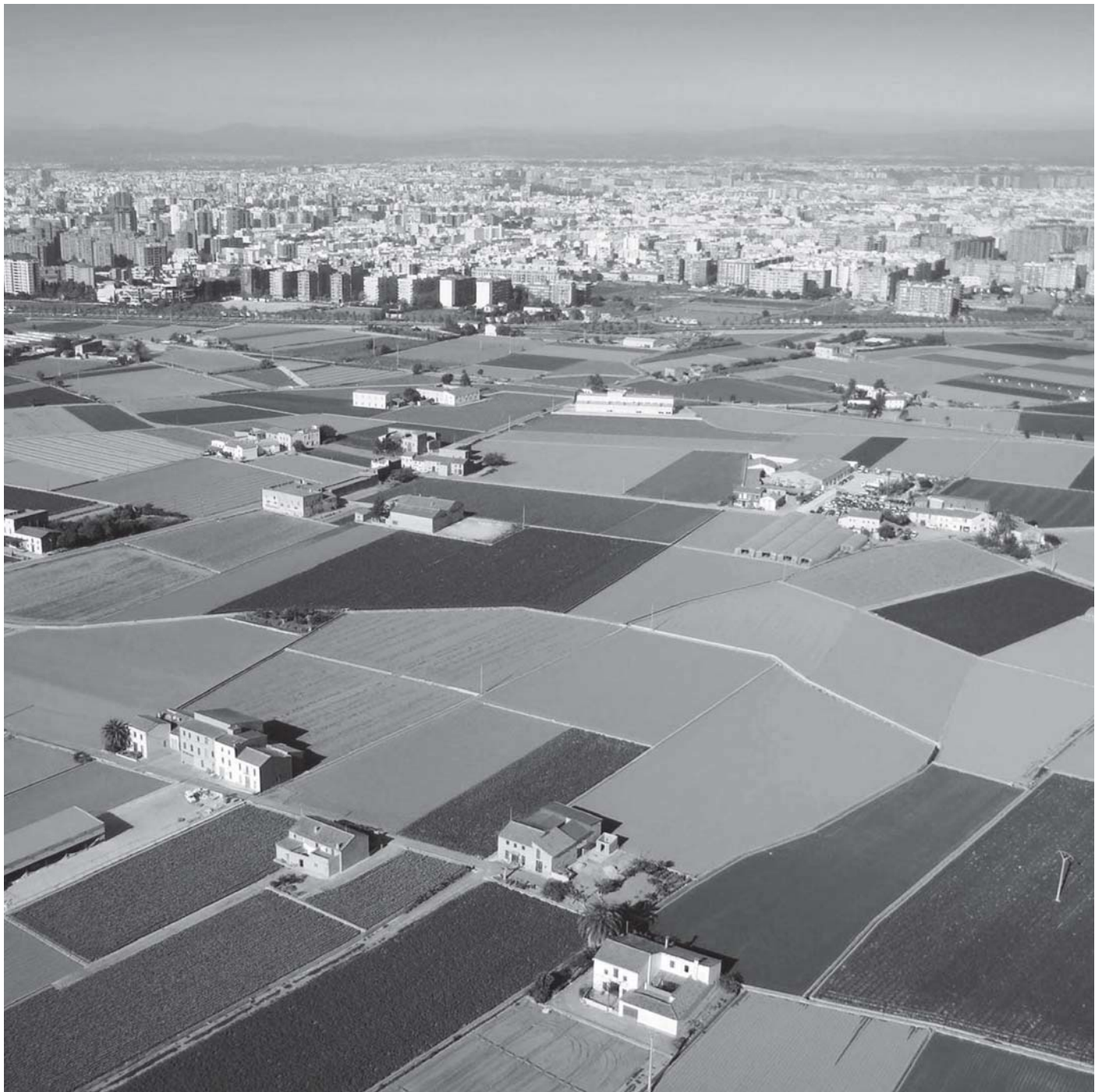
La huerta valenciana nació en la época del Imperio romano, cuando Valencia fue un centro logístico y de hibernación para sus campañas de conquista en Iberia. Los romanos introdujeron nuevos cultivos, aunque lo que hoy conocemos realmente como la huerta valenciana se desarrolló en la Edad Media, durante el periodo islámico. Los musulmanes crearon una importante red de infraestructuras de irrigación. Esta red, derivaba las fuertes avenidas del Turia y los barrancos, consiguiendo desecar grandes zonas pantanosas y llevando el riego los campos.

Desde la época árabe, siempre ha existido una estrecha relación entre la ciudad y la huerta. Históricamente, la huerta ha tenido un papel vital en la ciudad. El intercambio entre una ciudad compradora y un grupo numeroso de hortelanos que vendían el producto de la tierra, le otorgó a Valencia un carácter agrícola que le otorgó alto poder económico.

Esta relación ciudad - huerta se ha visto dañada, especialmente durante los últimos años. El planeamiento urbano como respuesta al crecimiento de la ciudad, en numerosos barrios de borde en contacto con la huerta, le dan la espalda. Aparecen en estos lugares grandes infraestructuras que fragmentan el territorio y generan bordes nítidos entre la huerta y la urbe que suponen heridas en el territorio.

De forma abstracta, podríamos decir que la ciudad de Valencia, vuelve a estar amurallada a partir de las barreras del Nuevo Cauce y la Ronda Norte.

IMAGEN 01. HUERTA PRODUCTIVA. Aránzazu Muñoz Criado, A. (2015) PAT HUERTA DE VALENCIA VOL I (pp. 56)



La Huerta de Valencia es un espacio único donde se yuxtaponen la actividad agraria, intereses económicos, valores identitarios y tradicionales y el patrimonio cultural, histórico y paisajístico de mayor dimensión de la ciudad.

Explotado en forma de pequeñas parcelas familiares, ha sido durante siglo un gran puzzle formado por infinidad de piezas que no se entienden solas. La pérdida de superficie a causa de la urbanización desmedida y la disminución del valor económico, social y sentimental de la huerta para la ciudadanía, deja un puzzle incompleto.

La conciencia colectiva sobre cuestiones ambientales en estos últimos años, se ha manifestado contra los descoordinados afanes urbanizadores de los planeamientos de la ciudad y aparece en mayor medida la mentalidad de que la huerta es un paisaje cultural de gran valor que debemos conservar.

IMAGEN 02. HUERTA PRODUCTIVA. Aránzazu Muñoz Criado, A. (2015) PAT HUERTA DE VALENCIA VOL I (pp. 63)



Un paisaje de gran valor, en una posición donde luz y clima benefician la producción, un tejido admirado internacionalmente, la huerta de Valencia no puede ser un elemento condenado a desaparecer.

En este escenario, el barrio de la Fonteta de Sant Lluís tiene un papel fundamental. Con una historia vinculada a la producción agrícola se convierte en uno de los límites donde la infraestructura no ha separado ciudad y huerta. Una pequeña isla de huerta perdura en el territorio sud de la ciudad, entre la Ronda Sur, La Fe y la Albufera.

La búsqueda de diálogo entre infraestructura verde y ciudad construida convierte esta zona de Valencia en un lugar de gran interés, en concreto, en el lugar elegido para intervenir, para devolverle a la ciudad, la identidad que su propio crecimiento le ha ido arrebatando.

IMAGEN 03. HUERTA PRODUCTIVA. Aránzazu Muñoz Criado, A. (2015) PAT HUERTA DE VALENCIA VOL I (pp. 83)



UN LUGAR. LA PARCELA.

En un lugar de periferia, en la que se superponen trazados urbanos y edificaciones de épocas diversas, se reflexiona sobre la oportunidad de devolver, al Barrio de La Fonteta de Sant Lluís, la identidad perdida.

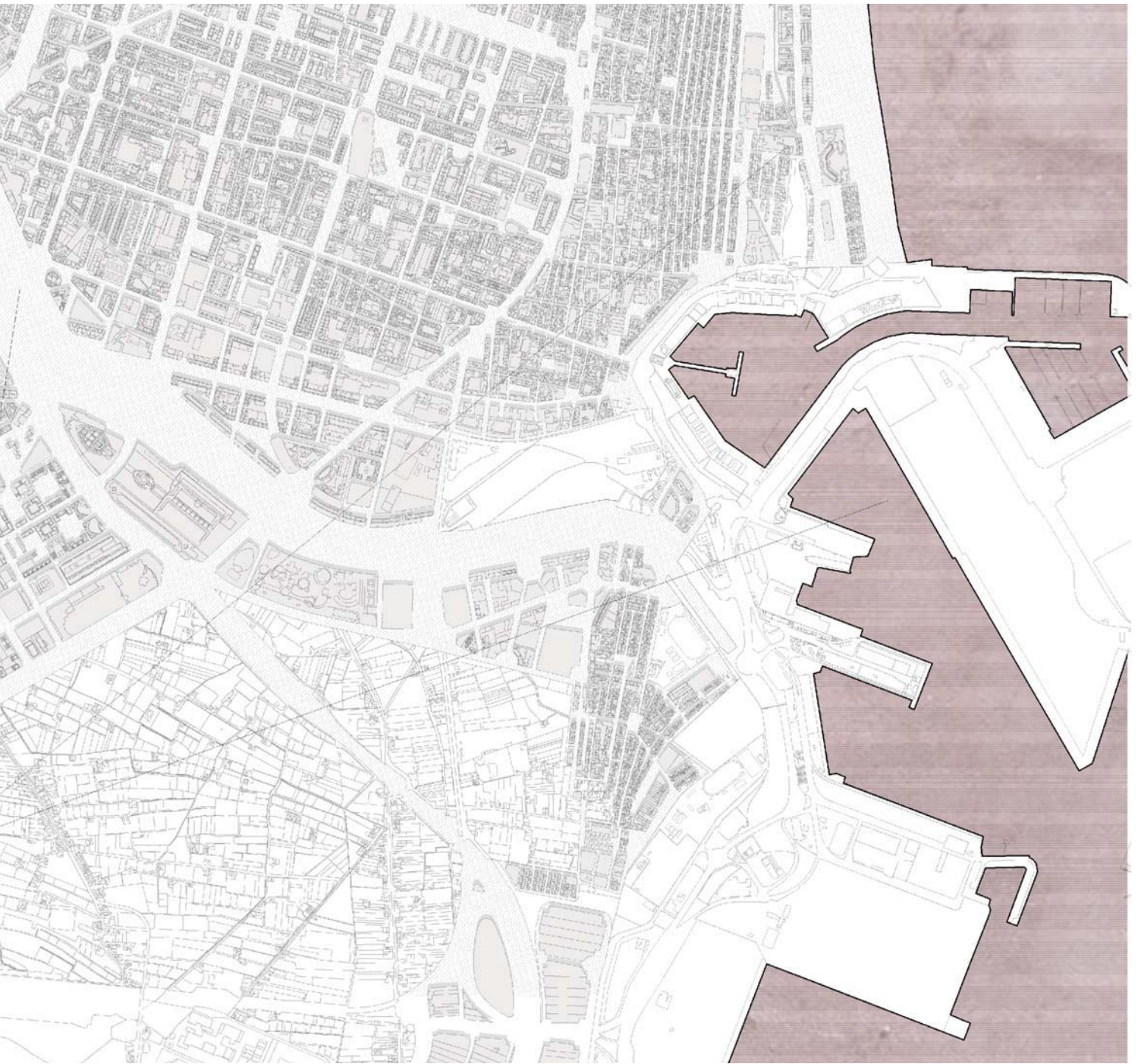
La antigua población, cuyo origen se remonta a un caserío en el camino de Russafa a la Albufera, estaba rodeada de este tejido agrícola como si de una isla se tratase. Hoy, absorbida por la ciudad, se ha convertido en el límite sur que de Valencia tiene con la huerta.

La definición del límite entre un barrio heterogéneo y una huerta protegida, se considera el principal objetivo del proyecto.



CARTOGRAFIA 02 EL LÍMITE SUR DE VALENCIA / Elaboración propia

ESCALA 1/20.000



La Fonteta de Sant Lluís, parece haber quedado entre la ciudad y el campo. Se puede decir que pertenece a ambos territorios y a ninguno al mismo tiempo.

Una gran infraestructura viaria al norte, la salida a Alicante al oeste, el ferrocarril en la parte sur y un límite sin definir al este, ensimisma un barrio con muchas posibilidades.

En este último punto cardinal, la huerta, lucha por mantenerse viva. El mar mediterráneo al final del horizonte y la infraestructura verde que persiste se convierten en el paisaje lejano que marcará las directrices del proyecto.

IMAGEN 04. SAN LUIS BELTRÁN. Elaboración propia.





CARTELA DE IDENTIFICACION Y PARCELAMIENTO INTERVENCIÓN Elaboración propia

ESCALA 1/10.000



DISTRITO 02. L'EIXAMPLE

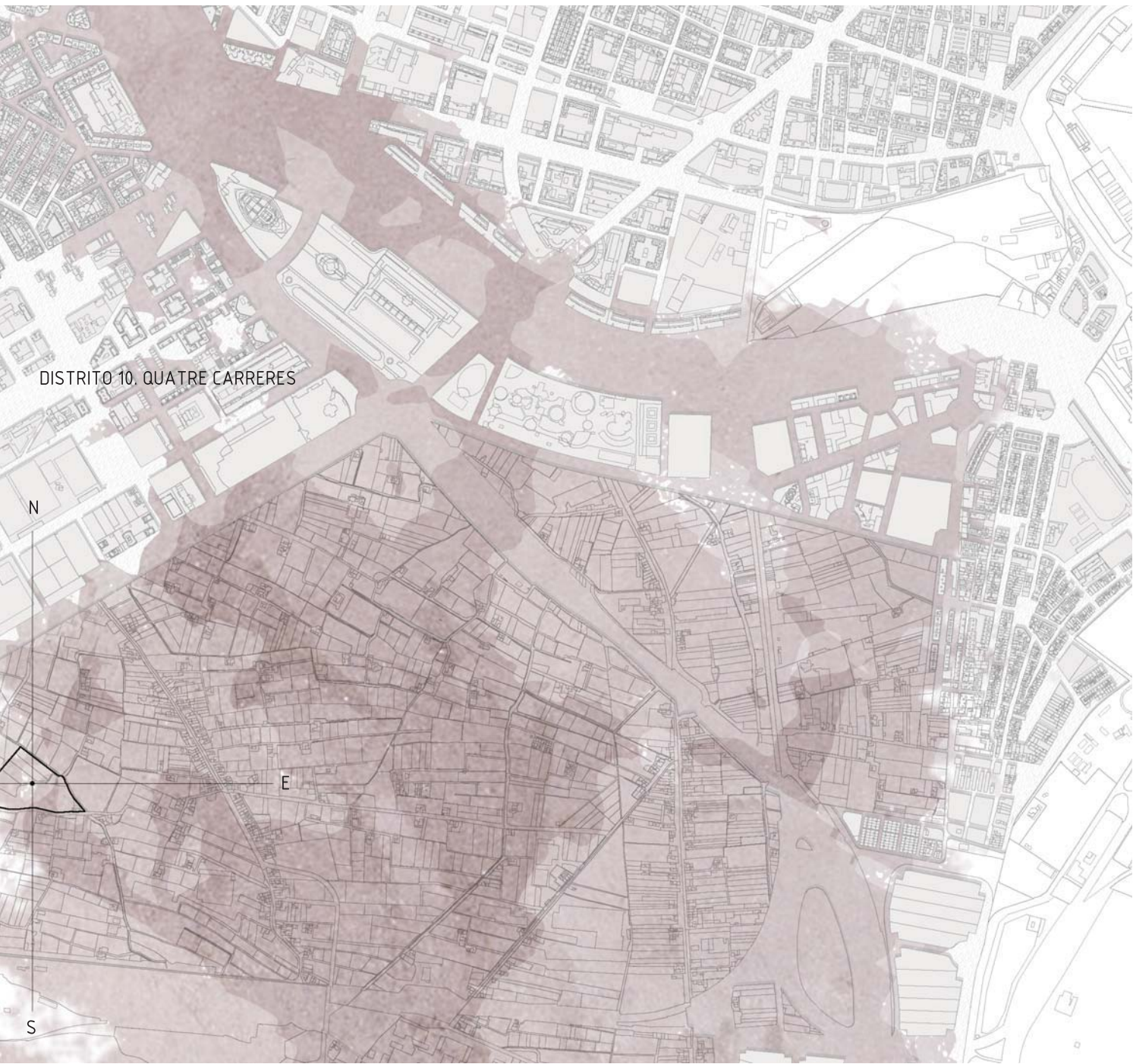
DISTRITO 9. JESÚS

0

CARTOGRAFIA D'INFRAESTRUCTURA VERDE I PARCELA D'INTERVENCIÓ. Elaboració pròpia

ESCALA 1/10.000

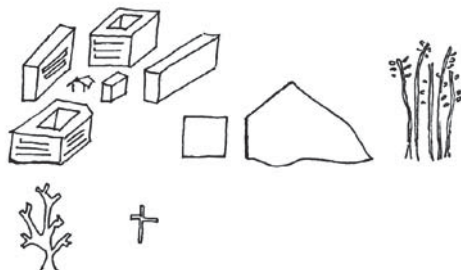
DISTRITO 10. QUATRE CARRERES



N

E

S



El solar se sitúa donde ciudad y huerta se encuentran, delimitado por uno de los elementos más importantes de la infraestructura verde, la acequia.

El camino se convierte en el elemento que construye la directriz principal por su permanencia en el tiempo y por ser precisamente el cordón entre la urbe y el campo.

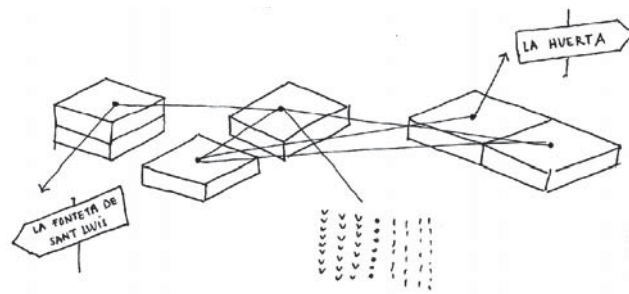
Se podría decir que el solar tiene esa geometría a causa de los dos elementos anteriormente nombrados, la acequia y el camino. Ambos delimitan y agrupan un paquete de huerta. Una retícula no regular que contiene zonas de cultivo o casas tradicionales ocupando las esquinas.

La morfología del solar explica perfectamente cómo la huerta ha evolucionado. Las acequias aparecen para conducir el agua, los caminos se definen a partir de ellas y posteriormente, se delimita el espacio de cultivo, en dirección perpendicular a la acequia. Esta jerarquía de elementos, que coincide con su antigüedad se observa en el trazado de las líneas de la parcela.

Entender el solar como un elemento que explica el funcionamiento del paisaje de huerta implica entender el proyecto como un objeto que no se parezca a una extensión urbana.

La reacción es lógica, evitar que la arquitectura se convierta en un elemento que imite un modelo de ciudad, que acabe con una porción más de la infraestructura verde sería coger la goma con la que muchos han borrado la identidad de la ciudad de Valencia.

Obviamente, la forma urbana, situada al Oeste de la parcela no puede quedar en el olvido. No nos situamos en medio de la huerta. Un barrio que pide vida nos espera a la izquierda. Por lo que se acepta como punto de partida que el proyecto encontrara el equilibrio de Este a Oeste, aludir al elemento construido en proximidad al barrio y mantener la condición natural que el paisaje de huerta dicta.



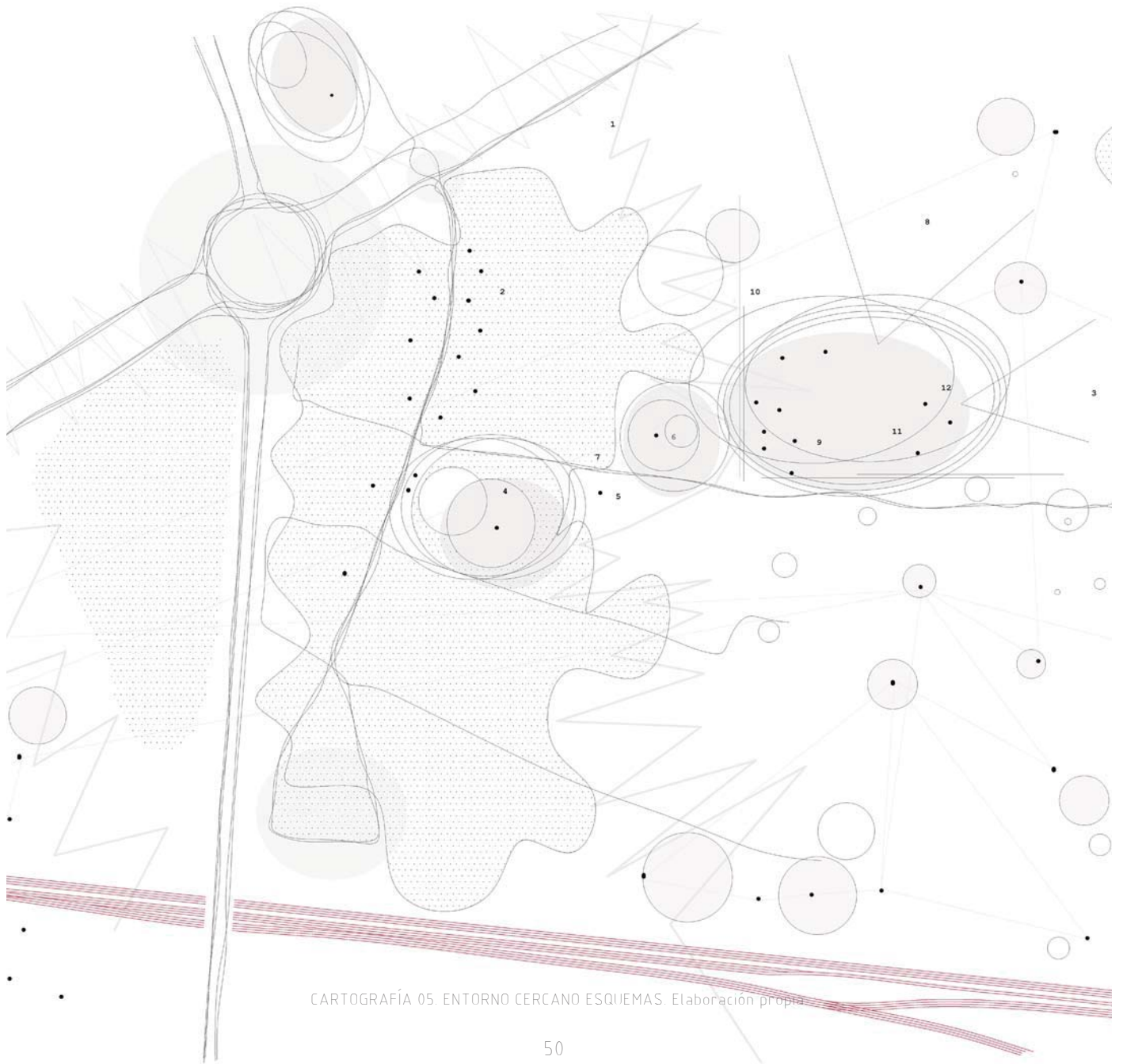
Lo que nos resulta evidente en el caso de la Fonteta de Sant Lluís empieza por crear la transición entre ciudad y huerta, consiguiendo eliminar bordes, integrando uno y otro, otro y uno. Se podría sugerir volúmenes más duros en el oeste, hacia la permeabilidad y desmaterialización en el este.

Las construcciones propuestas como solución a una demanda de habitación en el barrio, muestran la falta de sensibilidad con la tipología tradicional del lugar. Por ello se busca una solución que se integre en el tejido agrícola, forma pasiva y activa, es decir, que la huerta sea un paisaje para observar y para manipular y, que al mismo tiempo, le pertenezca al barrio.

Se entiende que el Este es el sentido principal al que se abre el proyecto, por ser la huerta el paisaje por excelencia del lugar, pero la propuesta no quiere darle la espalda al barrio, todo lo contrario, quiere hacer que participe. Es bueno referenciarlo, girarse hacia él y conectarlo, evitar que continúe aislado.

Son los espacios públicos próximos del barrio, los lugares estratégicos desde los que conectar la propuesta. Fomentar la unión de estos, producirán el flujo en dirección a la zona de intervención y, una vez allí, será un gran espacio de bienvenida donde menores externos e internos se junten, convivan, jueguen, aprendan, se diviertan... en la huerta.

Para que esto se produzca, la conexión con el colegio es fundamental. Por este motivo se pretende enfrentar los accesos de ambas instituciones: colegio y centro social, y que sea éste un punto donde se produzcan las relaciones que favorezcan la integración del menor.



CARTOGRAFÍA 05 ENTORNO CERCANO ESQUEMAS. Elaboración propia

OBJETIVOS

- 01** EL BORDE DE LA PERIFERIA COMO LUGAR DE OPORTUNIDAD
- 02** EL RESPETO A LA EDIFICACIÓN TRADICIONAL
- 03** LA RELACIÓN Y PARTICIPACIÓN CON LA HUERTA
- 04** LOS ESPACIOS PÚBLICOS PRÓXIMOS SON PUNTOS ESTRATÉGICOS
- 05** LA IGLESIA COMO ELEMENTO DE REFERENCIA
- 06** LA IMPORTANTE CONEXIÓN CON EL COLEGIO
- 07** LAS ACEQUIAS Y LOS CAMINOS SON INVARIANTES
- 08** LA DISPOSICIÓN ESTRATÉGICA DE LA VEGETACIÓN
- 09** LOS EQUIPAMIENTOS SON ACTIVADORES DEL BARRIO
- 10** LA BÚSQUEDA DE LÍMITES PERMEABLES
- 11** LA DIFERENCIACIÓN ENTRE LO COMÚN Y LO PARTICULAR
- 12** EL HOGAR Y EL SENTIMIENTO A LA PROPIEDAD

EL PROGRAMA. UNA RESPUESTA

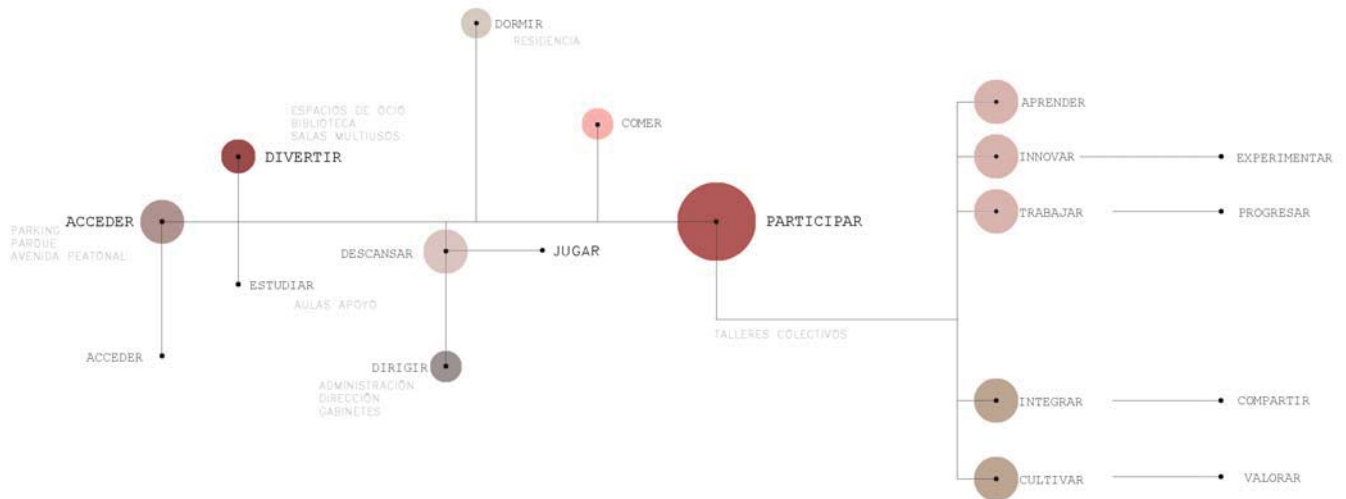
Para la definición del perfil programático de la propuesta del centro de acogida para menores en riesgo de exclusión social, se enumeran los espacios propios relacionados con el usuario principal, el menor de acogida, y los espacios que se vinculan con el barrio y sus diferentes usuarios.

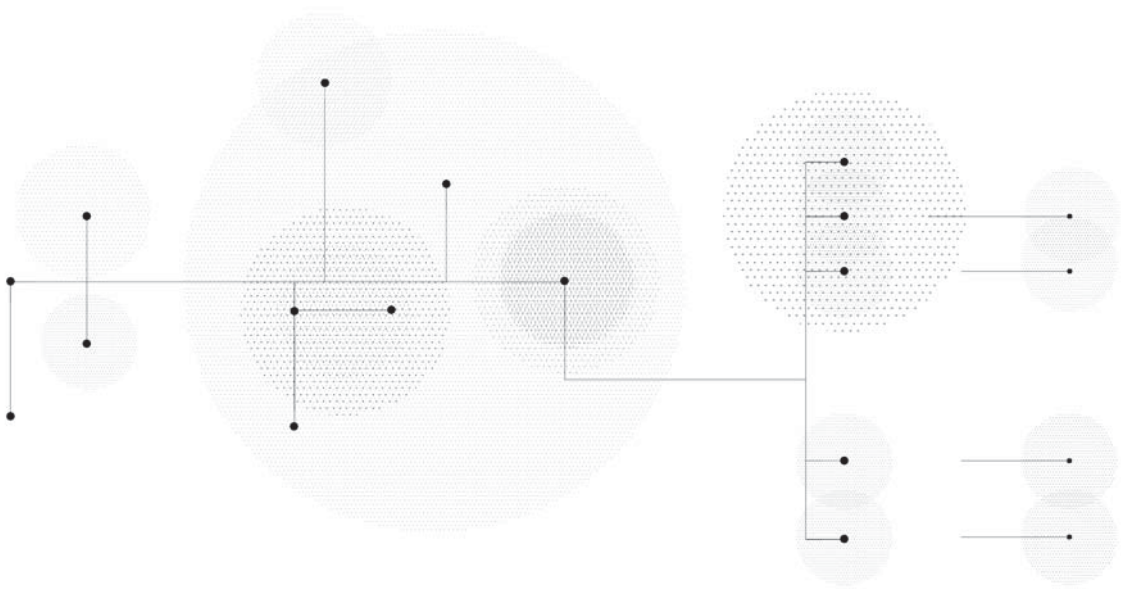
Programa de uso público

- 01.** Aulas de apoyo extraescolar
- 02.** Talleres de formación
- 03.** Sala multiusos
- 04.** Biblioteca
- 05.** Sala de estudio
- 06.** Comedor 75 comensales
- 07.** Espacios de relación y ocio
- 08.** Aseos

Programa de uso privado

- 09.** Alojamiento para 20 menores y personal de apoyo
- 10.** Área asistencial
- 11.** Dirección y administración
- 12.** Aseos
- 13.** Almacén e instalaciones





LOS USOS

La parte pública del programa se desarrolla en torno a un escenario que tiene mucho que ver con la escuela.

A lo largo de la infancia, la influencia que los espacios y ambientes tienen sobre nuestra conducta durante los años de aprendizaje es muy importante. Por ello, el arquitecto debe asumir una gran responsabilidad creando una atmósfera adecuada para el niño, pues es el espacio quien motivará al menor a aprender, quien lo estimule.

Para definir un espacio necesitaremos indagar en el uso que se pretende llevar a cabo en su interior. El ambiente del que hablábamos y la actividad



EL AULA

Se trata de la unidad donde se continúa con el proceso pedagógico después de finalizar la jornada obligatoria de cada niño en su escuela correspondiente.

Cada unidad será flexible. El mobiliario se podrá modificar tantas veces como tareas diferentes se realicen en el interior. Los profesores y los alumnos estarán al mismo nivel, por lo que no existirá una zona que destaque su jerarquía frente al resto. El tutor del aula de apoyo será un niño más. No se obligará a un niño a utilizar una mesa y una silla si la actividad no lo requiere, el suelo puede ser un mundo de oportunidades.

EL TALLER

Otra unidad esencial del proyecto es el taller. Vinculado con el exterior, el taller se convierte en un lugar donde pequeños y mayores participan juntos. Grupos grandes de vecinos (familias completas, jubilados...) Y residentes comparten tareas formativas relacionadas con el arte, la cultura y por supuesto la naturaleza.



LA BIBLIOTECA

Se trata del objeto que el barrio demanda como dotación pública. Este espacio diáfano actúa como zona de reflexión y tranquilidad en un programa donde la actividad social tiene tanto peso.

Por ello, la biblioteca aparece desligada de la planta baja, planta de ruido, y se eleva para convertirse en mirador hacia el paisaje de huerta.

EL COMEDOR

Comer se trata de una actividad más donde todas las edades se encuentran. Por ello, debe poder convertirse en un espacio que no sea exclusivo del usuario sino que el barrio participe.

La huerta se vincula con este elemento del programa convirtiéndolo en taller de cocina, potenciando el consumo del producto cultivado. El objetivo es que niños sientan que son capaces de, con esfuerzo y dedicación, conseguir grandes cosas con sus pequeñas manos.



EL PATIO

El patio se define como el espacio de aprendizaje donde el menor se siente libre. Como en una escuela, la hora del recreo debe ser una experiencia que resulte excitante. La naturaleza es, en este caso, lo que genera espacios distintos que explorar.

EL HOGAR

El hogar del menor en situación de desprotección se sitúa al Norte. La separación física con el resto del programa debe ser evidente para configurar su carácter privado, pero la conexión debe ser directa. El usuario entiende esta parte como suya, es importante que sientan que tienen algo de su propiedad, que les pertenece. Al mismo se debe asegurar su participación con el centro de día. Menores son usuarios principales de los talleres, las aulas y del comedor de forma diaria, pues son ellos los que más atención necesitan fuera del horario escolar y, son estos lugares los que van a asegurar su integración social.

LOS USUARIOS

Como bien se indica en el enunciado, dos usuarios son los protagonistas del centro: educadores y educados.

Al mismo tiempo los vecinos del barrio desempeñan un papel crucial que se tendrá en cuenta a la hora de implantar la propuesta y distribuir el programa.



EL MENOR

Un niño se encuentra en un estado de aprendizaje continuo e intenso. Por lo que es de obligación encontrar la forma de definir un espacio en el que se le entienda y se le respete. El ambiente para su desarrollo emocional y educativo debe ser un lugar amplio y ordenado donde cada elemento tiene su importancia.

El aprendizaje no es único. Con esto quiero explicar, no que el niño no pueda trabajar individualmente, pues el trabajo se puede realizar en grupos o de forma individual, respetando cada caso, sino que no hay un modelo de aprendizaje universal. Puede educarse a través del juego, a través de un libro...

EL EDUCADOR

Ayuda al usuario a encontrar el lugar que ocupa en la sociedad. La situación de indefensión del menor que carece de guía induce la aparición de un instructor de vida, una persona que le acompañe en el camino educativo necesario para integrarse en la sociedad.

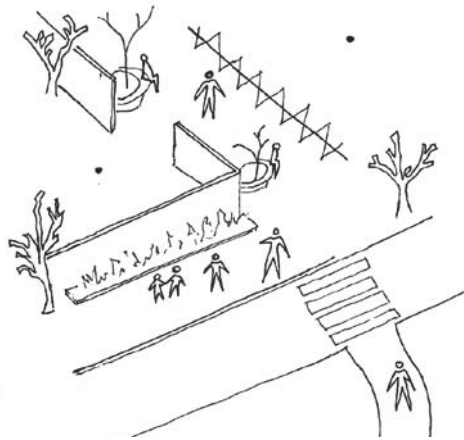
El educador, prepara, acompaña, dirige y observa el progreso de cada caso, por este motivo, necesita estar en continua relación con el niño.

LOS VECINOS

En la Fonteta de Sant Lluís, el barrio demanda un lugar de su propiedad, una dotación que proponga actividades grupales y que active el sentido de comunidad.

En el proyecto, tras analizar las asociaciones existentes y la falta de espacios de relación, se propone la participación vecinal en el centro de día, con el objetivo de prestarles un servicio del que no disponen y con la intención de conectar al usuario principal con el resto de sociedad.

LA IDEA. PROYECTO.



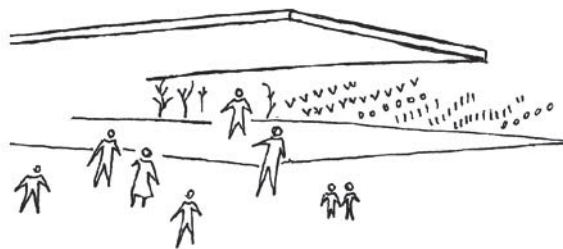
Como se ha indicado el programa es un centro de acogida para menores en riesgo de exclusión social y, además, un complejo dotacional en el que menores y demás vecinos del barrio puedan interactuar.

Esta aclaración es importante para explicar como evoluciona la idea de proyecto hasta una propuesta que contenga las funciones de la mejor forma posible y responda a problemas en relación al usuario.

Dos zonas se diferencian: Este y Oeste.

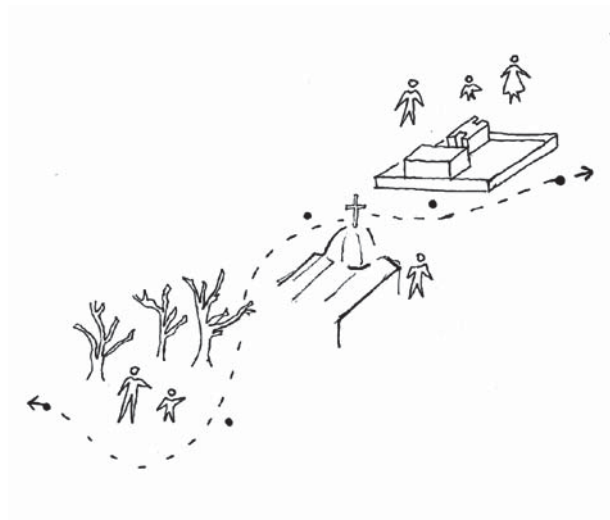
En respuesta al programa, la parcela se divide en público privado. Al este, la residencia, la tranquilidad, y al sur el equipamiento y los talleres. Esta posición favorece la conexión con el barrio a través de un acceso único, a través de una gran cubierta que actúa como refugio para todos los grupos; asociaciones que se reúnen, adolescentes que acuden a la sala de estudio, niños que salen del colegio y acuden a las clases de apoyo escolar...

Para que la relación entre niños internos y externos se produzca, se plantea la reubicación del actual acceso del colegio existente. Una acera mínima como la existente en la actualidad se amplía para proporcionar seguridad y al final de ella dos grandes equipamientos se miran; centro de día y colegio.



Un gran volumen, un único espacio para todos, vecinos y residentes, con las dimensiones suficientes para albergar todas las partes públicas del programa. Un elemento que se acerque al barrio, que siga las dimensiones de los edificios de la trama urbana, que se trate del lugar de encuentro y relación.

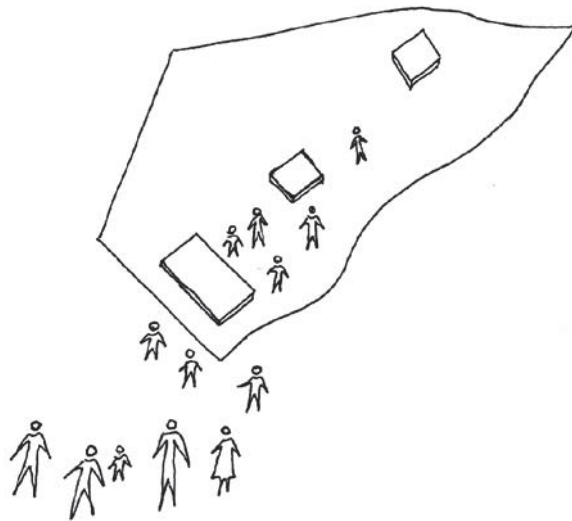
En esta pieza cuya geometría sigue las trazas principales de los límites de la parcela, se convierte en un marco que encuadra el paisaje de huerta y que se convierte junto a un gran patio exterior en la transición entre edificación y huerta.



Orientar el proyecto hacia el paisaje es una decisión tomada desde el inicio, pero, no olvidar que el barrio va a hacer uso de parte del programa merece girarse, dar una vuelta. Un elemento que emerge, como emergió la Fonteta de Sant LLuís desde el tejido de huerta, se superpone sobre el gran volúmen llamando a los vecinos a descubrir ese espacio orientado al barrio.

De la misma forma, la conexión va más allá. Intervenir en el espacio público próximo para favorecer los flujos de oeste a este con nuevos caminos es obligatorio para asegurar que el equipamiento va a ocuparse.

Desde el gran parque, corazón del barrio, a través de caminos dulces, peatonales, que empiecen a conectar con la huerta, pasando por la iglesia de San Luís Beltrán como elemento representativo del barrio, hasta llegar al colegio y encontrarnos el equipamiento y descubrir la huerta.

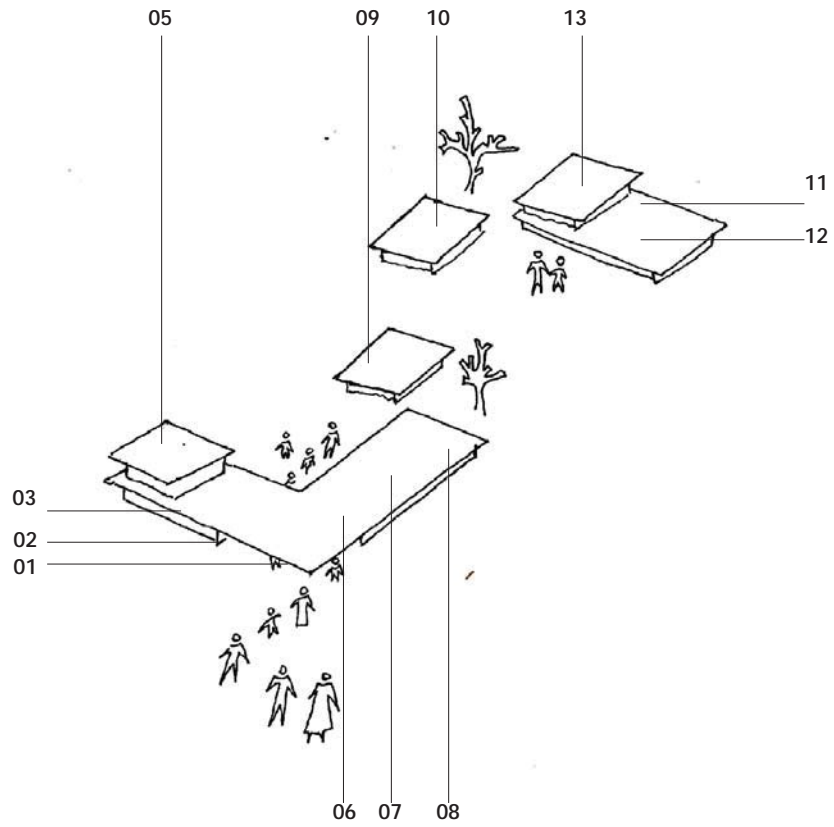


La transición de público a privado se consigue a través de un recorrido nacido de las trazas que la propia parcela presenta en su estado previo. Este camino tiene un objetivo, unir el barrio con la huerta. La disposición de los volúmenes van apareciendo a lo largo de este camino en función del uso.

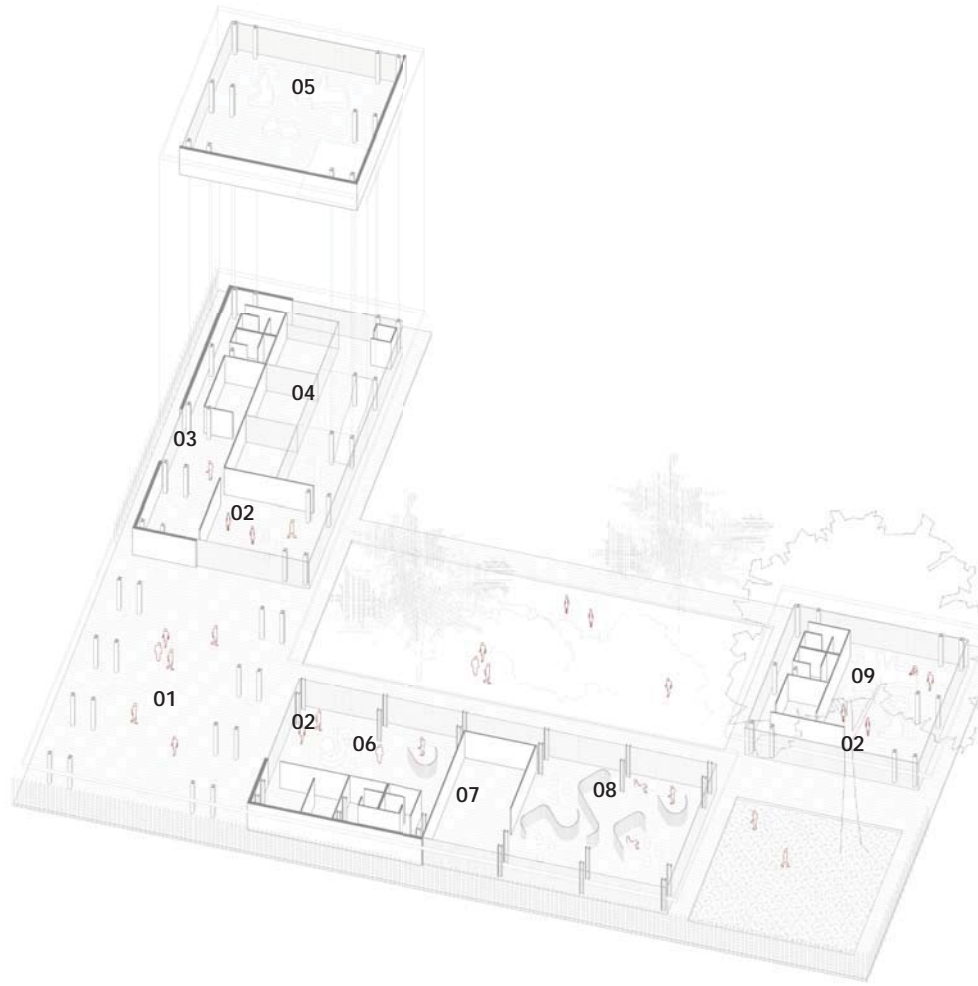
La parte dotacional y docente vinculada al aprendizaje configura el límite oeste. La presencia del barrio atrae esta parte del programa al colegio por el peso que tiene la entrada de los niños externos en las aulas, la biblioteca y los talleres.

El elemento del programa que le pertenece al menor en su totalidad es el hogar, por lo que la edificación propuesta para solucionar la problemática de alojamiento temporal es la última pieza del recorrido.

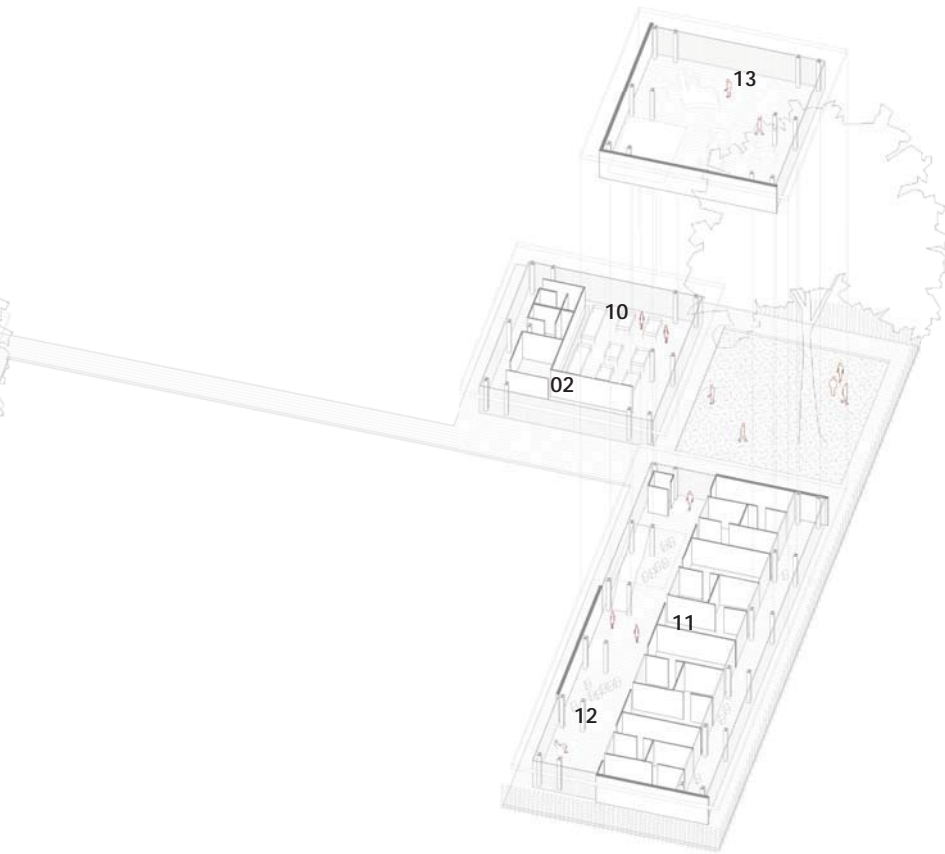
El taller de horticultura y el comedor, espacios que viven del producto y del contacto con la huerta, se disponen en la parte central. El primero por su relación directa con la parte docente del programa se aproxima a las aulas y talleres de arte y el segundo, se dispone próximo a la residencia, pues son los niños internos los principales clientes del comedor social.



- 01 CUBIERTA
- 02 RECEPCIÓN
- 03 ADMINISTRACIÓN Y ASISTENCIA
- 04 AULAS DE APOYO ESCOLAR
- 05 TALLERES DE ARTE
- 06 LUCDOTECA
- 07 SALA DE ESTUDIO
- 08 BIBLIOTECA
- 09 TALLERES DE HORTICULTURA
- 10 COMEDOR SOCIAL
- 11 HABITACIONES
- 12 COCINA Y ZONA DE ESTAR



CARTOGRAFÍA 06. AXONOMETRÍA Y DISPOSICIÓN PROGRAMÁTICA. Elaboración propia.



Finalmente es importante considerar que el menor, en situación de guarda o tutela, debe permanecer seguro pues el proyecto va a ser su hogar. Esto indica que la intervención tiene que contemplar la definición de unos límites que proporcionen la seguridad necesaria exigida por el contexto.

Al hablar de límites, se produce un conflicto con la continuidad que se busca. La existencia de barreras arquitectónicas influye mucho en la permeabilidad que se quiere conseguir desde el barrio hacia la huerta. Alcanzar este equilibrio lleva a entender los límites como algo totalmente distinto a un lazo perimetral. El proyecto es del barrio de la misma forma que es del menor, por lo que una delimitación completa no es una opción. Los límites deben interactuar con la arquitectura de forma que no se interpreten como una barrera.

Vegetación limita acompañando a los caminos del perímetro de la parcela Paralelas al camino principal, grandes láminas de agua dónde la acequia desemboca para permitir el riego de las hanegadas de forma perpendicular. La reinterpretación del cañaberal con elementos verticales de acero delimita dos plazas verdes exteriores vinculadas al uso de la edificación. Estas, se intuyen al final de las perspectivas que el recorrido marca mediante la copa sobresaliente de un magnolio magestuoso que da sombra e invita a ocupar el espacio.

La decisión de que el lugar sea el guía a la hora de tomar decisiones programáticas también se aplica en el diseño arquitectónico.

Los volúmenes no tendrán más de dos alturas. La tipología tradicional de la huerta que encontramos sobreviviendo en el barrio tiene únicamente planta baja y planta primera, en ocasiones, también una segunda planta.

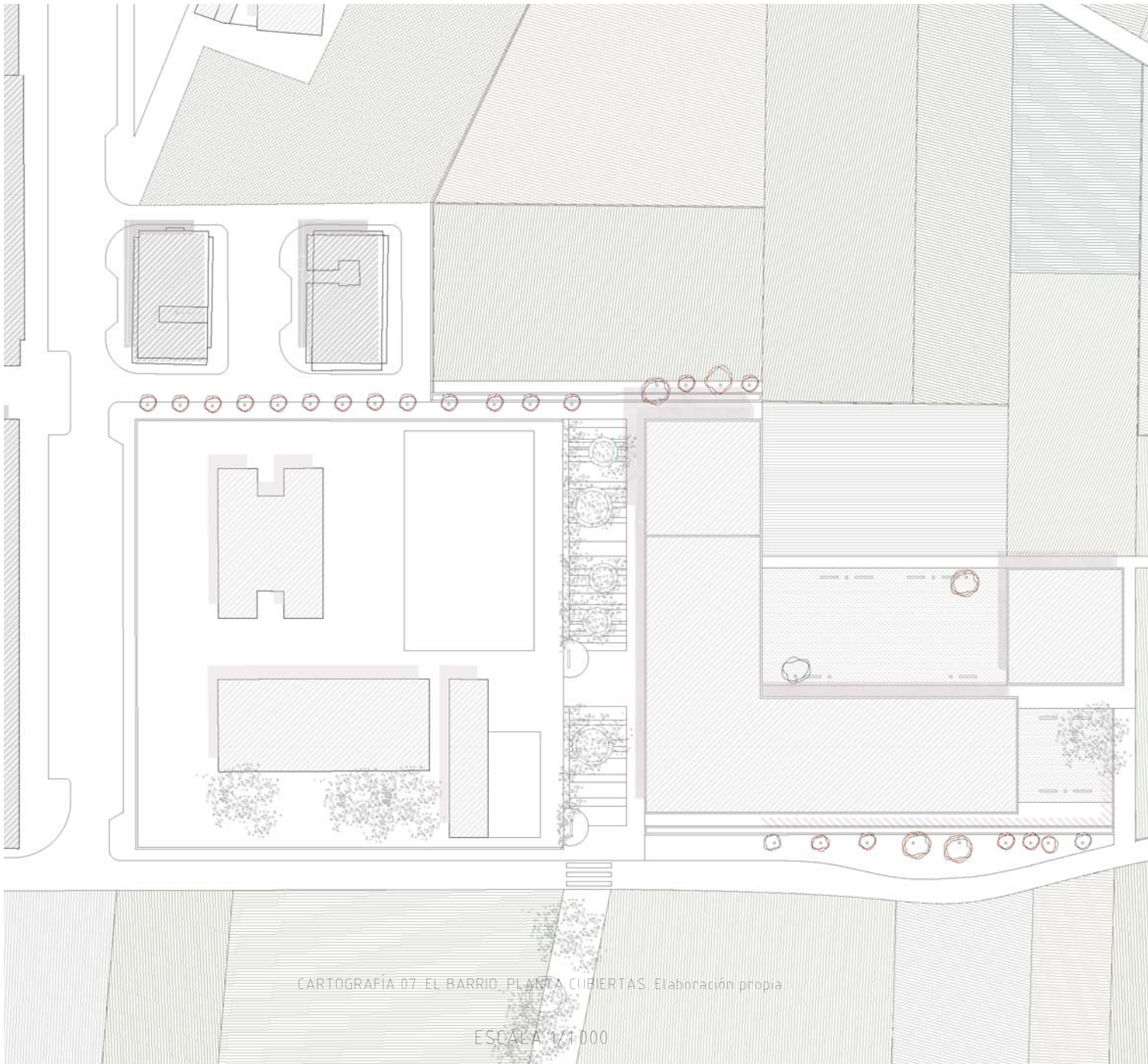
La materialidad del proyecto también surge del lugar, de la tradición valenciana. El uso de la teja cerámica vista como material de cerramiento asegura la integración en el paisaje térrero, listones de madera en el pavimento exterior para que el suelo sea lo más orgánico posible y el vidrio, de forma que desde todas las estancias se pueda observar el exterior.



CARTOGRAFÍA 07. EL LUGAR EN ESTADO PROYECTADO. Elaboración propia

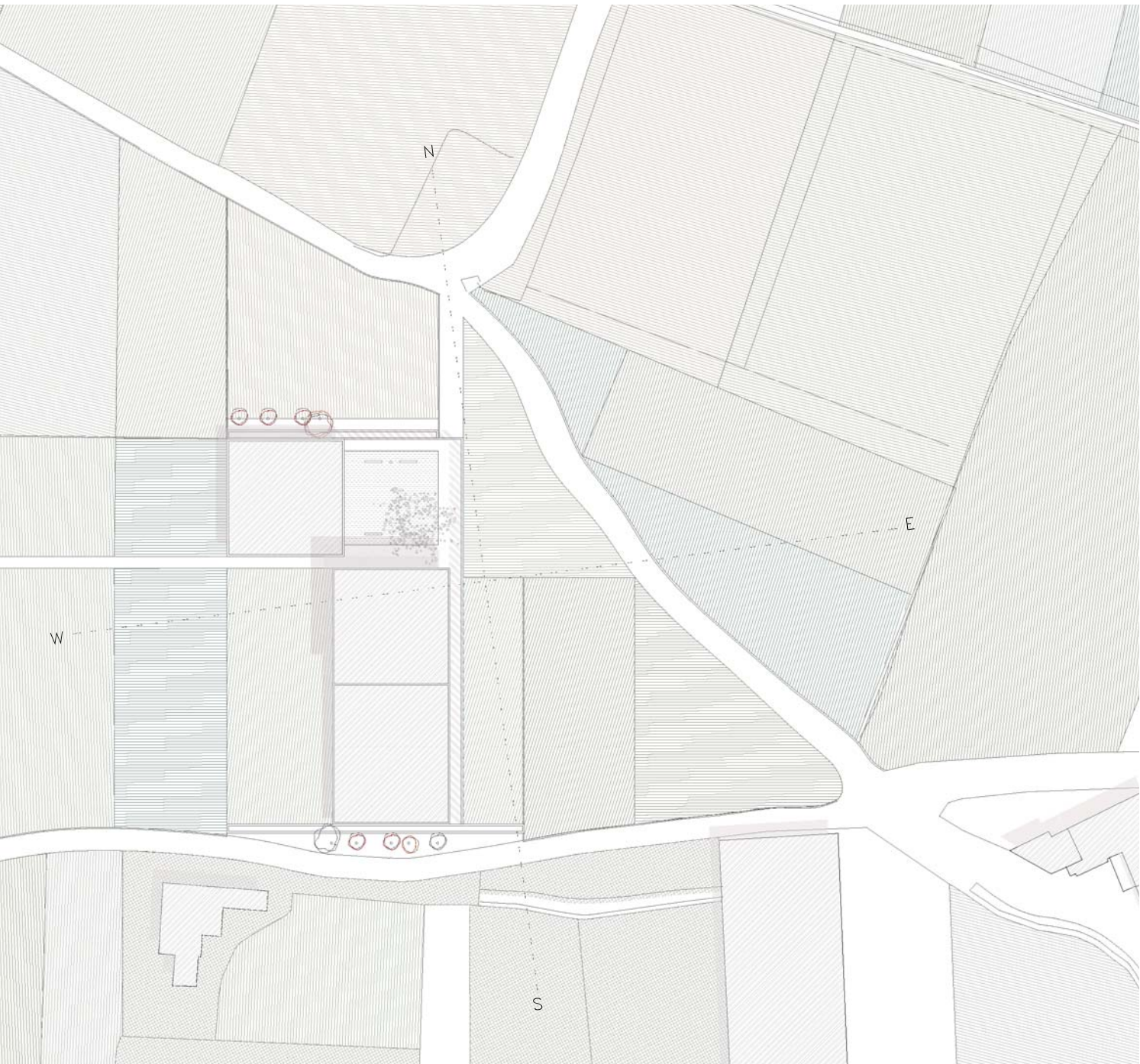
ESCALA 1/5.000





CARTOGRAFÍA 07 EL BARRIO, PLANTA CUBIERTAS. Elaboración propia.

ESCALA 1/1000



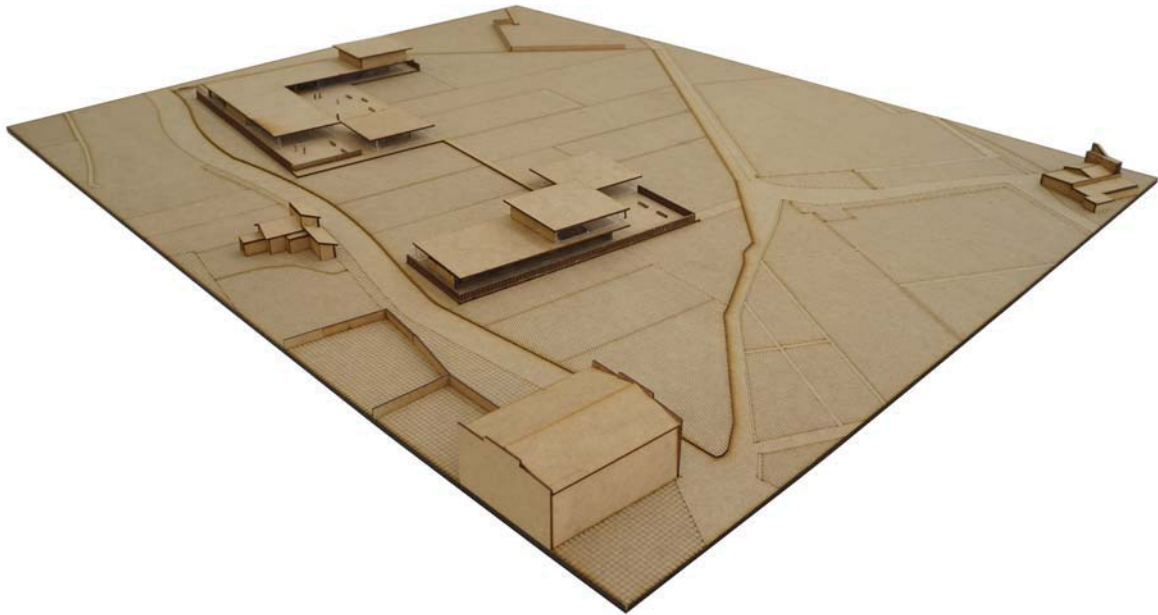


IMAGEN 05. Maqueta I.

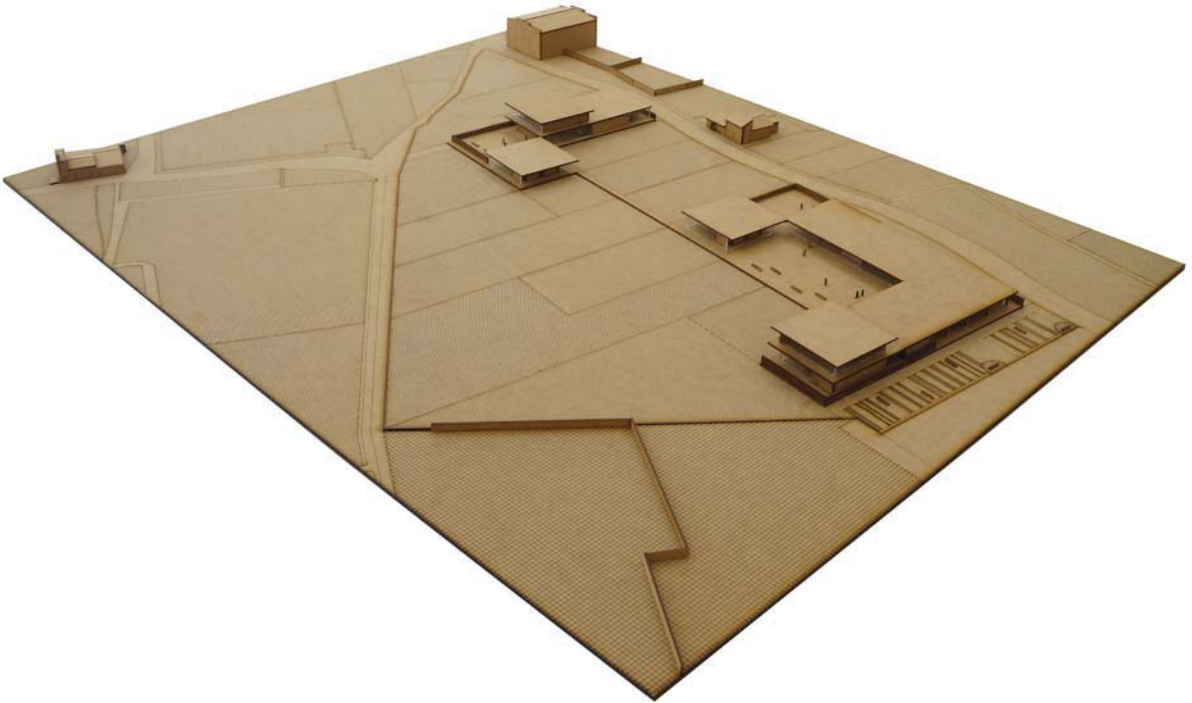


IMAGEN 06. Maqueta II.

REFLEXIONES

La infancia es aquel tiempo mítico de inocencia y pureza cuando el niño dibuja y construye su propio universo.

El mundo de los niños es un punto de referencia para numerosos artistas que ven en él una fuente inagotable de descubrimientos e inspiración. Pintores como Klee, Picasso, Kandinsky y Jawlensky, mostraron un gran interés por los dibujos infantiles hechos a lápiz o en colores. Estos artistas encontraban en ellos un vocabulario original e inmediato que respondía a sus propias expectativas de llegar a construir un auténtico lenguaje innovador en su pintura.

La mayoría de las personas considera la infancia como un tiempo y un espacio ideal, lleno de inocencia, poblado de cosas maravillosas en el cual nada resulta imposible y la imaginación no tiene límite alguno. Pero desgraciadamente, no todos los menores tienen infancia. En efecto, se podría decir que los usuarios que residen en el proyecto han sufrido algún tipo de episodio que se la ha arrebatado.

Si el objetivo principal del proyecto es que el menor recupere la infancia, la creatividad y alegría, y que sea también a través de otros niños donde puedan encontrar estas características, debe ser el niño la fuente de inspiración para el desarrollo de los espacios, como muchos niños antes inspiraron el arte.

IMAGEN 07. Los Chicos del Coro (Pépinot) Bruno Coulais.



REALIDADES INVISIBLES
CENTRO DE ACOGIDA E INTEGRACIÓN SOCIAL

MEMORIA GRÁFICA

Alumna: Belén Fernández del Moral Mestre
Tutor: Carlos Meri Cucart

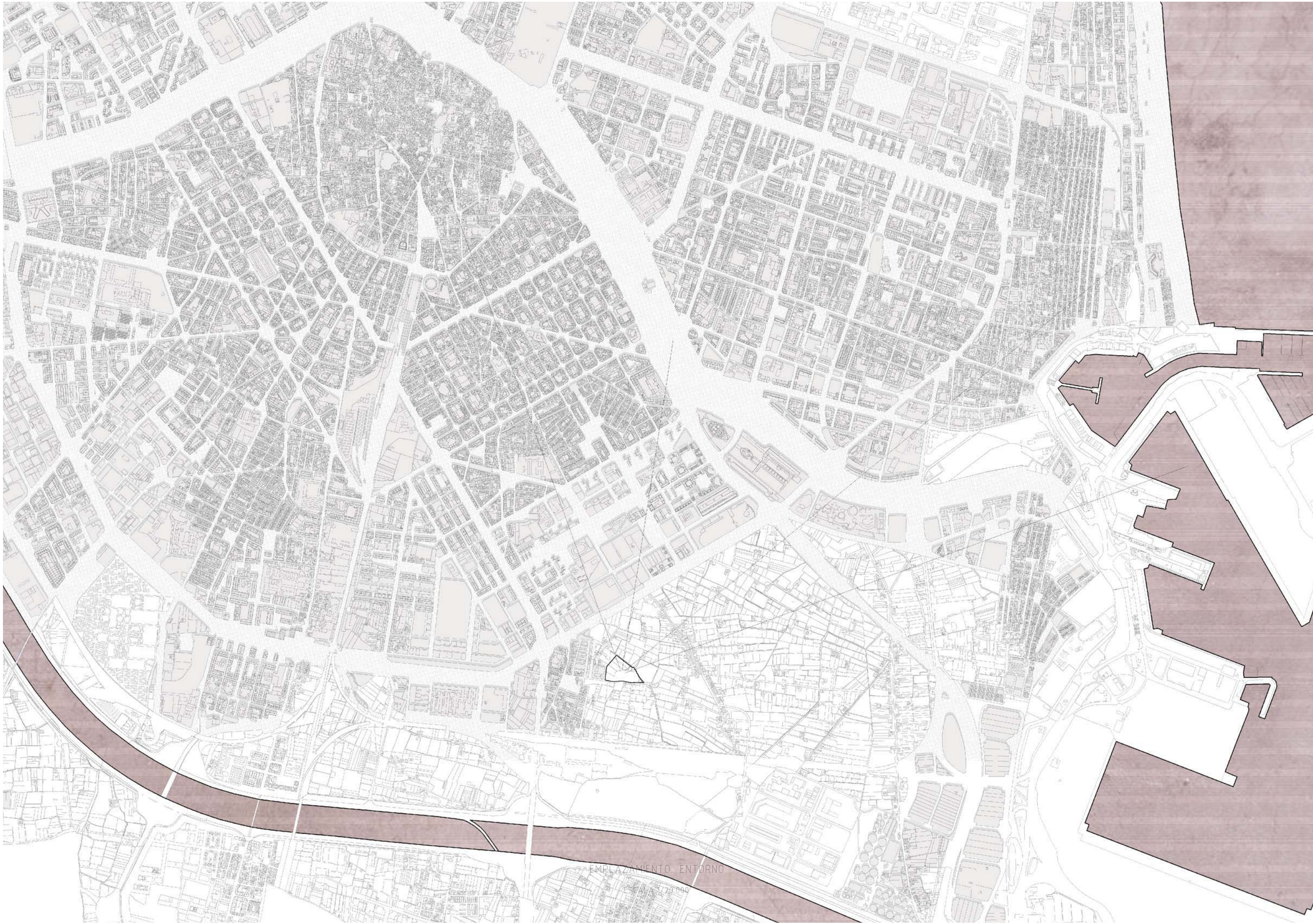


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia

Trabajo final de Máster Taller 4

INDICE

01. EMPLAZAMIENTO	
ENTORNO	1/20.000
ENTORNO	1/10.000
SITUACIÓN ESTADO PREVIO	1/5.000
SITUACIÓN ESTADO PROPUESTO	1/5.000
02. BARRIO	
PLANTA CUBIERTAS	1/1.000
03. EL LUGAR	
PLANTA CUBIERTAS	1/500
ALZADOS	1/500
04. PROYECTO	
PLANTA BAJA	1/300
PLANTA PRIMERA	1/300
PLANTA CUBIERTAS	1/300
ALZADOS	1/300
SECCIONES	1/300
AXONOMETRÍA	
05. CONSTRUCCIÓN	
PLANTAS	1/100
SECCIONES CONSTRUCTIVAS	1/100
PLANTAS	1/50
06. MAQUETA	
07. IMAGEN	



EMPLAZAMIENTO ENTORNO

ESCALA 1:70.000

DISTRITO 01. CIUTAT VELLA

DISTRITO 12. CAMINOS AL GRAU

DISTRITO 03. EXTRAMURS

DISTRITO 11. POBLATS MARITIMS

DISTRITO 02. L'EIXAMPLE

DISTRITO 10. QUATRE CARRERES

DISTRITO 9. JESÚS

N

O

E

EMPLAZAMIENTO ENTORNO

ESCALA 1/10 000

S





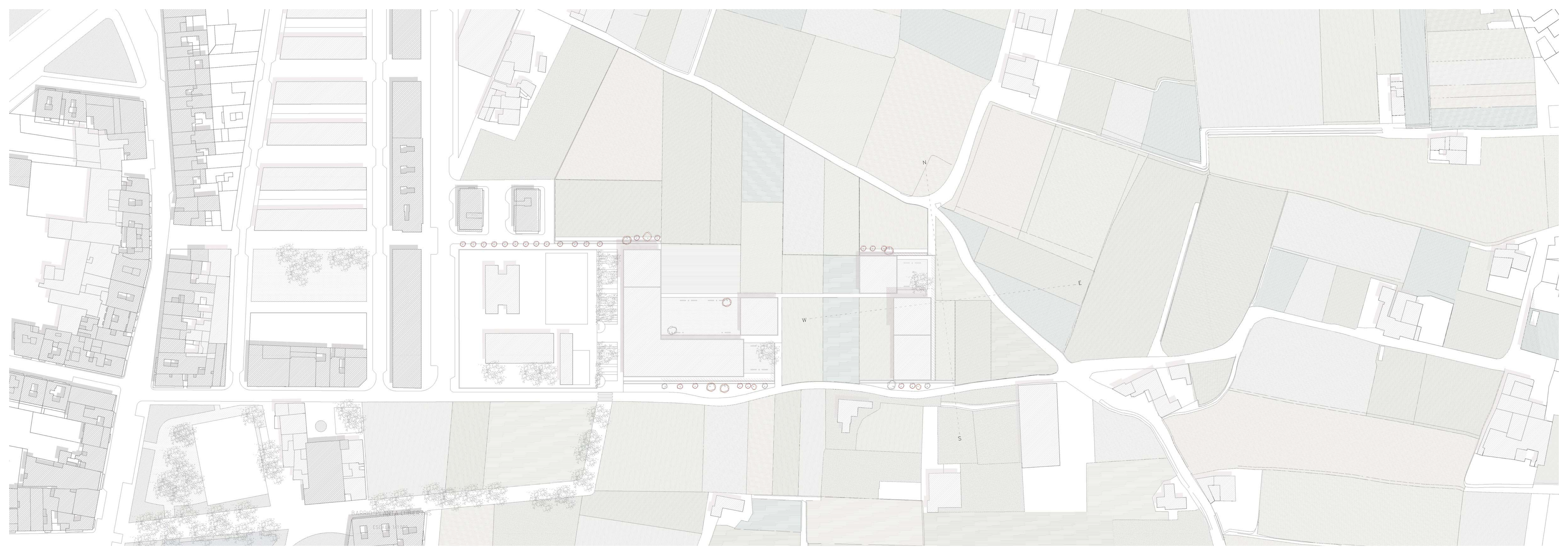
EMPLAZAMIENTO. SITUACIÓN ESTADO PREVIO

ESCALA 1/5.000



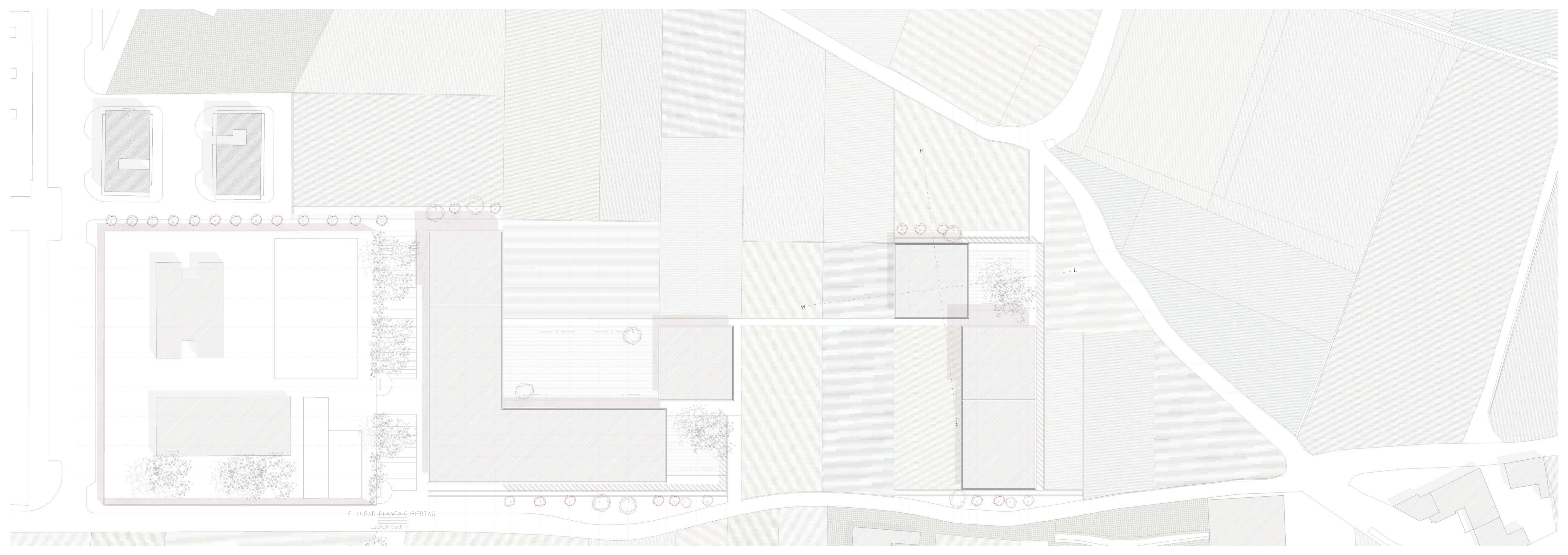
EMPLAZAMIENTO. SITUACIÓN ESTADO PROPLESTO

ESCALA 1:4,000



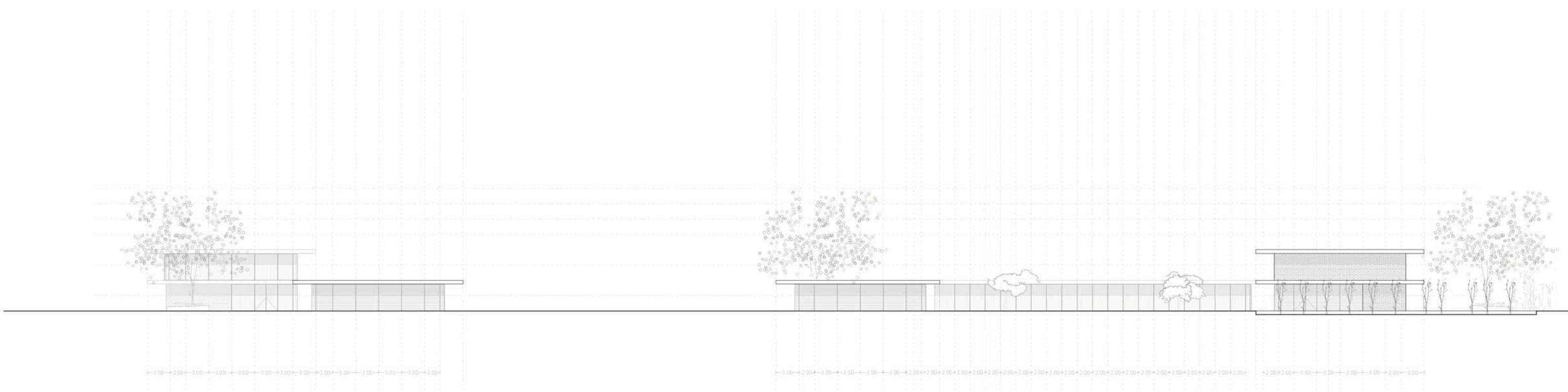
BARRIO PLANTA CIERRE 7/15

ESCALA 1:1000



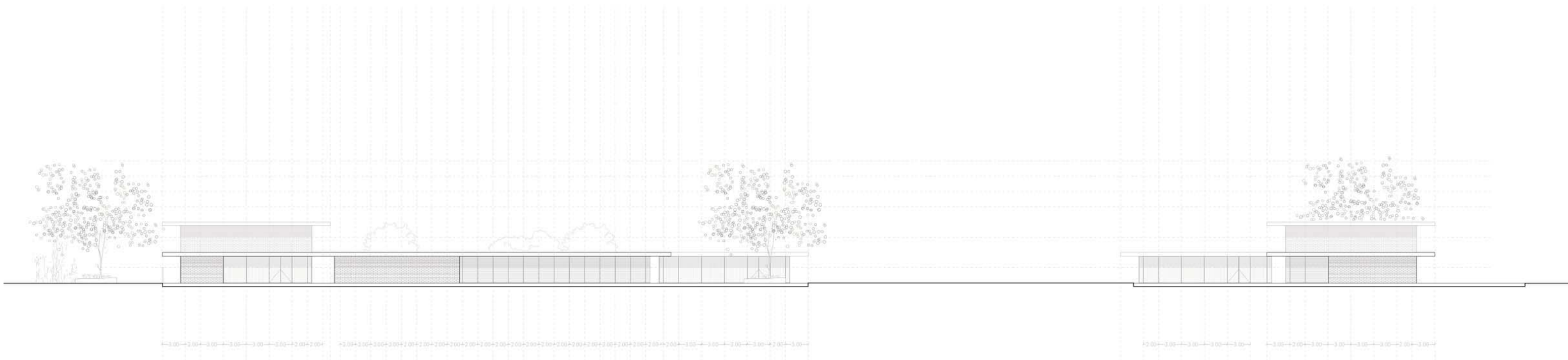
EL LUGAR PLANTA ABIERTAS

ESCALA 1/500



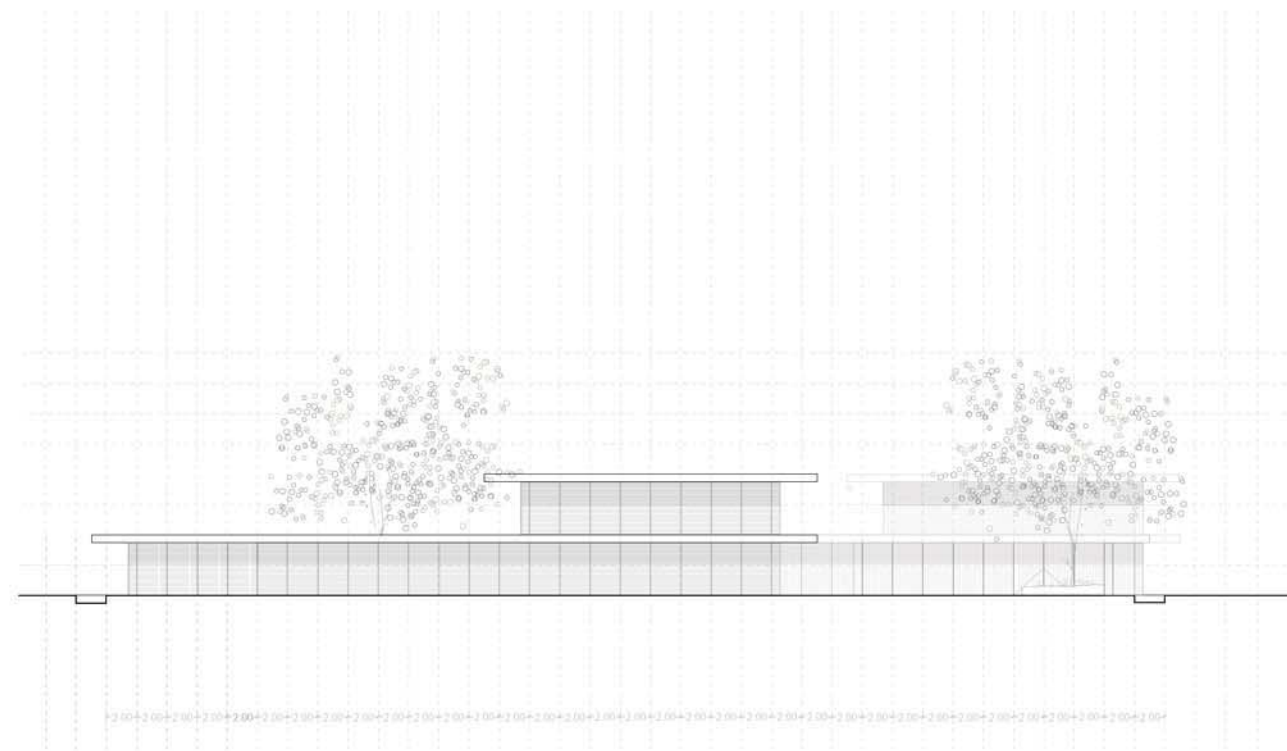
EL LUGAR. ALZADO NORTE

ESCALA 1/500



EL LUGAR. ALZADO SUR

ESCALA 1/500



EL LUGAR. ALZADO ESTE

ESCALA 1/500



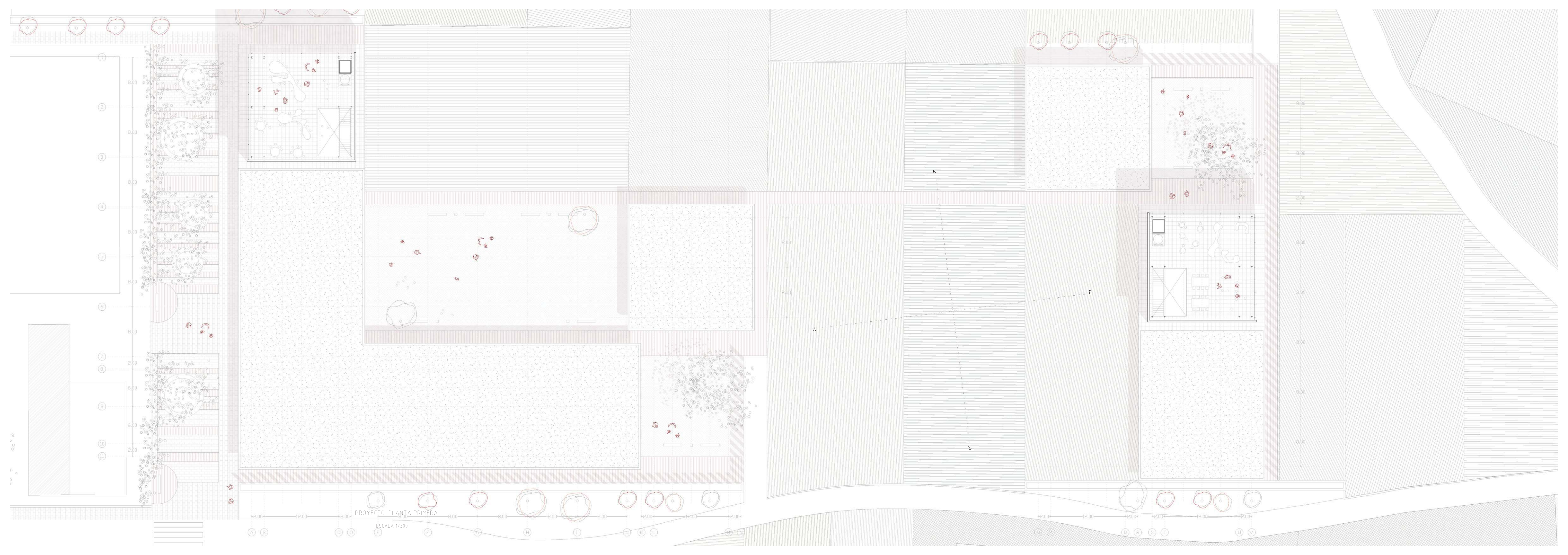
PROYECTO PLANTA BAJA

ESCALA 1/300

A B C D E F G H I J K L M N

O P Q R S T U V





PROYECTO PLANTA PRIMERA

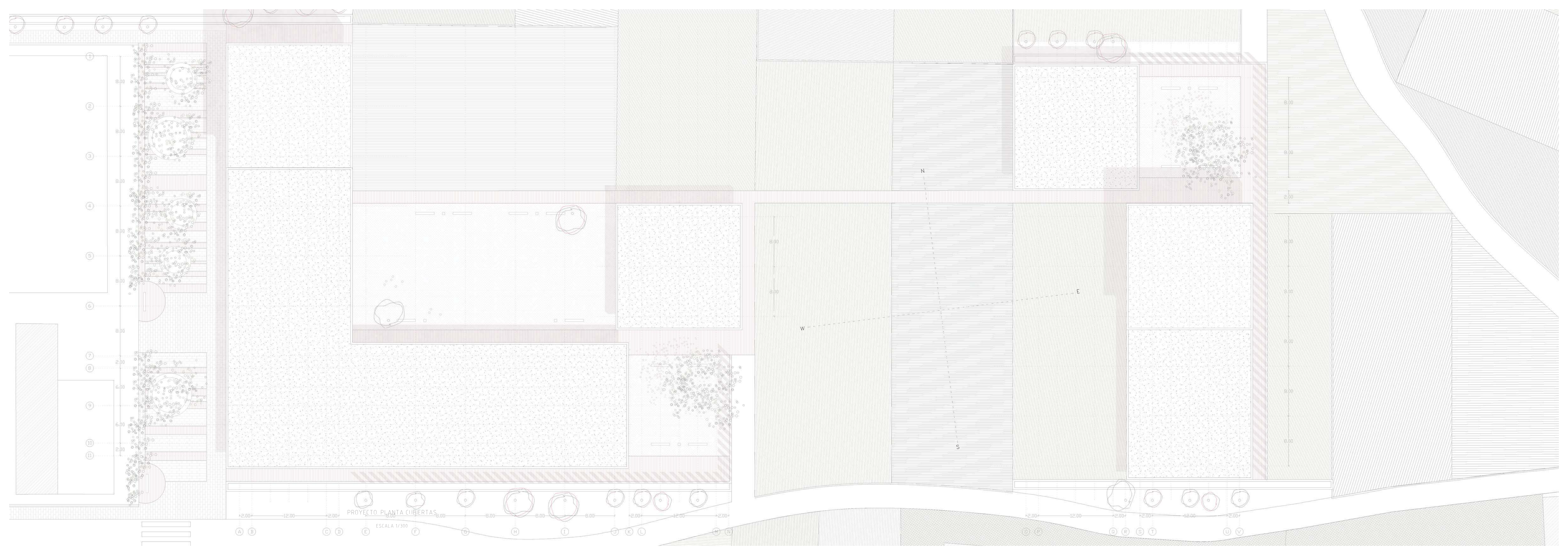
ESCALA 1/300

A B C D E F G H I J K L M N
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

+2.00+ 12.00 +2.00+ 8.00 8.00 8.00 8.00 +2.00+ 12.00 +2.00+

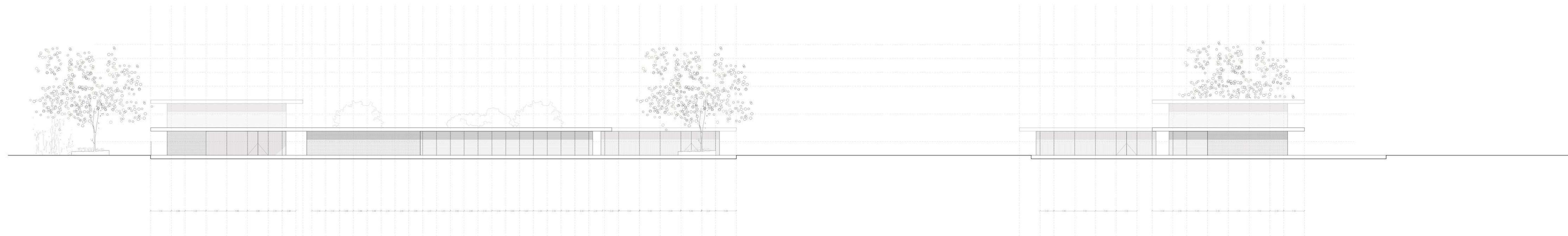
+2.00+ 12.00 +2.00+ +2.00+ 12.00 +2.00+

P Q R S T U V



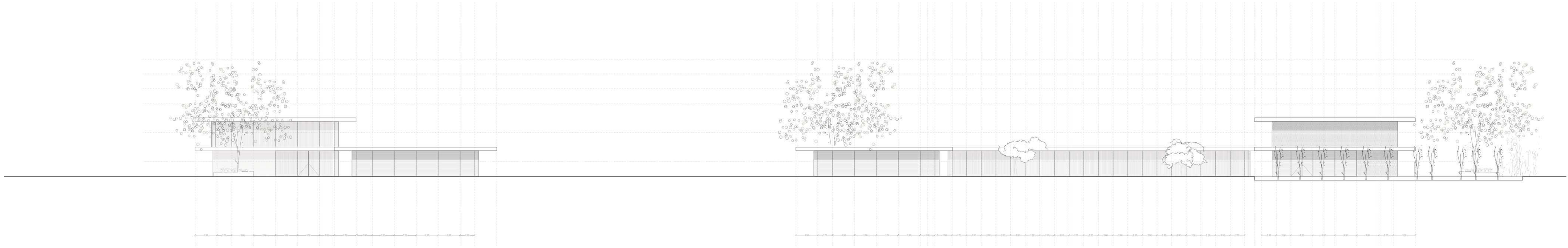
PROYECTO PLANTA CUBIERTAS

ESCALA 1/300



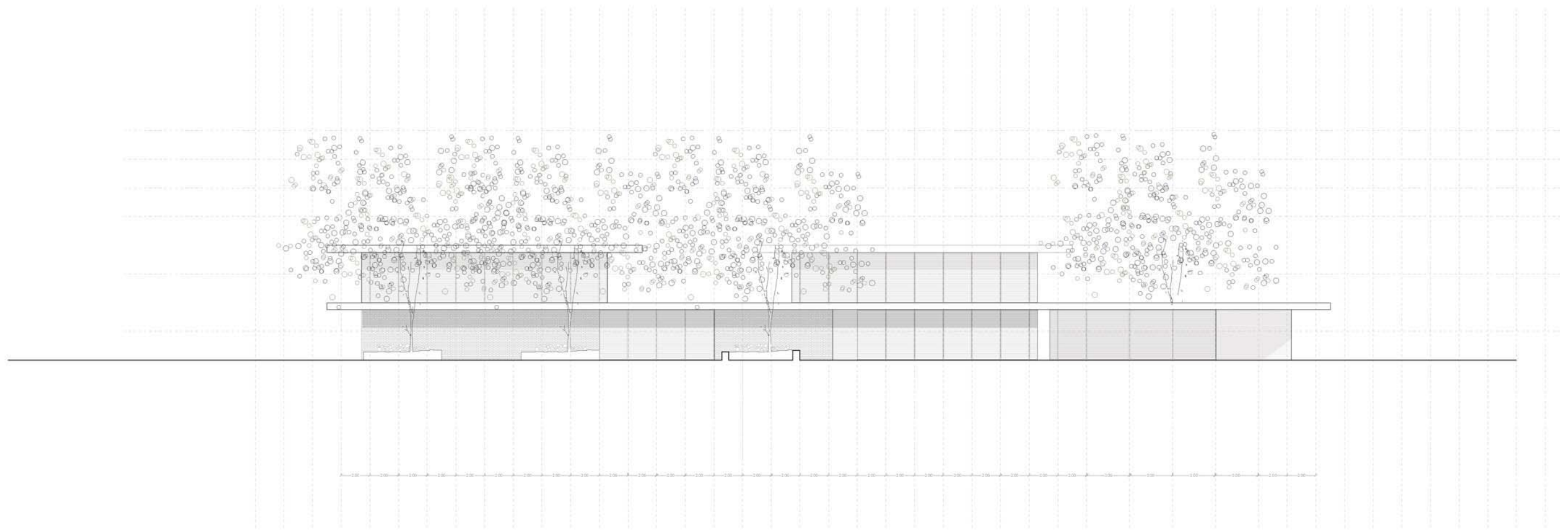
PROYECTO ALZADO NORTE

ESCALA 1/300



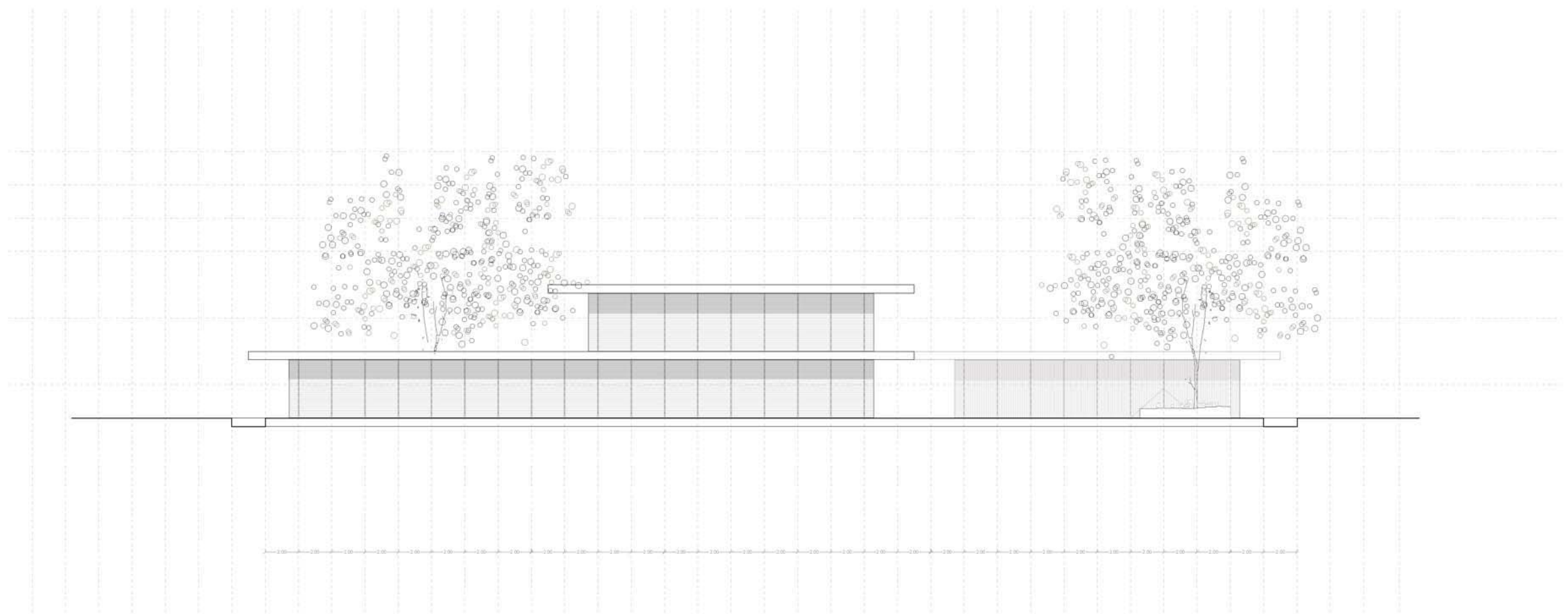
PROYECTO ALZADO SUR

ESCALA 1/300



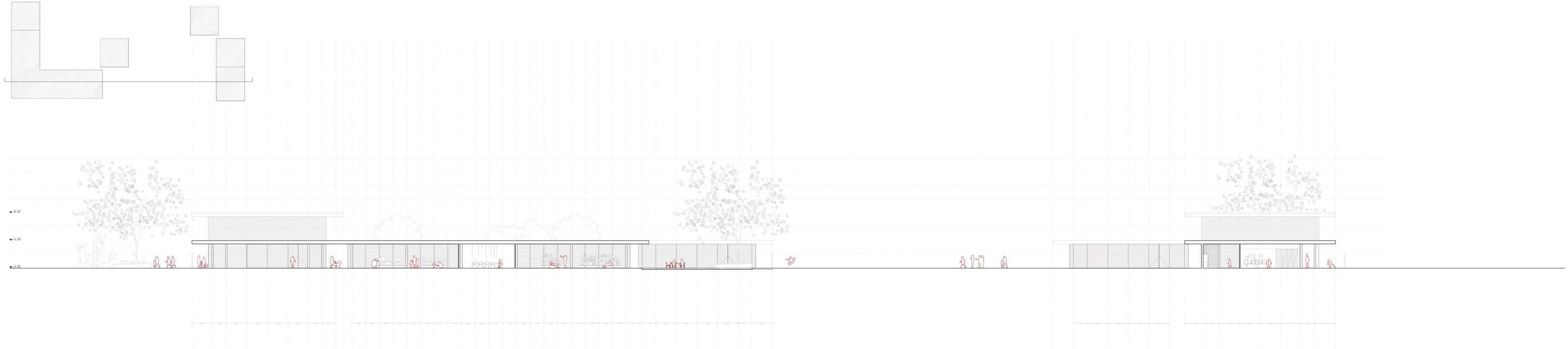
PROYECTO. ALZADO ESTE

ESCALA 1/300



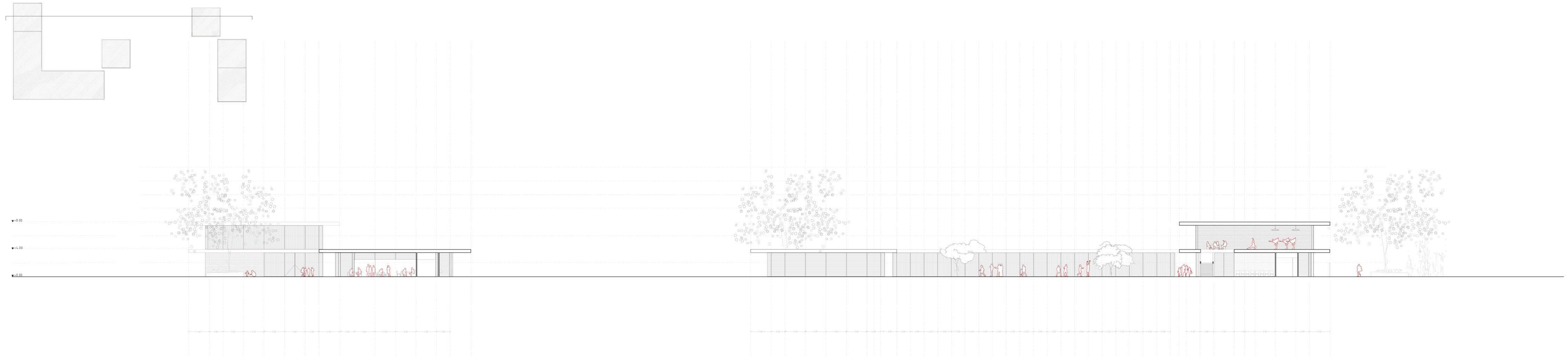
PROYECTO. ALZADO OESTE

ESCALA 1/300

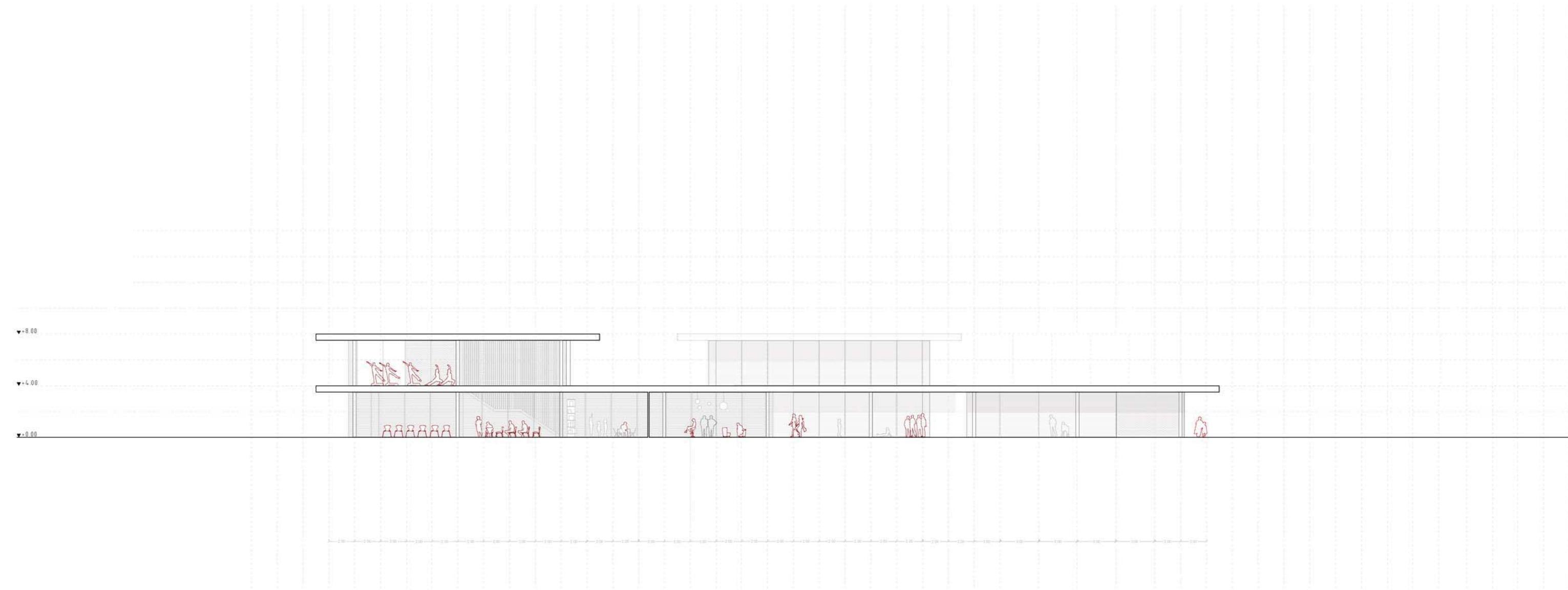
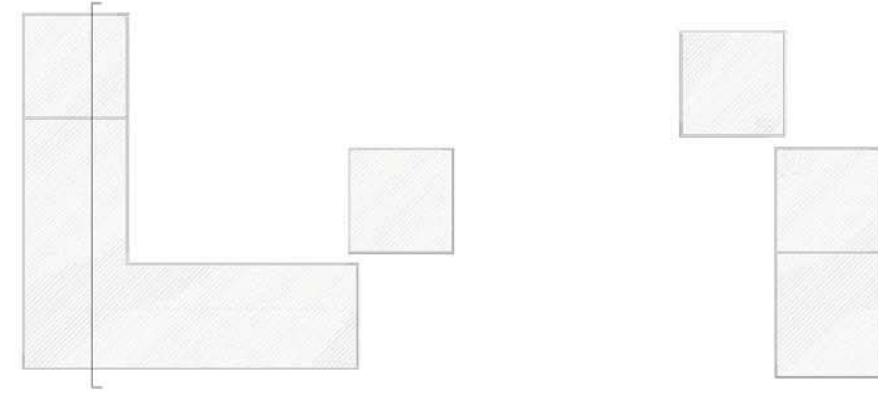


PROYECTO SECCIÓN

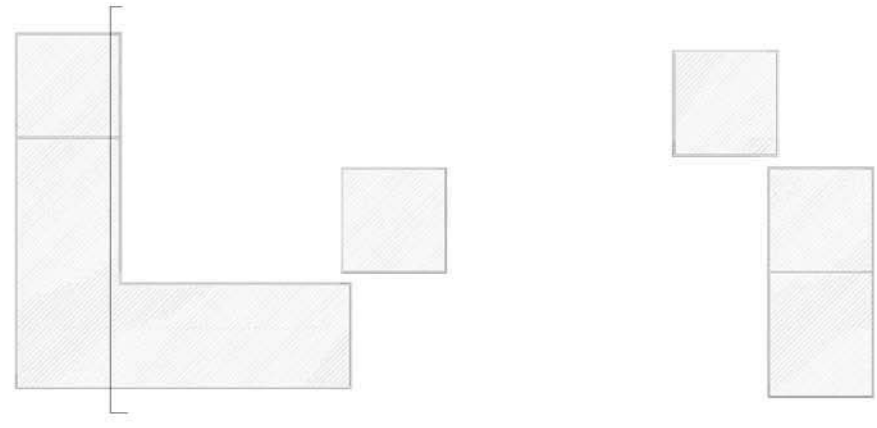
ESCALA 1/300



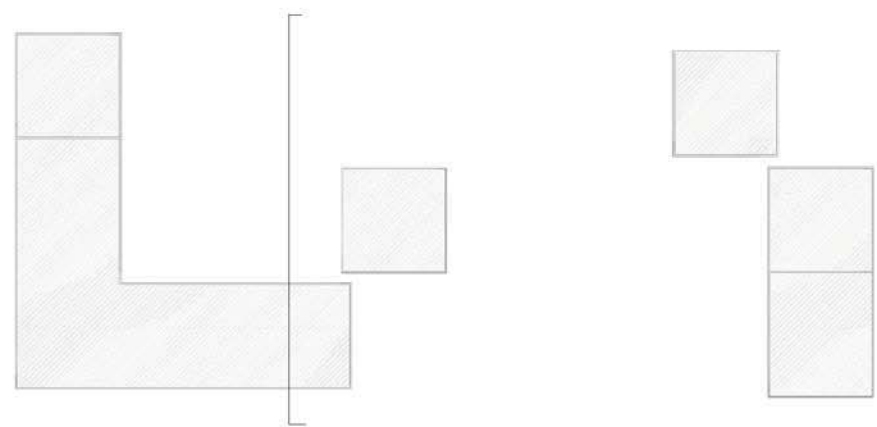
PROYECTO SECCIÓN
ESCALA 1/300



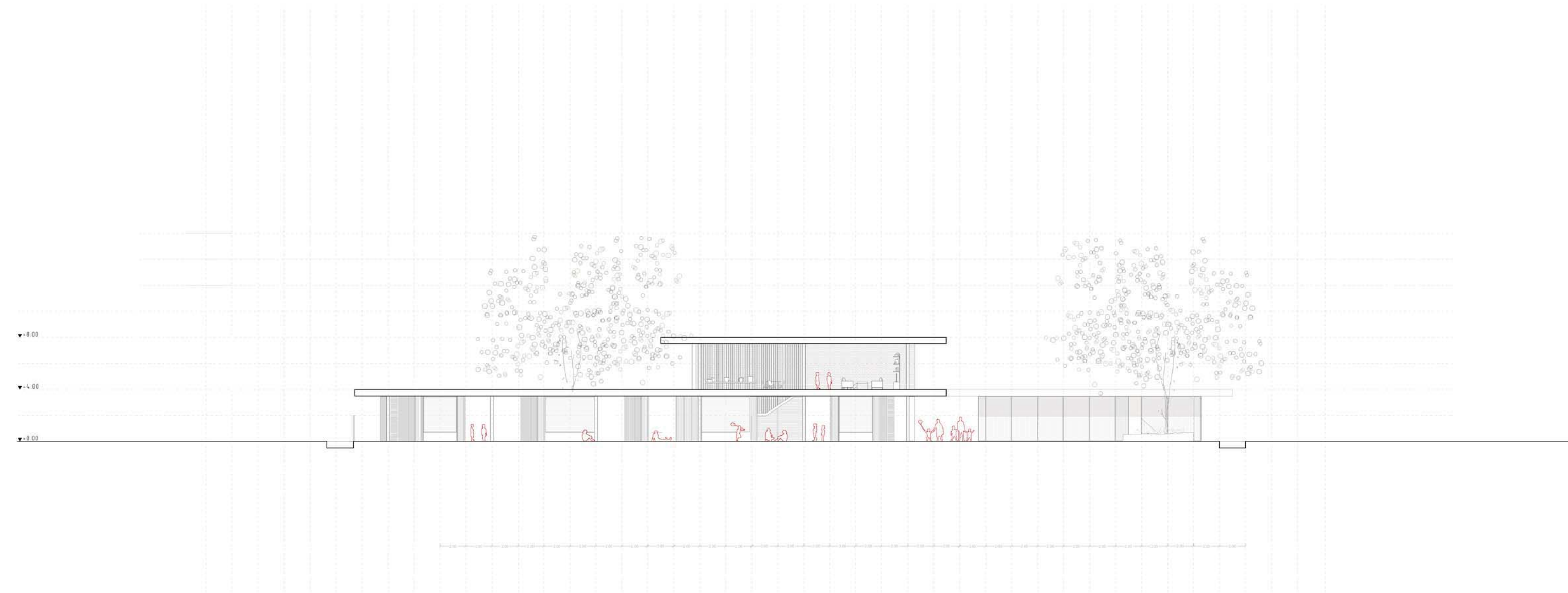
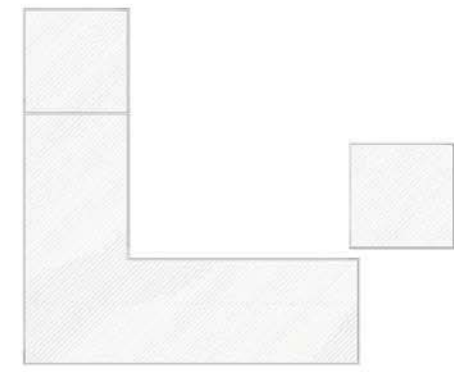
PROYECTO SECCIÓN
ESCALA 1/300



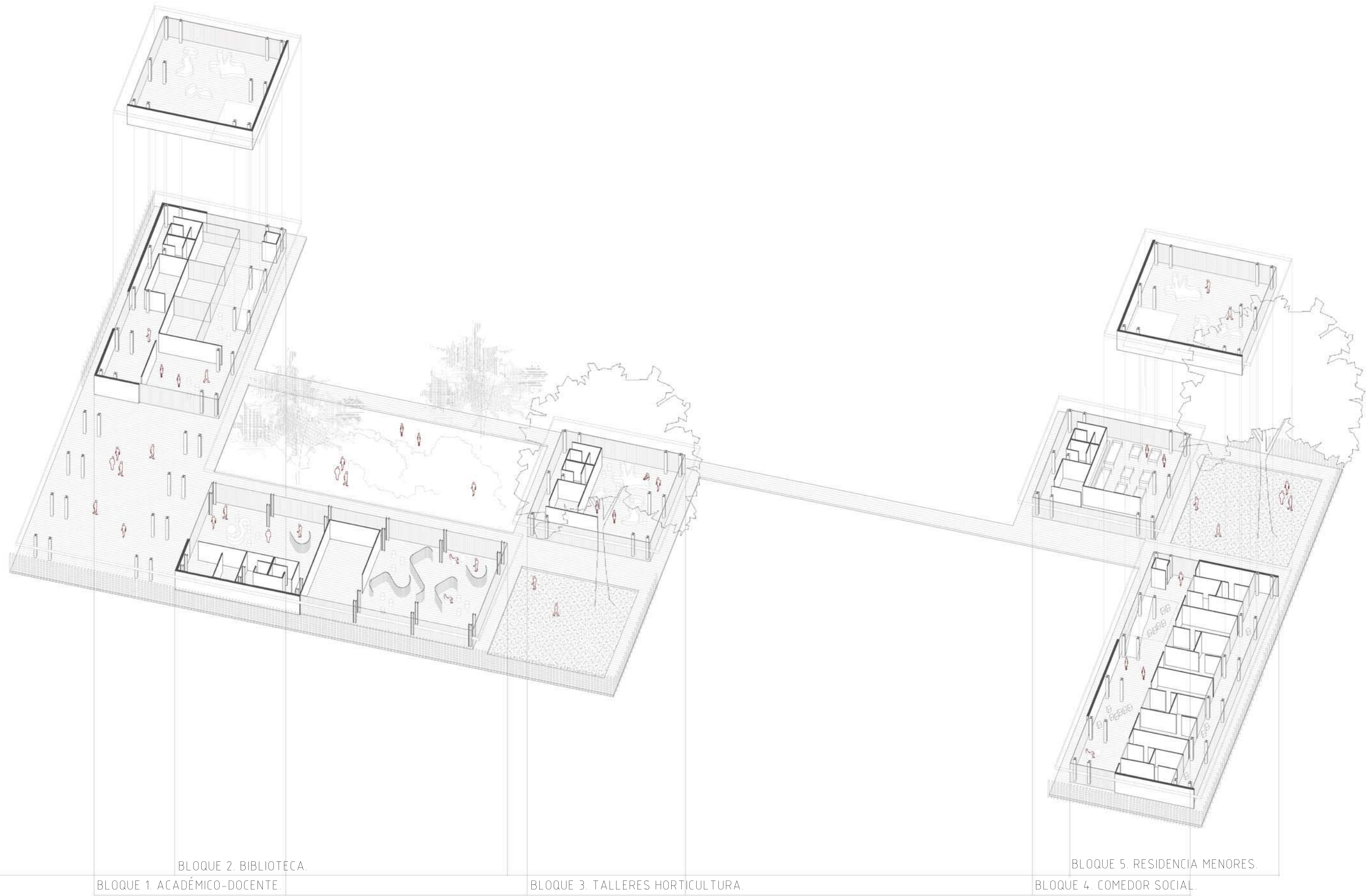
PROYECTO SECCIÓN
ESCALA 1/300

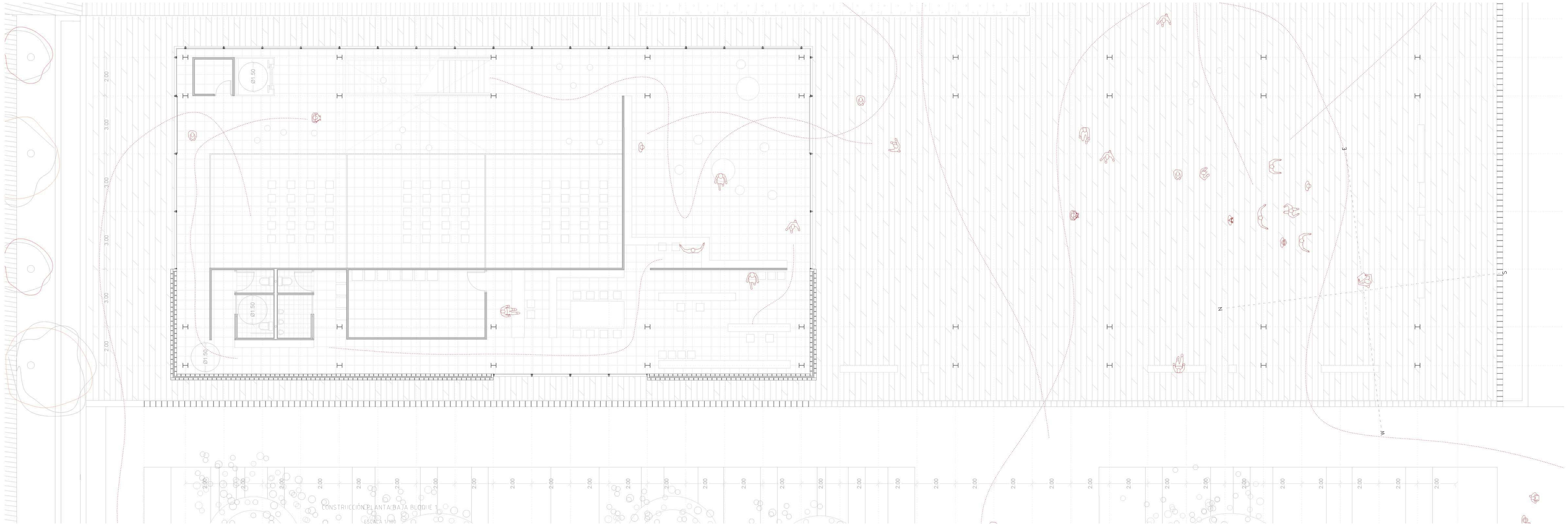


PROYECTO SECCIÓN
ESCALA 1/300



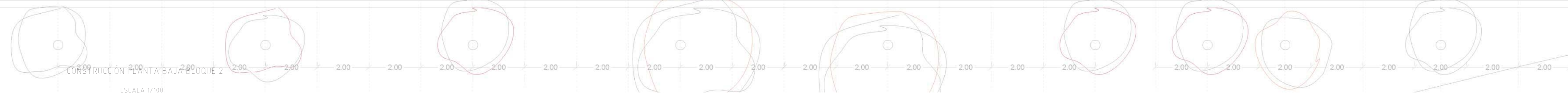
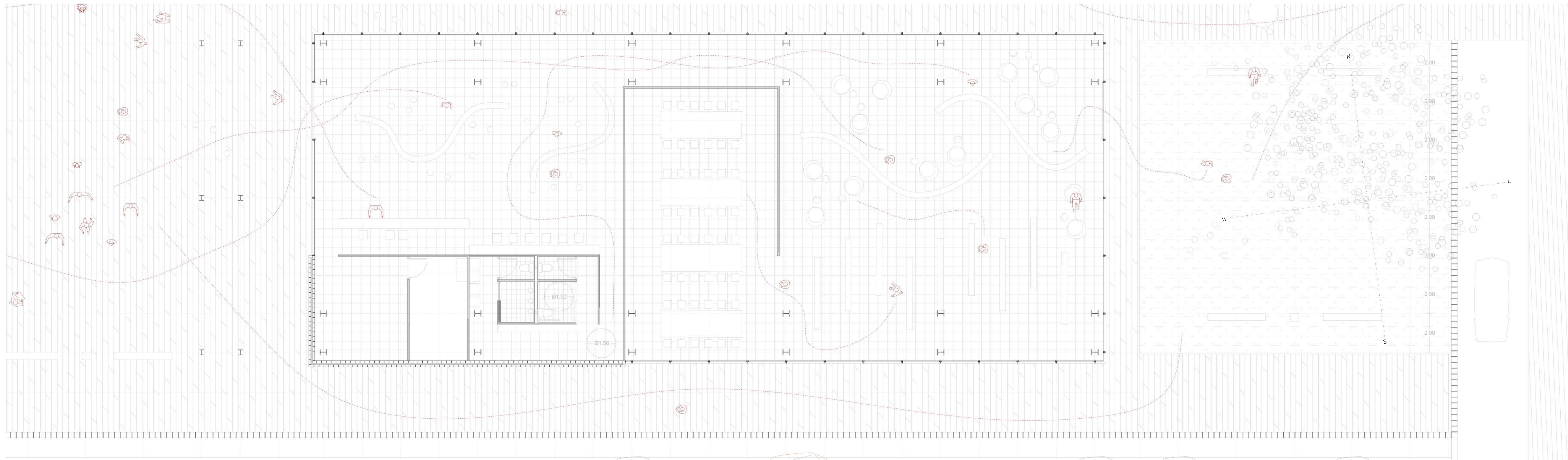
PROYECTO SECCIÓN
ESCALA 1/300





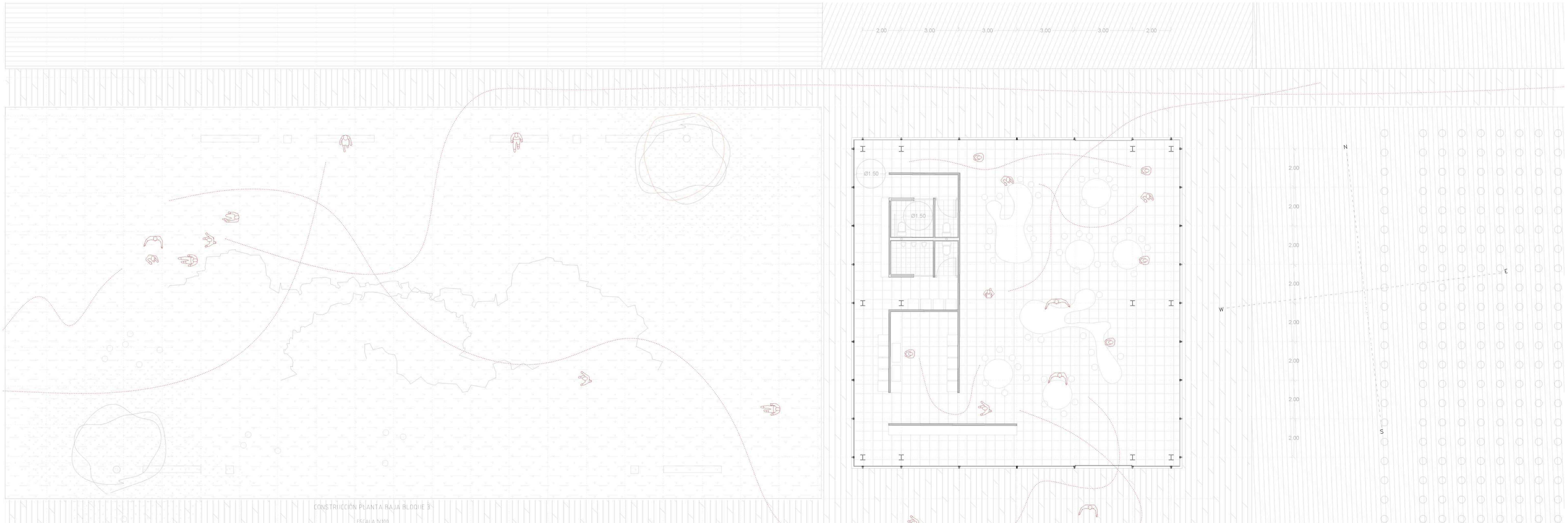
CONSTRUCCIÓN PLANTA BAJA BLOQUE 1

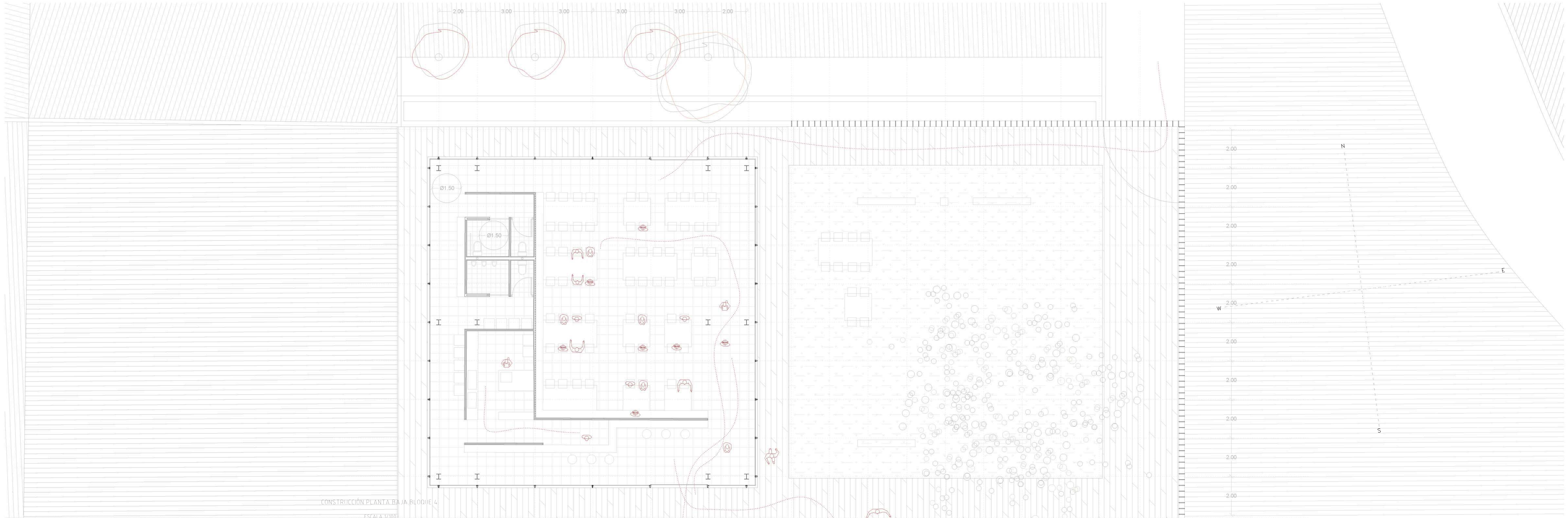
ESCALA 1/100



CONSTRUCCIÓN PLANTA BAJA BLOQUE 2

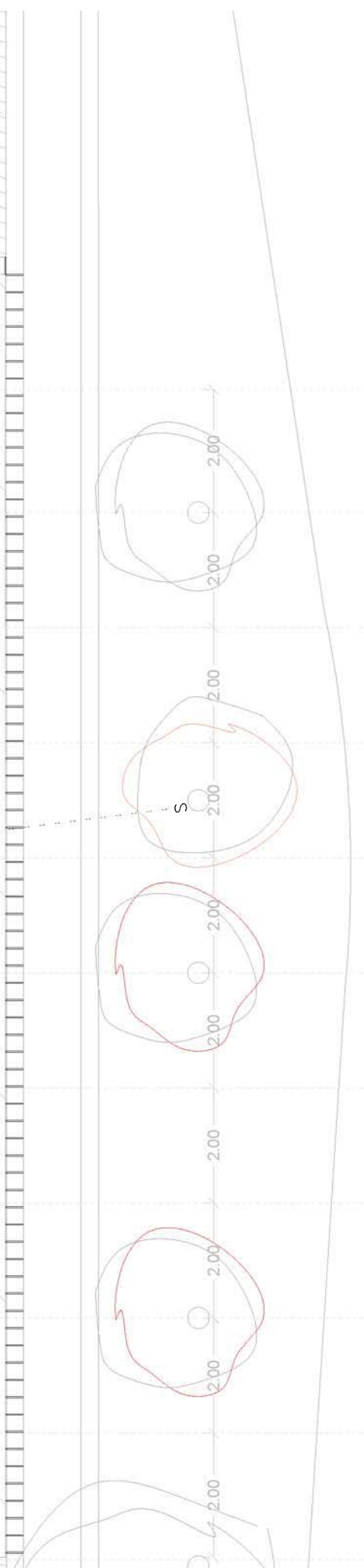
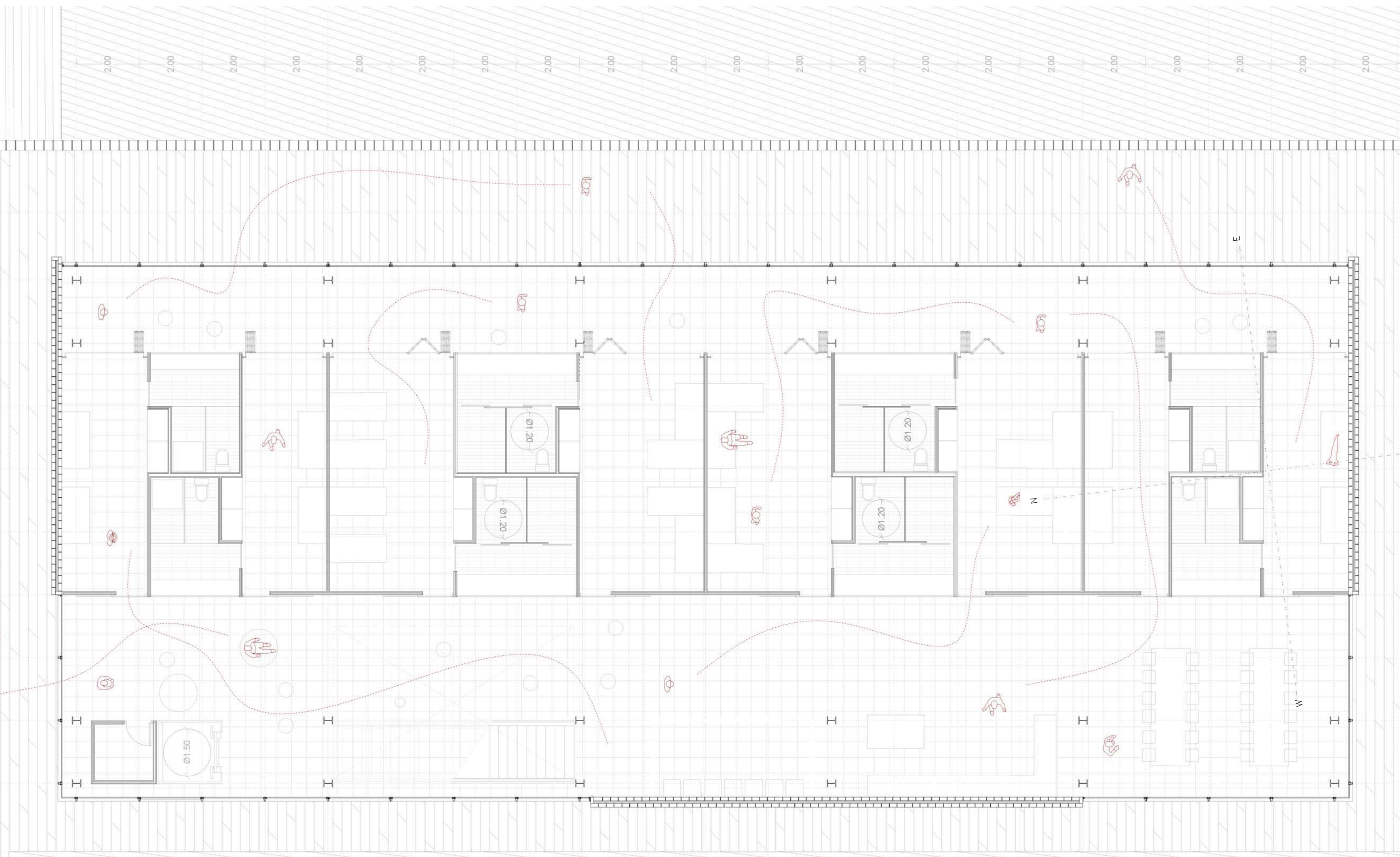
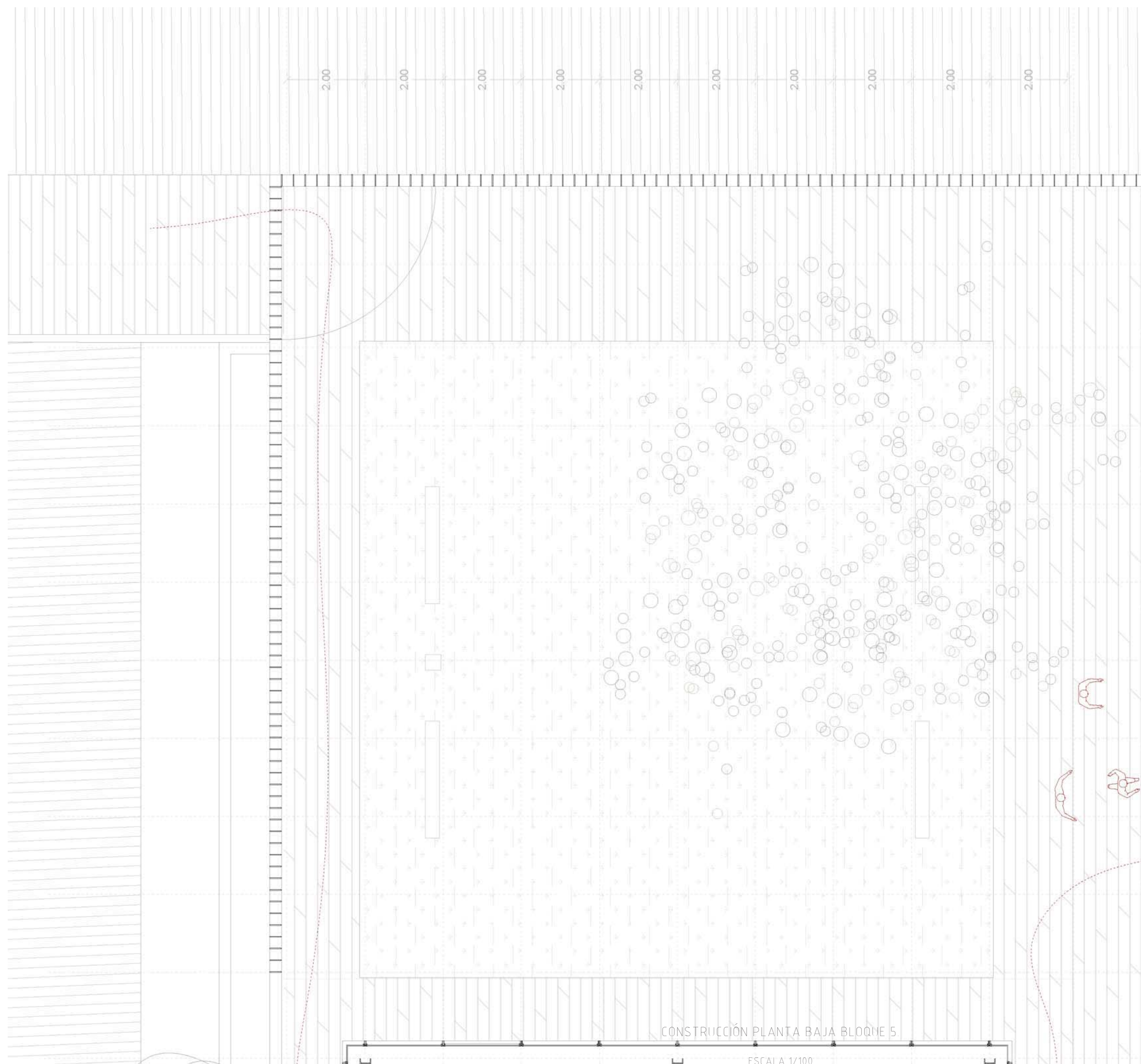
ESCALA 1/100

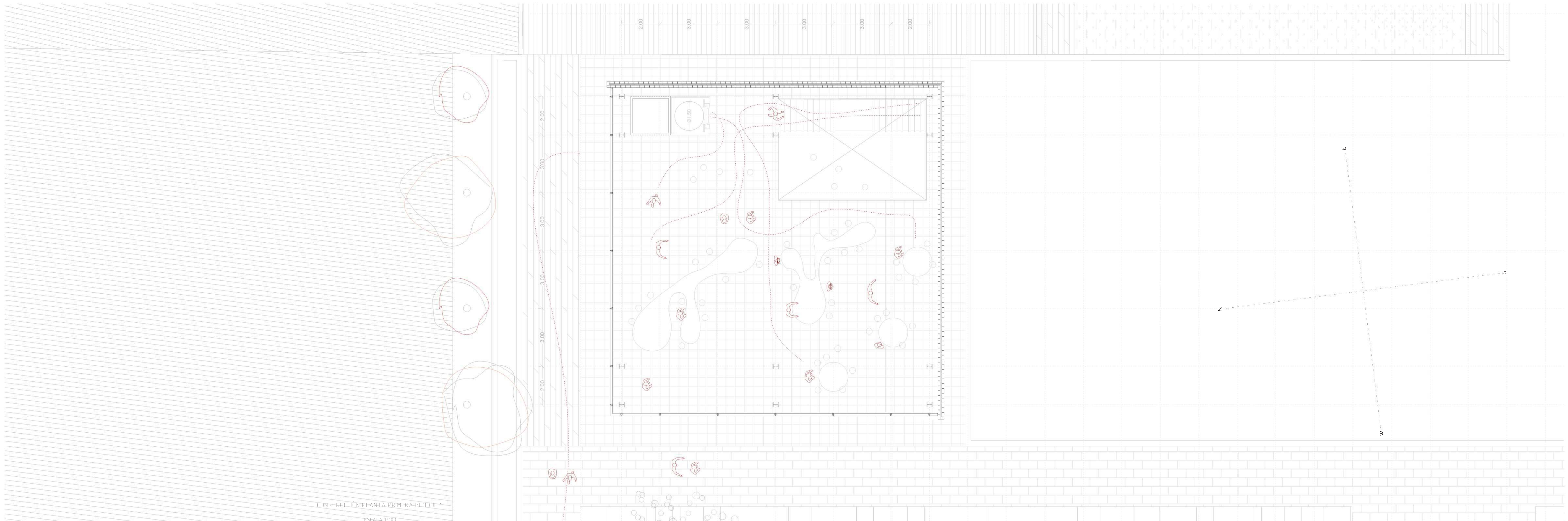




CONSTRUCCIÓN PLANTA BAJA BLOQUE 4

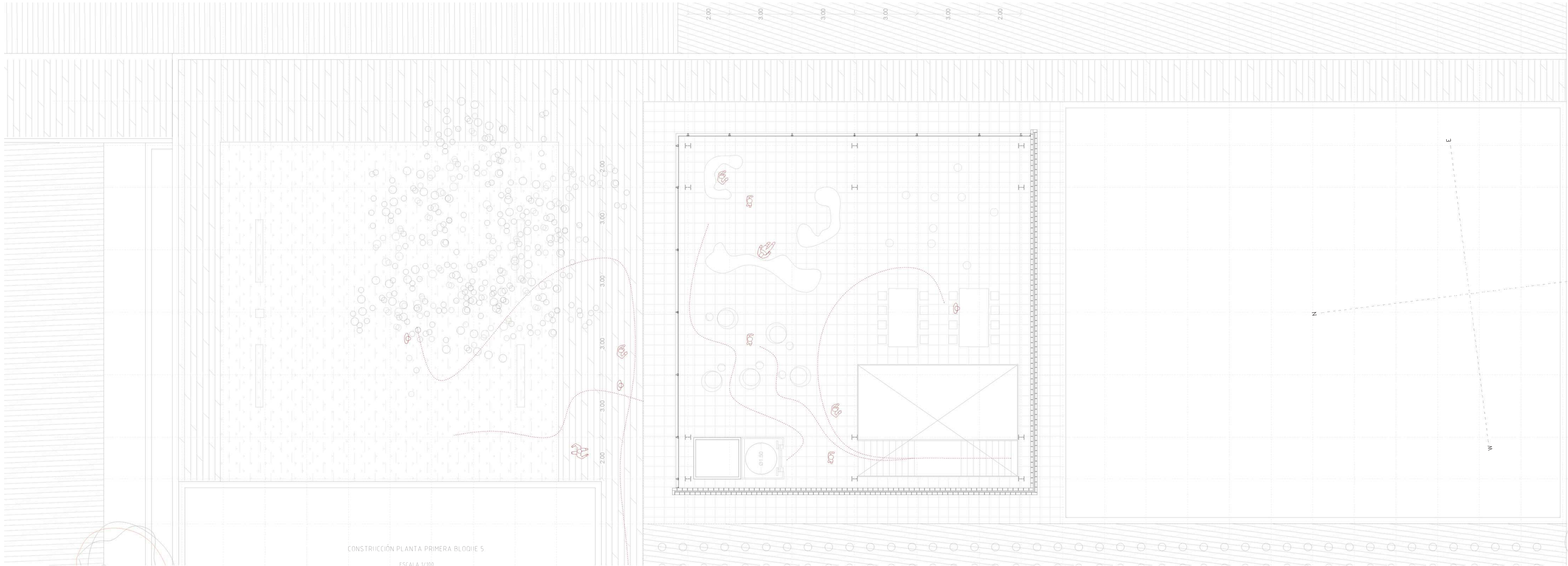
ESCALA 1/1000





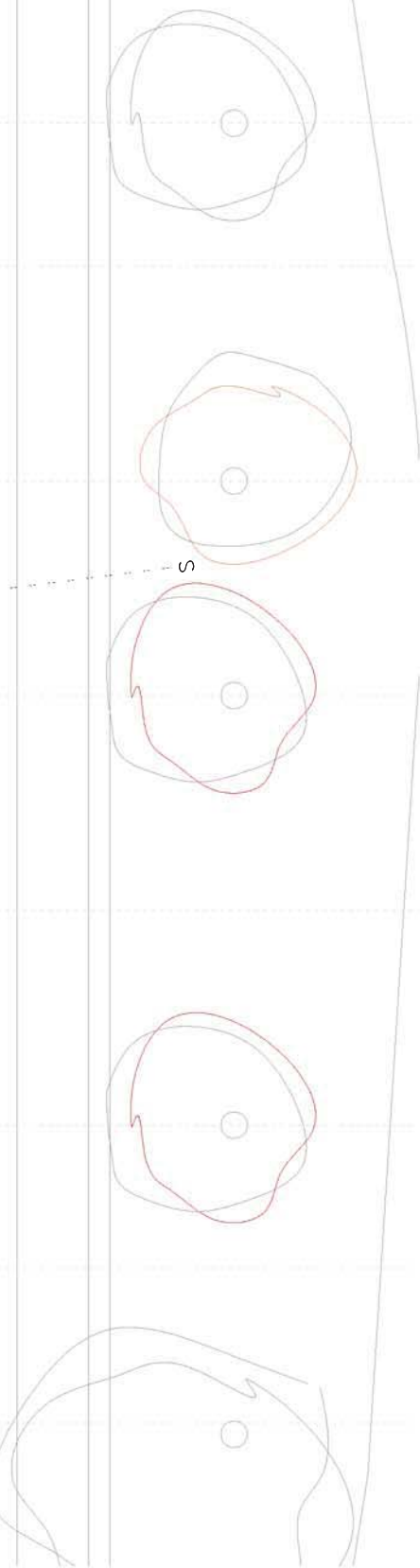
CONSTRUCCIÓN PLANTA PRIMERA BLOQUE 1

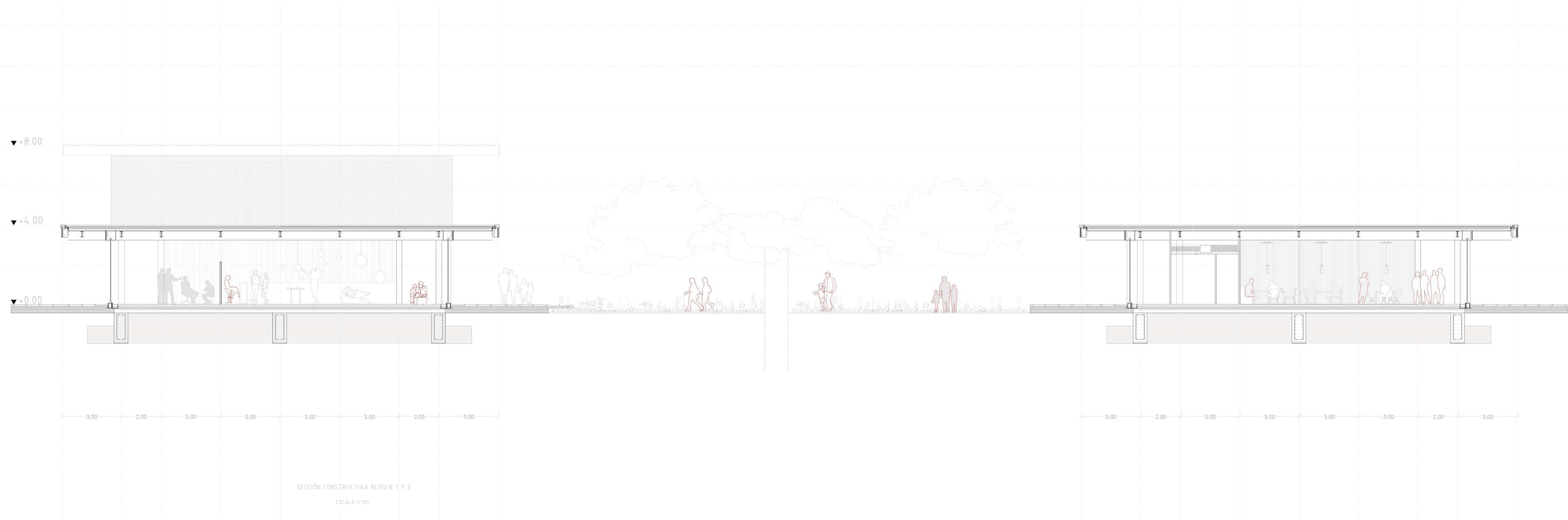
ESEALA 1/100



CONSTRUCCIÓN PLANTA PRIMERA BLOQUE 5

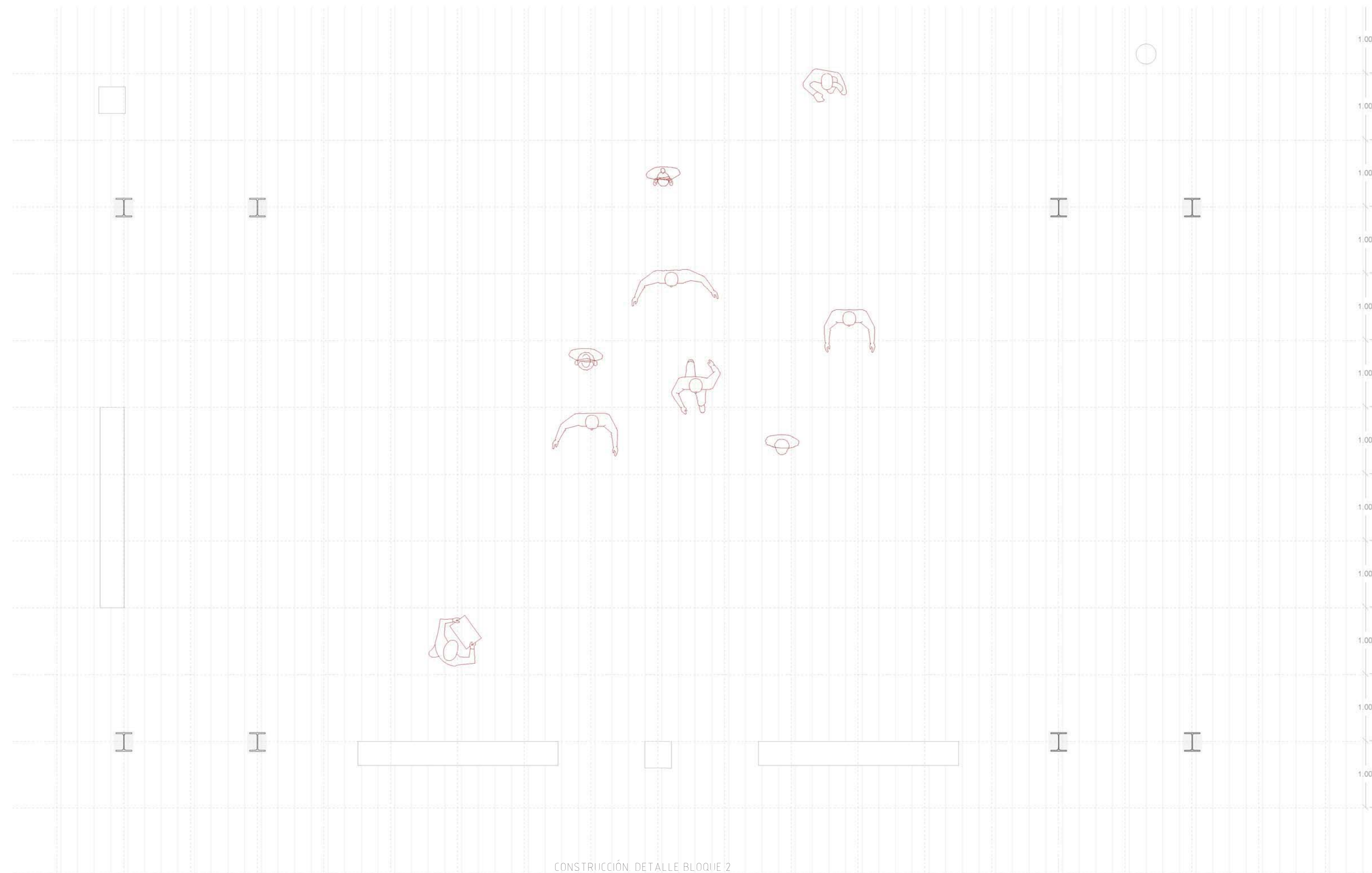
ESCALA 1/100





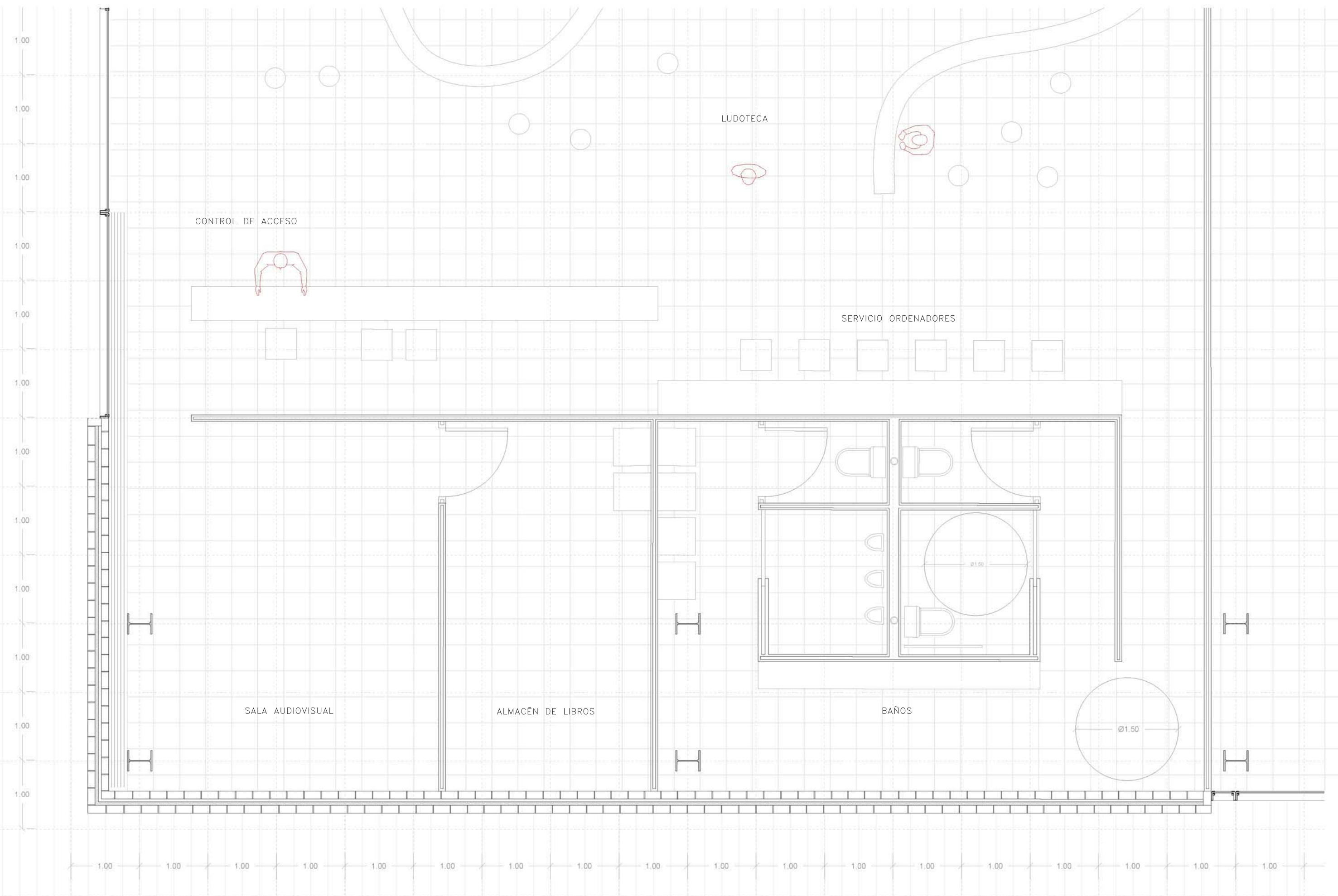
SECCIÓN CONSTRUCTIVA BLOQUE 1 Y 3

ESCALA 1/100



CONSTRUCCIÓN DETALLE BLOQUE 2

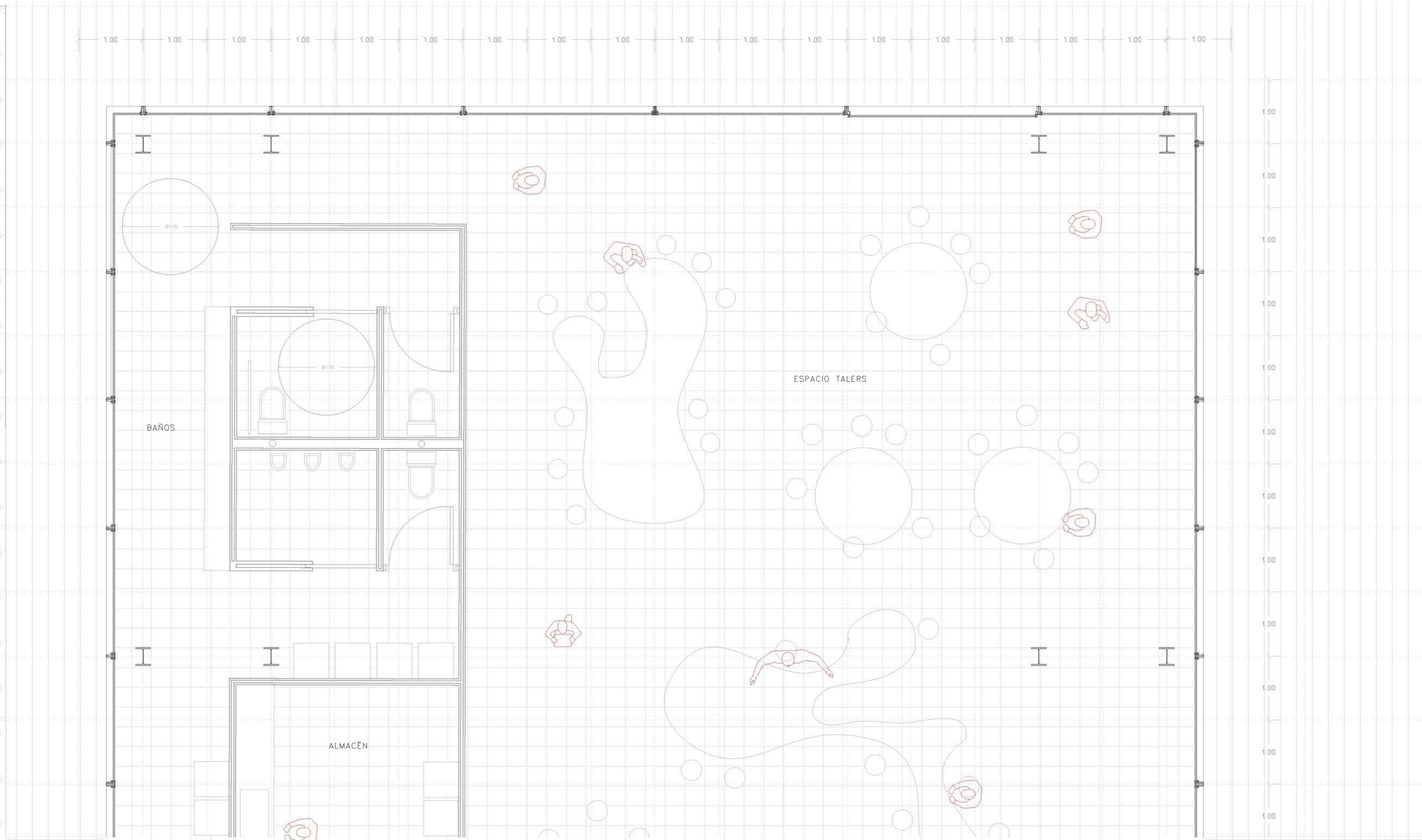
ESCALA 1/50





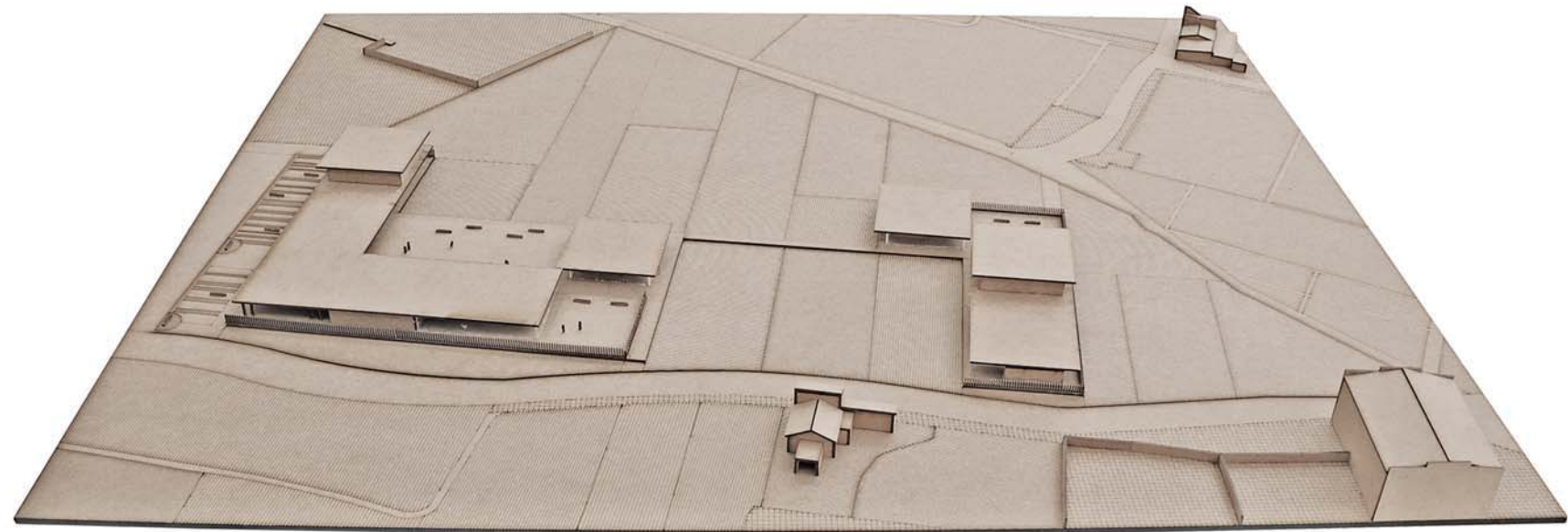
CONSTRUCCIÓN DETALLE BLOQUE 3

ESCALA 1/50

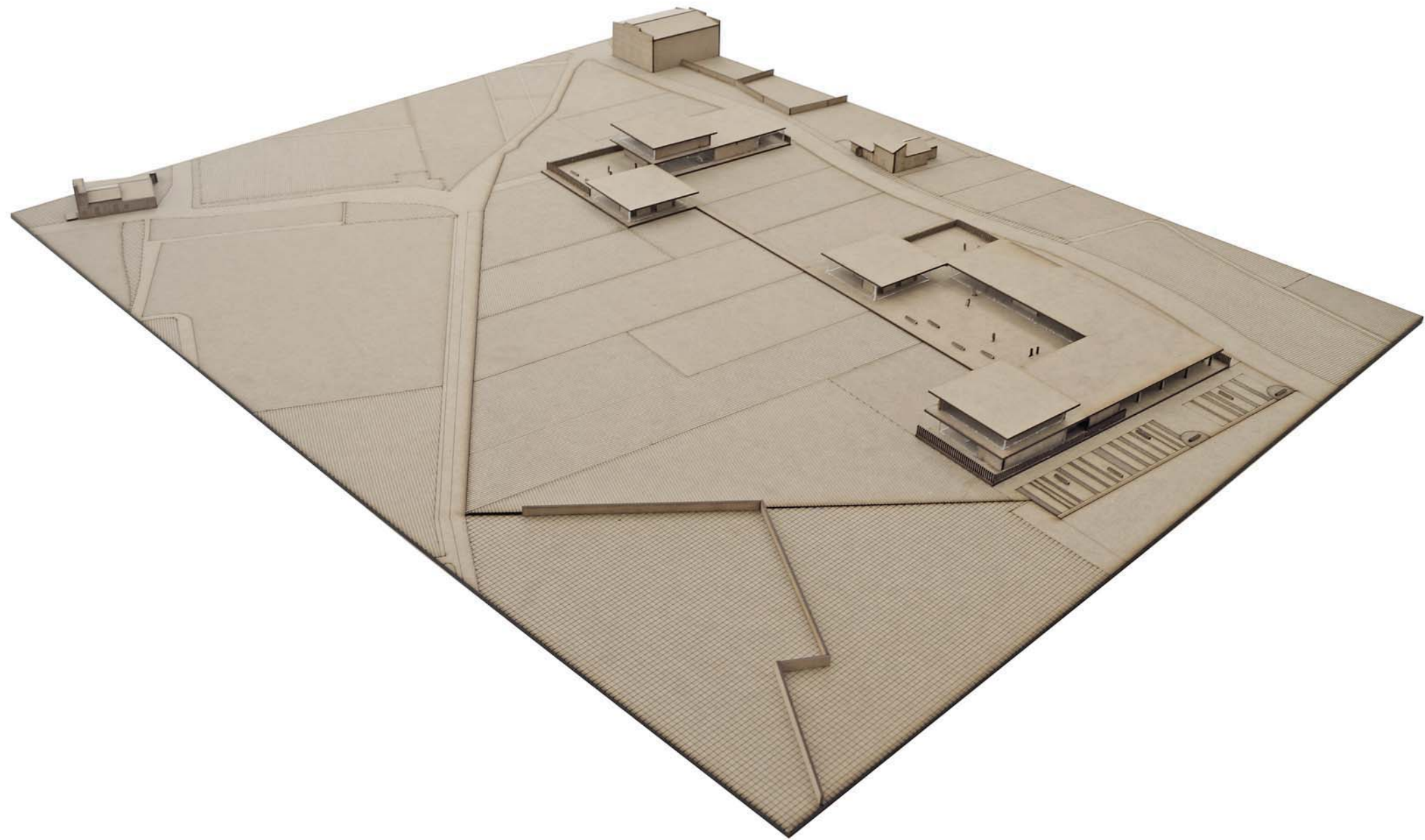




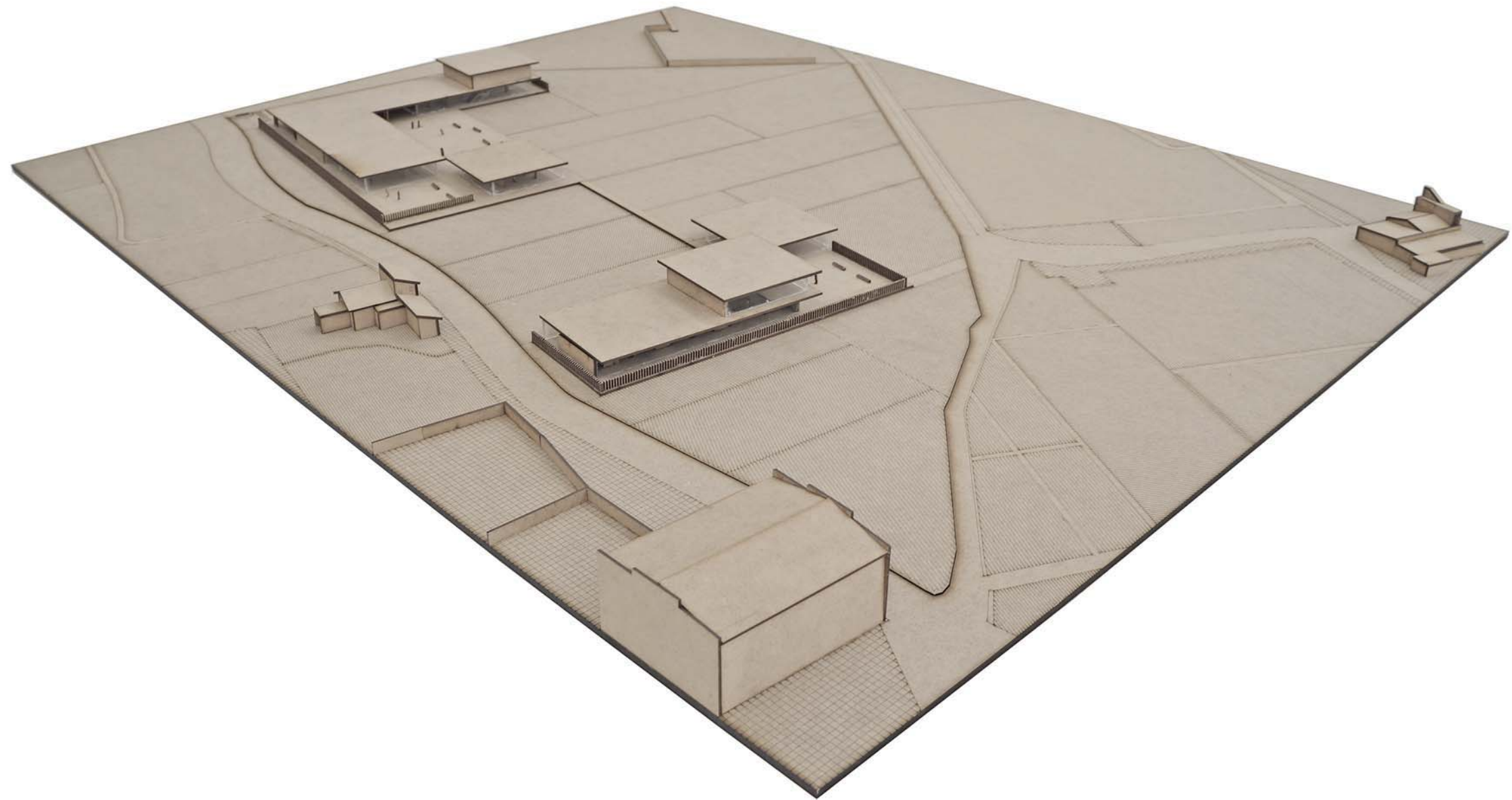
MAQUETA 1



MAQUETA 2



MAQUETA 3



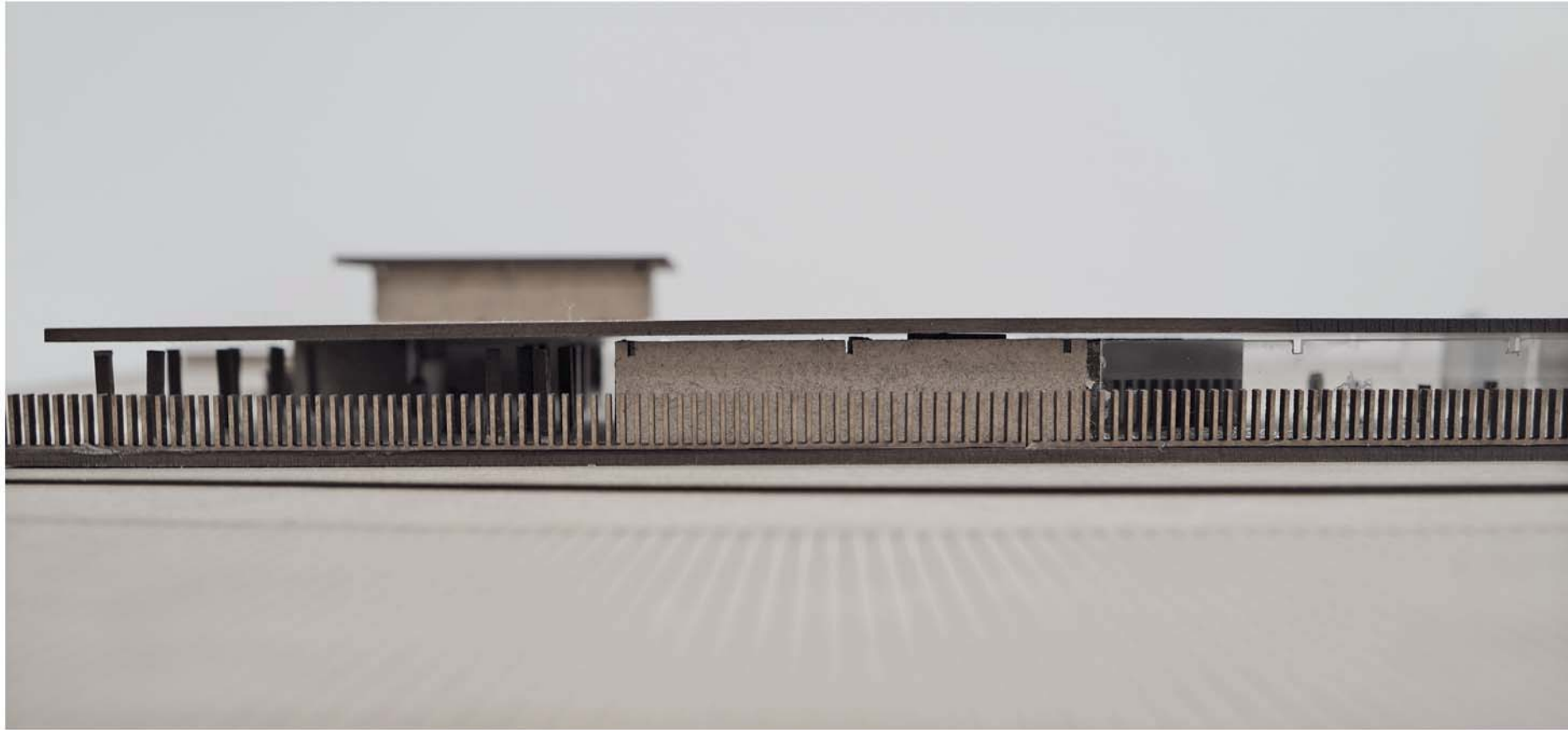
MAQUETA 4



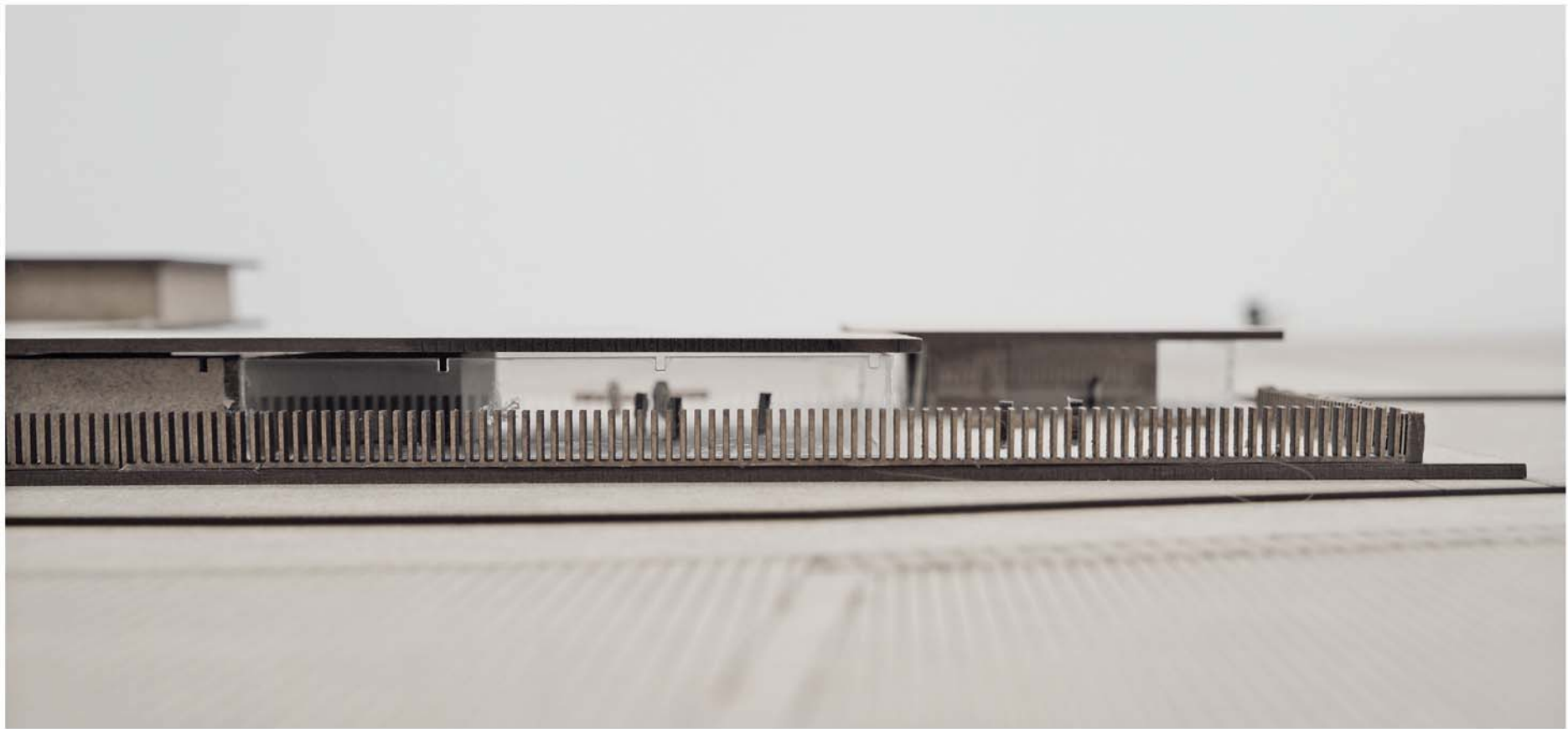
MAQUETA 5



MAQUETA 6



MAQUETA 7



MAQUETA 8



IMAGEN 1



IMAGEN 2

REALIDADES INVISIBLES
CENTRO DE ACOGIDA E INTEGRACIÓN SOCIAL

MEMORIA TÉCNICA

Alumna: Belén Fernández del Moral Mestre
Tutor: Carlos Meri Cucart



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia

Trabajo final de Máster

Taller 4

MEMORIA CONSTRUCTIVA

Cálculo y planimetría

01. INTRODUCCIÓN

La solución planteada para el proyecto tiene una vinculación directa con el concepto y con el carácter formal del edificio.

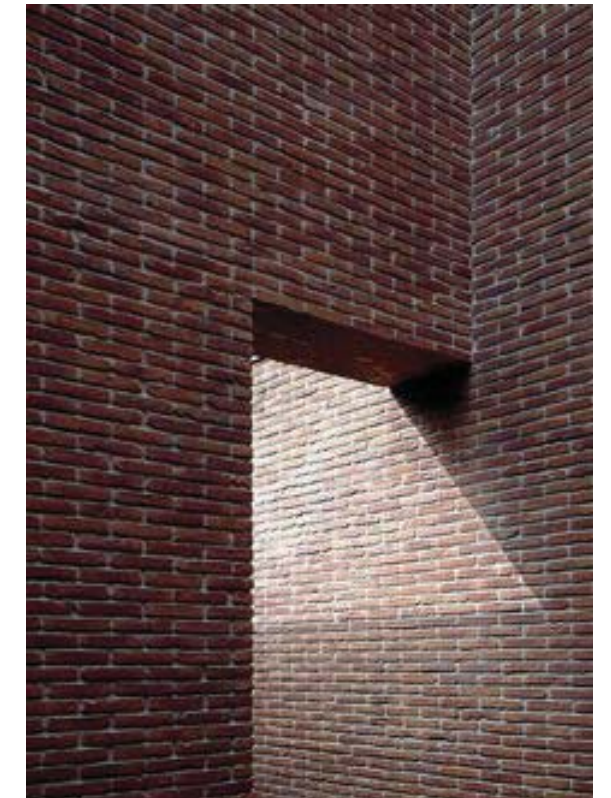
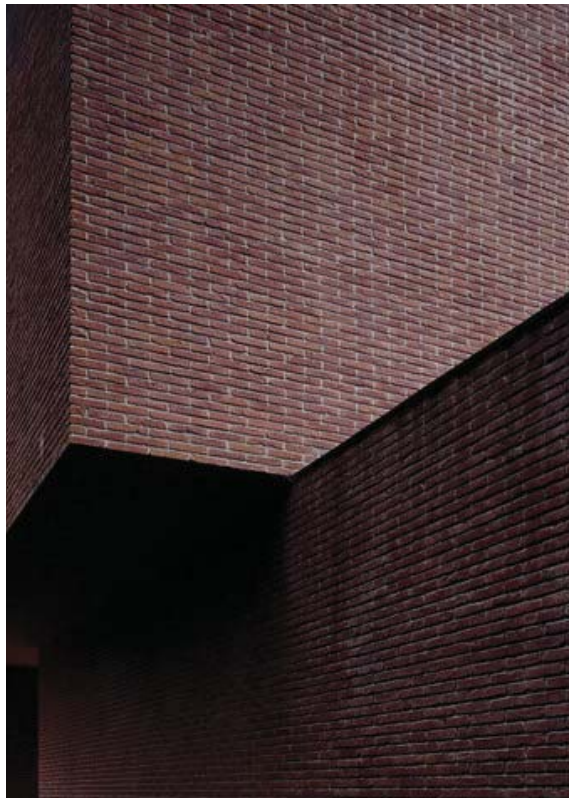
Construcción, estructura y materialidad, responden a la idea de generar una sucesión de volúmenes armónicos desde los cuales se pueda observar la Huerta Sur de la ciudad de Valencia en función de usos y usuarios, respetando al máximo el lugar integrando forma, función y soluciones constructivas, con el contexto urbano que atañe al proyecto.

La forma de los distintos volúmenes de la intervención se rige por la estructura modular donde las dimensiones colaboran con la capacidad portante del mismo edificio. Pórticos de gran luz, voladizos en todo el perímetro que reducen la flecha y parejas de pilares que trabajan en conjunto para igualar los esfuerzos de tracción y compresión del modelo estructural.

Este sistema de pórticos metálicos repetidos con un desfase de ocho metros, se desvincula del cerramiento exterior compuesto por dos tipos de paños: ladrillo cerámico y vidrio. No se practican aberturas en el muro. Si un espacio tiene necesidad de iluminarse para el adecuado desarrollo de la actividad planteada en él, el muro se destruye y la permeabilidad del vidrio permite la entrada directa de luz favoreciendo la relación con el exterior en todo el módulo que dicta la estructura. En ningún caso las aperturas serán parciales y en ningún caso se perfora el muro cerámico, por esto si existe muro, no entrará luz por dicho paño. La dualidad entre opaco y translúcido, abierto y cerrado, luz y sombra se lleva al límite en la construcción de la piel de los volúmenes.

Con la finalidad de perseguir la continuidad y la armonía en el conjunto, de la misma manera que estructura y materialidad se repiten en todos los volúmenes, los detalles constructivos serán coherentes y se cuidarán de forma especial. Comedor y Residencia se conciben como un sector exento del volumen dotacional que alberga Aulas, Espacio Taller, Salón polivalente y Biblioteca, aún así la diferencia entre estos dos ambientes público y privado no deberá verse reflejado ni en construcción ni en materialidad por una cuestión de integración, aspecto clave en el tema del proyecto.

De forma general, la construcción persigue la continuidad en todas sus vertientes: formal, espacial, estructural y material.



02. URBANISMO

Para el tratamiento del espacio exterior se pretende crear una transición entre la ciudad y la huerta en el distrito valenciano de Cuatre Carreres, en el barrio de la Fonteta de Sant Lluís, generando un límite dulce entre espacio construido e infraestructura cultivable.

El solar se ubica en la periferia de la ciudad, delimitado por caminos y acequias típicas de la estructura de huerta en el norte, el este y el sur y colindante con el barrio edificado al oeste, donde actualmente existe una fuerte barrera entre lo construido y lo cultivable.

Por tanto, se propone unir ambos tejidos a través de la intervención urbana en el espacio próximo, conectando el barrio mediante dos paseos verdes que favorezcan la fluidez peatonal hacia la parcela y que una vez dentro de esta, se consiga la transición entre ciudad y huerta.

El sistema generador de unión se plantea a través de un equipamiento público que funcione como dotación para los vecinos del barrio. Este volumen actuará como articulación, siendo un espacio que le pertenezca al barrio pero que se asiente sobre terrenos de huerta, cuya forma sea sensible con las tipologías tradicionales vinculadas al cultivo y sea capaz de eliminar las barreras arquitectónicas existentes.

Se potencian los recorridos en horizontal, que lleven de oeste a este (urbe-rural), que a medida que se avance, la intervención urbana rígida de la ciudad se transforme hasta conseguir una completa integración con la morfología correspondiente a la huerta. Para conseguir esta premisa se hace uso de materialidad dura, con carácter de plaza o paseo peatonal urbano entre colegio y equipamiento público del proyecto, al entrar a la parcela. Los caminos se diseñan con materiales naturales y el recorrido finaliza con el material disponible en el terreno en el que se interviene.

Durante este recorrido, se generan dos tipos de espacios de sombra. El primero, asociado a lo construido, mediante los voladizos de la edificación misma y, el segundo, asociado al espacio abierto (jardín - plaza verde) a través de la vegetación. Por lo general, los árboles serán de hoja caduca, para adaptarse a los cambios de temperatura en las distintas estaciones del año.



a. PAVIMENTOS

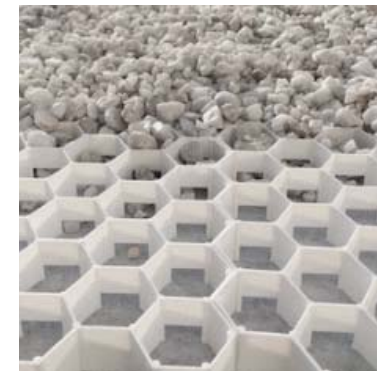
La materialidad propuesta para el urbanismo es aquella que conviva perfectamente con la naturaleza del terreno, de forma que cuando se interviene sobre el límite urbano, el material será el propio de las calles del barrio y cuando se interviene sobre el terreno cultivable se emplean materiales naturales favoreciendo su integración.

El límite urbano, que sirve de conexión con el colegio y con la entrada desde la ciudad, será de adoquines de diferentes tonalidades que diferencien entre zona de paso y zona de descanso, asociada a elementos de sombra y mobiliario urbano. Las piezas serán de 20cm x 20 cm.

Los caminos que componen el recorrido interno de la parcela contiguo a la edificación, serán de madera de teka elevándose del suelo mediante listones que apoyen en las losas de hormigón de espesor de 20 cm. En los recorridos a través de la huerta, se dispondrá del mismo material con el objetivo de proporcionarle continuidad al conjunto pero con juntas abiertas, permitiendo el paso de la vegetación entre ellas.

La conexión con los caminos perimetrales existentes se realizará con árido de grava compactada. Para garantizar la uniformidad en este tipo de suelos se empleará estabilizadores de suelos para gravas. Se trata de un producto en forma de rejilla fabricado con polietileno de alta densidad que sirve de sustentación del árido. Además se incluirá a la grava una proporción de mortero de cemento blanco, para garantizar la adherencia entre los áridos.

Este mismo sistema se empleará en la superficie de césped que compone las dos plazas cuadradas asociadas al uso de taller y comedor y a la plaza jardín central, corazón del proyecto. En ellos se pretenden generar zonas vegetales pisables y dicho sistema servirá para evitar el deterioro en caso de lluvias intensas o mucho flujo peatonal.





b. VEGETACIÓN

El arbolado se dispone de forma estratégica en los puntos clave de la superficie, siempre teniendo especial cuidado en las proximidades del edificio y en la importancia que los elementos de vegetación tienen en un tejido tan sensible como la huerta.

Se distinguen tres tipos de vegetación: árboles urbanos, el árbol de sombra y los árboles frutales.

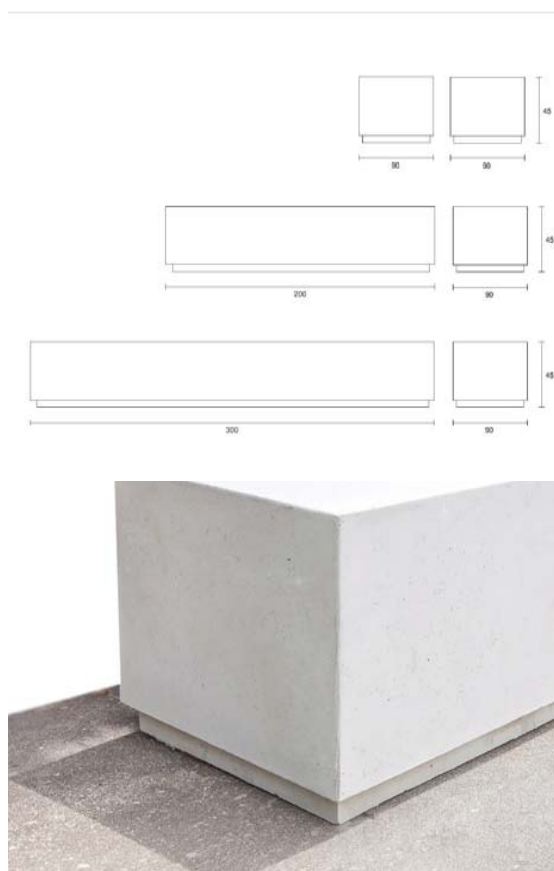
En primer lugar, los árboles que configuran las secciones de las calles que conducen del oeste al este, avenidas dulces que salen del barrio y conectan con la entrada a la parcela serán los Plátanos de Sombra (*Platanus Hispánica*). Este árbol cadufo de ramas abiertas y amplia copa muy presente en la ciudad de Valencia alcanza una altura de 20 m y dotará de sombra al colegio en verano.

Otro árbol que aparece en maceteros redondos que actúan como mobiliario urbano son los Ciruelos rojos (*Prunus Pisardi*) se dispone en la sección delimitada por el colegio y el edificio dotacional.

En el interior de la parcela aparecen dos tipos de árboles de sombra: la Higuera (*Ficus Carica*) y la Morera (*Morus Alba*). Estas especies, características del lugar y pertenecientes a la tradición hortelana de Valencia aparecen como elemento singular en las plazas verdes del proyecto.

Finalmente, en la plaza patio verde central del proyecto, se disponen árboles frutales de pequeña altura como Mandarinos (*Citrus Reticulata*), Limoneros (*Citrus Limon*) y Manzanos (*Malus domestica*) como vínculo con el carácter productivo del suelo en el que se asienta el proyecto, donde los menores puedan cuidar, recolectar y consumir sus propios productos.





c. MOBILIARIO URBANO

Se disponen bancos longitudinales de hormigón blanco en el espacio público vinculado con la entrada del colegio a modo de descanso puntual y reunión. Se disponen de forma ortogonal, paralelos siempre al sentido de circulación.

Estos bancos, de la marca Urban Design SIT, serán de 2 metros de longitud y se dispondrán unidos de dos en dos según convenga, generando bancos de 4 metros en zonas de tránsito y espera como la entrada al colegio. También aparecen bancos de hormigón blanco circulares como elemento de contención de los cerezos, actuando como grandes maceteros donde sentarse a la sombra.

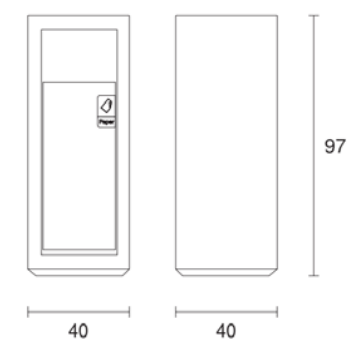
Los bancos que aparecen en los espacios verdes vinculados a la huerta serán de también de hormigón blanco, pero recubiertos en su superficie de asiento con tablas de madera de Teka, conectando el espacio al que sirven con su materialidad.

En cuanto a las papeleras serán de Urban Design SIT del mismo hormigón.

La iluminación se resuelve mediante farolas de la marca Escofet en las zonas urbanizadas y con tiras de led dispuestas en los laterales de los caminos internos del proyecto.

Estas tiras led se colocarán mediante una canaleta metálica recubierta por una plancha translúcida de polipropileno de alta densidad. La junta será estanca, evitando filtraciones.

En el proyecto aparece otro elemento importante que configura el espacio público: las láminas de agua. Apoyadas en el perímetro de los edificios y siempre paralelamente a los caminos, el agua refleja el verde que rodea la propuesta. La acequia, como elemento definitorio en la configuración geométrica del territorio valenciano, se evoca con estas piscinas de agua en movimiento. Al abrir las compuertas de las acequias existentes para regar los campos, estas láminas de 20 cm de profundidad se llenarán y contendrán el agua para el riego de los campos cultivables en los talleres de horticultura contemplados en la propuesta. También servirán para contención y posterior reutilización del agua de lluvia.



03. SUSTENTACIÓN EDIFICIO

a. TOPOGRAFÍA

Se trata de un proyecto final de carrera por lo que este proyecto no se dispone de un estudio geotécnico que permita determinar con precisión las características del terreno, no obstante se establecen una serie de premisas y se propone una solución coherente de cimentación.

El área objeto de actuación se encuentra en una zona de depósitos de edad Cuaternaria de tipo mixto continental-marino, compuesto por unos Limos pardos (Q2 I) correspondiente a depósitos recientes de relleno. Se establecen tres niveles: Nivel 0 (Rellenos y terreno vegetal (limos de inundación), Nivel A (Arcillas limosas y limos arcillosos de consistencia blanda-muy blanda) y (Nivel B: Arcillas limosas y limos arcillosos con pasadas de vetas arenosas de consistencia blanda-media)

La existencia del nivel freático a una distancia de la superficie de 220 m, nos conduce a una cimentación basada en zapatas corridas sustentadas sobre un relleno de pedraplén.

b. ACCIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Antes del comienzo de la obra será necesario confirmar que las previsiones hechas en fase de proyecto se ajustan a la realidad. Se realiza un estudio geotécnico a partir de ensayos llevados a cabo in situ y de la toma de muestras in situ. Con esta información se evalúa el terreno y se determina el tipo de cimentación.

Una vez hecho esto preparan y limpian las inmediaciones de la zona de intervención y se elabora un plan para prever las zonas de acceso, de trabajo, de servicio y de acopio de materiales. A continuación se procede al replanteo de la obra, una vez se firma el acta de replanteo se inicia la obra. La excavación tiene lugar por medios mecánicos. Las condiciones de ejecución de la excavación obligan a no acumular terreno ni otros materiales junto al borde vaciado. Es necesario cumplir con todas las especificaciones descritas en el estudio de seguridad y salud.

04. SISTEMA CONSTRUCTIVO

a. CIMENTACIÓN

Se prevé la cimentación mediante zapatas corridas de hormigón armado.

La edificación se separa del suelo +0,50m, igualándose a la cota de la calle urbanizada, dejando la huerta por debajo, por lo que las zapatas enterradas a una profundidad de -1,20m elevan un murete hasta dicha altura, dejando una cámara entre el suelo y las losas alveolares que componen el forjado de planta baja para evitar humedades que asciendan por capilaridad.

Las zapatas corridas recogen los esfuerzos de los 4 pilares metálicos que componen cada uno de los pórticos del edificio y se unen entre si con muretes de contención en dirección perpendicular, dos en cada borde y uno centrado.

b. SUELO

Para la formación del suelo se escoge el sistema de losas alveolares apoyadas sobre los muretes que atan las zapatas corridas. Las losas alveolares soportan las luces de 8 m del proyecto, teniendo dicha dimensión por un ancho de 1,20m.

Con el objetivo de aislar las posibles humedades de terreno se construye el suelo elevado +0,50m y mediante su hormigonado, se forma un suelo continuo sobre el que se podrá aplicar el pavimento seleccionado, debiendo colocar armadura en la cara superior del suelo final para evitar fisuraciones durante la retracción del hormigón.

El hormigonado se puede realizar cuando todas las piezas estén bien encajadas entre si con un vertido controlado para evitar una mala puesta en obra.

Posteriormente, a este forjado se le da un acabado de mortero regularizante para nivelar la superficie y poder disponer el pavimento del interior de la edificación.

El pavimento escogido se trata de un suelo técnico de piezas cerámicas que ofrecen la capacidad de disposición de instalaciones de tipo eléctrico, datos y climatización, siempre siguiendo un orden para evitar confusiones en los trazados y recorridos que seguirán en la obra.

c. ESTRUCTURA

Se resuelve mediante pilares metálicos HEB retranqueados del cerramiento del edificio tratados con verniculita para cumplir con la protección frente a incendios.

La geometría estructural permite un vano de 12m favoreciendo la aparición de espacios interiores diáfanos. La eliminación del pilar central para conseguir esta amplitud espacial se lleva a cabo con una solución de doble pilar en los extremos. Dos pilares que distan 2m entre si, sobre los que apoyan vigas de

Los pórticos están compuestos por cuatro pilares anclados mediante pletinas de anclaje con pernos que quedan embebidos en las zapatas corridas de hormigón, sobre los que se sueldan dos vigas IPE, una en cada ala del pilar, permitiendo que este continúe pasando por el hueco que estas forman, aspecto que beneficia en los volúmenes que disponen de primera planta.

Los cuatro pilares son una solución para soportar vigas continuas de 22m que vuelan 3 metros a cada lado desde los ejes de los pilares situados en los extremos y que permiten una luz de 12 metros de entreje entre pilares interiores. Los momentos generados por los voladizos favorecen en la reducción de la flecha en centro de vano y la proximidad entre pilares permite que se repartan entre sí esfuerzos de tracción y compresión.

Las vigas también trabajan conjuntamente pues están unidas por una pletina de acero soldada a las alas inferior y superior. Ellas se sueldan desde su alma al ala de pilar mediante otra pletina de acero asegurando una buena transmisión de los esfuerzos.

d. FORJADOS

El sistema unidireccional empleado es el de forjado ligero de chapa colaborante.

La geometría modular de la estructura permite la disposición de planchas de chapa colaborante sobre viguetas IPE atornilladas a las vigas de los pórticos cada 3m.



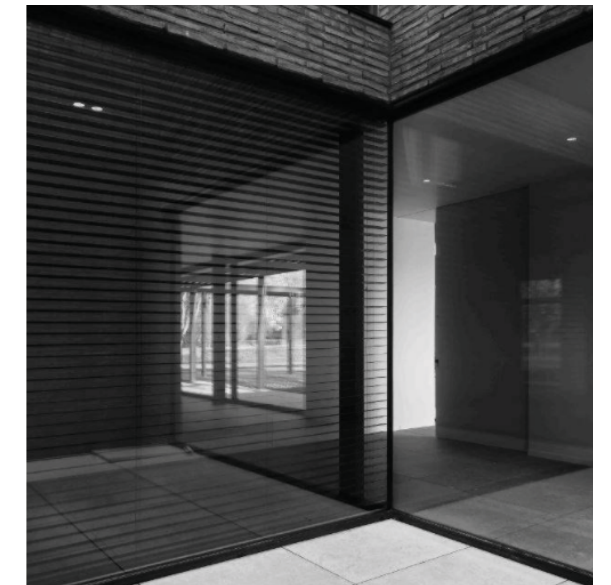
e. CERRAMIENTOS

La materialidad del proyecto se basa fundamentalmente en la dualidad entre superficie acristalada y superficie opaca. Con la intención de radicalizar el concepto entre la luz y la oscuridad, no se perforan los muros. Si un espacio necesita que entre la luz y estar en contacto con el entorno, no se abrirá un hueco en el muro sino que directamente este no existirá muro. El juego entre ambas pieles es tal que se ajusta al módulo de la estructura del proyecto, separada de estos cerramientos 30cm.

Se elige como material del paño ciego el ladrillo caravista, por ser un sistema constructivo muy presente en la zona y el color tierra de la cerámica se integra muy bien en un entorno tan natural como la huerta. La superficie acristalada relaciona interior exterior y se ajusta a la modulación general de los volúmenes siendo de 2m de ancho.

Con la intención de que el paramento de vidrio sea lo más ligero y continuo posible, se eligen carpinterías de aluminio birail de Panoramah anodizado de color negro, en algunos paños fijas y en otros correderas. La disposición de paños correderos permite que las estancias interiores puedan abrirse al exterior en las zonas de taller, comedor y residencia, de forma que se aumente la superficie útil en función de las necesidades de la actividad.

Las puertas de acceso serán de vidrio con sistema motorizado.



f. CUBIERTA

La cubierta tiene la voluntad de expresar la continuidad del volumen. La forma regular en planta del proyecto, permite generar un plano continuo y por tanto no desvirtúa la geometría de las piezas de la intervención.

Se trata como una superficie ajardinada que tiene la capacidad de mejorar el comportamiento térmico del edificio y a su vez mejora el impacto visual en una parcela rodeada por la huerta.

Este sistema impermeabiliza y tiene buena reacción frente a temperaturas extremas, incrementan la retención de aguas pluviales, incrementan el aislamiento térmico reduciendo costos en calefacción y aire acondicionado.

Este sistema tiene una capa de sustrato de grava desde donde nace la vegetación, siendo el espesor total de unos 10 cm. Su capacidad de soportar sequías reduce su mantenimiento a dos inspecciones anuales.

05. MATERIALIDAD

En relación a la materialidad del proyecto, uno de los principales objetivos que se toman como premisa para cualquier decisión proyectual es la relación con el lugar, el respeto con el entorno y la vinculación sensible con los oficios y artesanías valencianas.

En el barrio de la Fonteta de Sant Lluís quedan pocas viviendas que conserven la tipología constructiva tradicional. No obstante, no se pretende copiar ese modelo constructivo histórico, sino adaptar algunos conceptos y los materiales con las técnicas y sistemas constructivos actuales.



a. ACABADOS

a.01. TABIQUES

La tabiquería interior se resuelve mediante placas de cartón yeso. Constituido mediante una estructura metálica autoportante de montantes y canales, aislante térmico y placas de yeso.

Estos tabiques dan solución a todos los requisitos exigidos por el CTE de: protección al fuego, aislamiento acústico, robustez y resistencia al golpe y calidad de acabado.

Para la tabiquería se emplean paneles de cartón yeso de la casa comercial Pladur. Dependiendo de la zona en que nos encontremos, los tabiques tendrán distintos espesores y características, ya que, en determinadas zonas, será necesario el paso de instalaciones por ellos.

La estructura auxiliar de los tabiques se anclará a los sistemas estructurales del edificio.

El encuentro superior de los paneles de cartón yeso y la cara inferior de la chapa colaborante vista se recortará y tratará en obra para que siga la forma dentada de las chapas en la dirección de las vigas. En función del costo de la mano de obra se podría optar por resolver el encuentro mediante perfilera de aluminio de 3cm, evitando así enrasar dos materiales distintos que siempre dan complicaciones en su ejecución.

Una ventaja adicional es la posibilidad de colocar lana de roca en su interior, lo que proporciona un aislamiento acústico suficiente en cuanto al ruido que pudiesen producir las bajantes. Sus bloques técnicos, con soportes metálicos que van alojados dentro del tabique, permiten la fijación de lavabos, inodoros, bidé y cualquier otro elemento empotrado a la pared. Se ha optado por el empleo de tabiques Pladur Metal, ya que en ellos pueden sujetarse cualquier tipo de elemento.



a.02. TECHOS

El proyecto ha seguido la premisa de dejar la construcción completamente vista en todo el edificio, vigas, pilares, ladrillos del cerramiento... Esto ocasiona un problema al que me enfrento con la decisión de no disponer de falsos techos en ninguno de los edificios.

Dejar vistas las viguetas y permite jugar con la disposición de la iluminación en las alas inferiores que cuelgan de las vigas y también permite ver las sombras que se producen con la chapa colaborante. Por este motivo, la canalización imprescindible de instalaciones como el cableado eléctrico se realizará vista, llevándolo desde el suelo técnico en vertical por el alma del HEB y a través de las alas de las vigas y viguetas según corresponda.

Se dispondrá de falso techo en los pequeños volúmenes contenidos dentro de la edificación destinados a zonas húmedas como baños y cocinas. Se elige un sistema KNAUF de yeso que permite un modelo de techo continuo.

Este sistema permite alturas de descuelgue variables por lo que se posibilita el aumento de la altura libre cuando se requiera adoptándose a la versatilidad del espacio en el que se dispone.

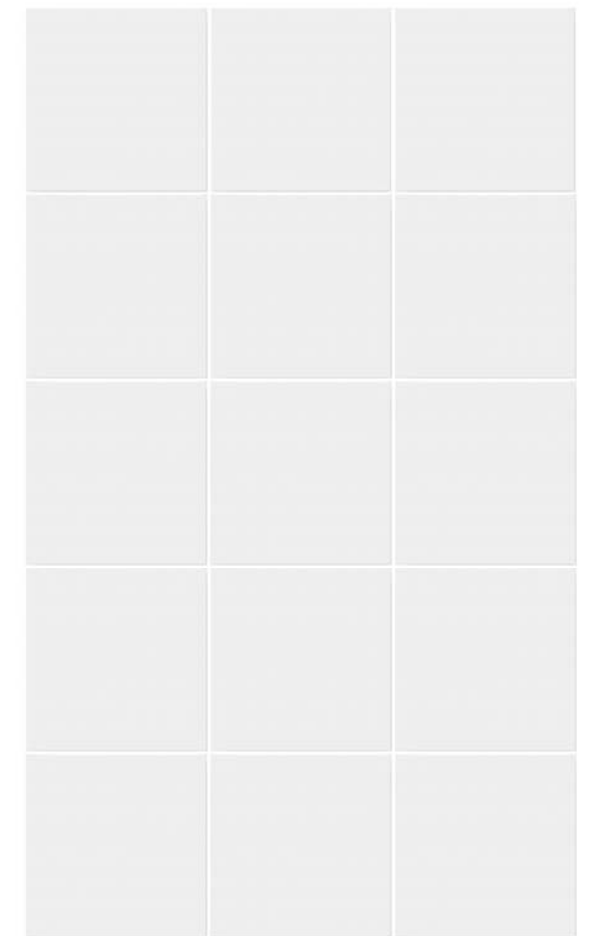
a.03. REVESTIMIENTOS

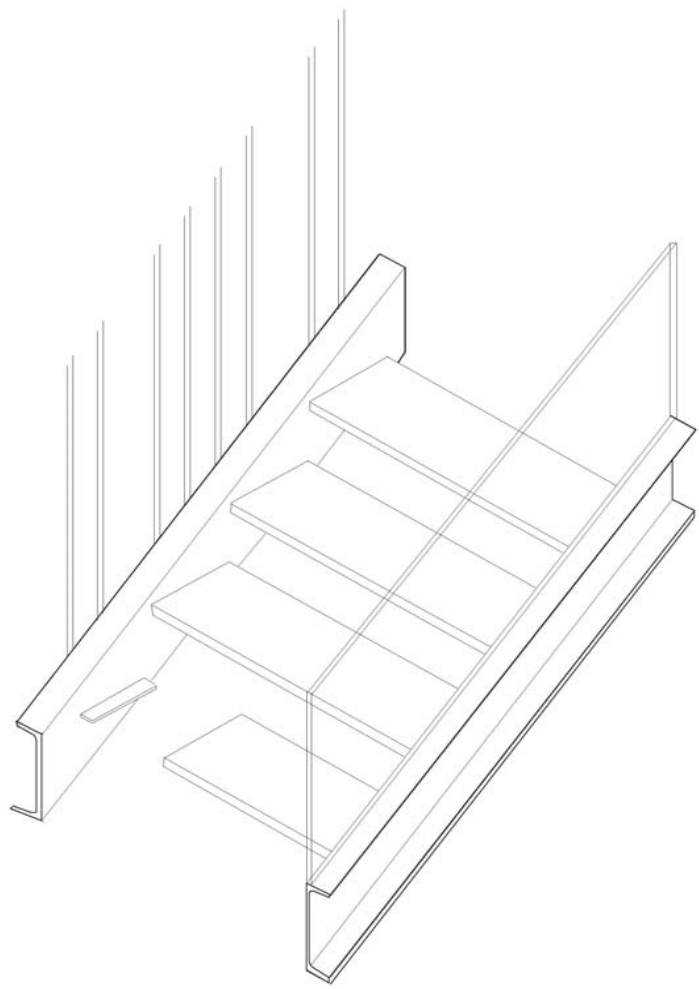
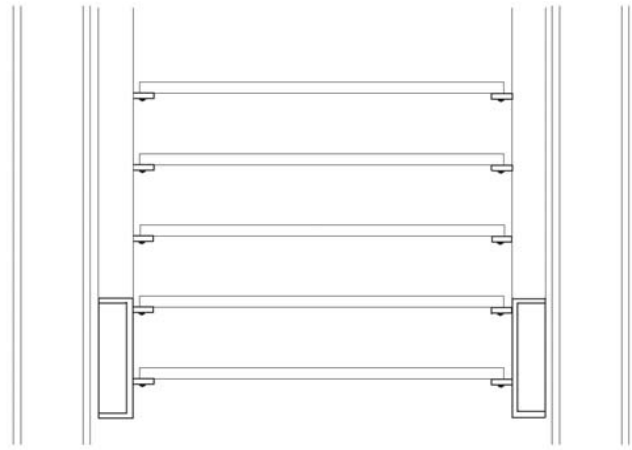
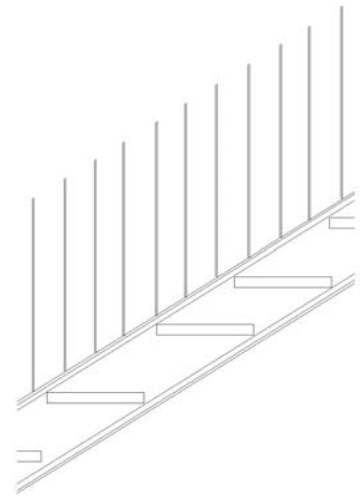
El revestimiento de la tabiquería es de cartón yeso con pintura blanca, contrastando con los ladrillos cara vista de los muros de cerramiento del acabado interior.

a.04. PAVIMENTACIÓN

El pavimento interior, será cerámico aspecto mármol Macael y de madera de teka para interiores en las escaleras.

El acabado de las piezas cerámicas de 30x30 será pulido en los volúmenes de biblioteca, aularios y residencia, optando por una solución de acabado abujardado en los volúmenes centrales de comedor y taller, por ser espacios susceptibles a quedar abiertos y de trabajo práctico donde se debe evitar la resbaladidad.





a.05. ESCALERAS Y ASCENSORES

Las escaleras de los volúmenes serán de estructura metálica, con perfiles en C como zancas y peldaños sin contrahuella. Las huellas serán de madera de Teka atornillada a pletinas soldadas en la cara interior de la zanca.

La escalera transmite directamente las cargas a los 4 pilares que la sostienen, sin tener las vigas función estructural en lo que a este elemento respecta, pero en cambio, soportarán las cargas de los tubos de acero hueco que se disponen a un lateral de la escalera como separador de ambientes, generando una barrera entre plantas y como elemento de protección frente a caídas.

La escalera se dispone en uno de los módulos de 8m del proyecto, entre dos filas de pilares y de forma perpendicular a la dirección de los pórticos.

La altura libre que cubre es de 4m por lo que serán necesarios 21 peldaños y por tanto, será una escalera con descansillo intermedio. Se dispondrán pues, 10 peldaños, 1 descansillo intermedio y 10 peldaños más para acceder a la planta superior.

Con el objetivo de cumplir en todo el proyecto las dimensiones relacionadas con la accesibilidad de los usuarios, el proyecto dispondrá de dos ascensores, uno en cada uno de los bloques 1 y 5.

Estos ascensores se disponen en la misma línea que las escaleras de forma que se agrupe todo tipo de circulación vertical.

Para la construcción de estos elementos se realizará una fosa y se dispondrá de una cabina de registro con toda la instalación de forma contigua al ascensor.





b. ILUMINACIÓN

La iluminación se proyecta para potenciar la idea generadora del proyecto donde estructura y construcción se manifiestan en todos sus campos, por este motivo es a través de la estructura y la construcción misma que aparecen las líneas de luz distribuyéndose de forma lineal.

En el exterior, la luz se manifiesta a través de tiras led ocultas en canaletas paralelas a los caminos de madera, marcando la dirección de la circulación.

En el interior, la iluminación se genera en el ala inferior de las vigas, generando luz ambiental indirecta desde el techo, produciendo sombras en los dientes de la chapa colaborante y las viguetas. La luz ambiental consiste en tiras de led.

En todas las zonas la luz indirecta interior se mejora según el requerimiento lumínico para la actividad a desarrollar, complementándose con luminarias puntuales en zonas de trabajo de oficina, lámparas colgantes en zonas de descanso y biblioteca, luminarias de ambientes regulables para el comedor... Todo el cableado de estos elementos de iluminación se llevará de forma ordenada desde el suelo hasta el techo a través de los pilares y continuará su recorrido por vigas y viguetas.

Cabe destacar que en las zonas húmedas las luminarias se embeben dentro del falso techo de yeso, optando por unos focos empotrados en el techo.





c. MOBILIARIO

La elección del mobiliario adquiere especial importancia cuando se trata de espacios flexibles y con posibilidad de variación del uso previsto. Por esto, se diferencian dos tipos de mobiliario: fijo y móvil.

c.01. MOBILIARIO FIJO

Lo componen aquellos elementos no susceptibles a ser cambiados de lugar: armarios empotrados, mobiliario de cocina y baños, estanterías pesadas en la biblioteca y los aularios y el mobiliario fijo de administración.

Sillas

- Hans Verstuyft: sillas de oficina y administración.

Mesas

- Hans Verstuyft: Mesas de oficina

Otros

- Cocina cerámica SC
- Estanterías biblioteca

c.02. MOBILIARIO MÓVIL

Lo compone la mayoría de objetos que configuran espacios como aulas, zona de lectura en la biblioteca, sala de estudios, salón polivalente, comedor, talleres, espacio común de la residencia de menores, mobiliario de las habitaciones...

Sillas

- Maitane Chairs: sillas plegables para aulas, salas polivalentes, talleres y exteriores...
- Sillas Paola Lenti, Vincent Van Duysen: sillas plegables para aulas, salas polivalentes, talleres y exteriores...
- Crochet pouf: Sillones tamaños y colores diversos para espacios de acceso, zona de lectura, talleres...

Mesas

- M-S-D-S Studio for Woud. Mesas comedor
- Living DIVANI Tables, Rabbit tortoise: mesas talleres y sala polivalente

Mobiliario residencia

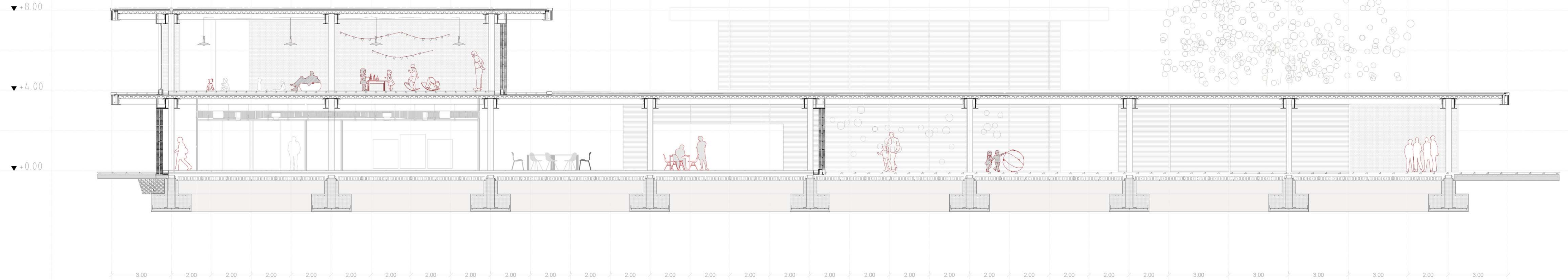
- Vincent Van Duysen table: comedor y alas comunes
- DIY Inspiration: Mobiliario habitación

06. DETALLES

Se presentan los detalles constructivos que explican todas las soluciones indicadas en los anteriores apartados a distintas escalas mediante secciones en las dos direcciones del proyecto a 1/100, 1/50 y 1/20.

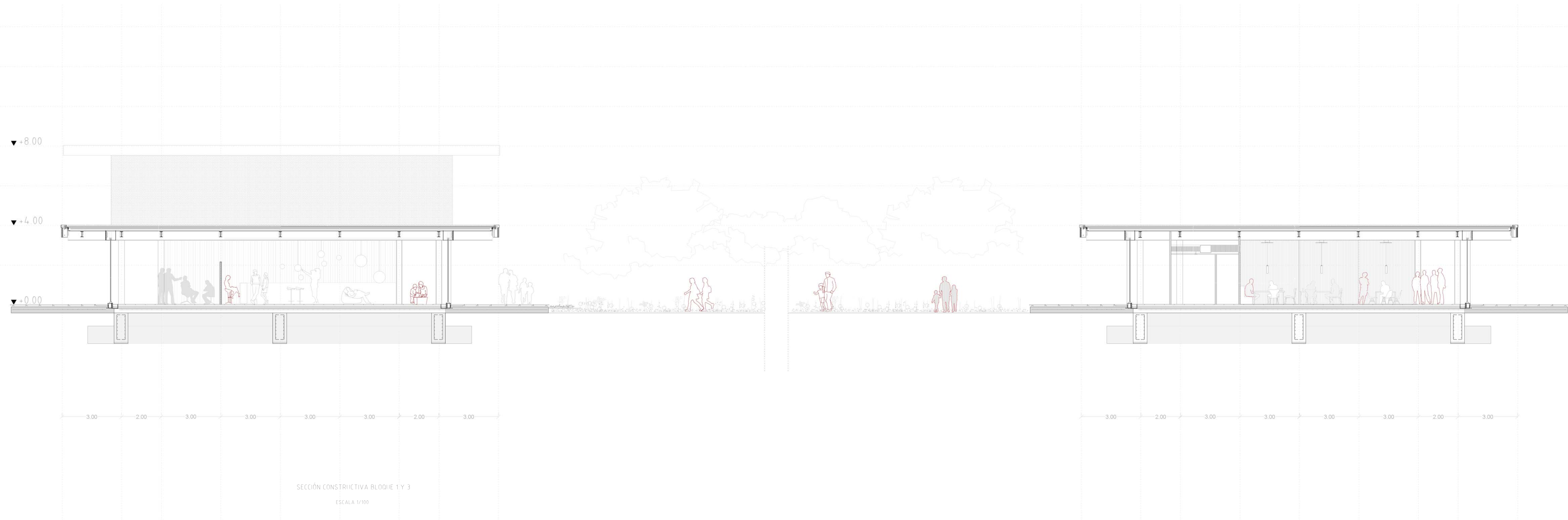
Las secciones elegidas, explican el sistema constructivo de toda la intervención, siendo siempre el mismo en todos los volúmenes.

- El corte de las vigas indica el doble perfil, el dentado de la chapa colaborante que apoya sobre las viguetas, las zapatas de cimentación y las losas alveolares.
- El corte de las viguetas permite observar la presencia de muretes de cimentación que atan la estructura del forjado de planta baja.



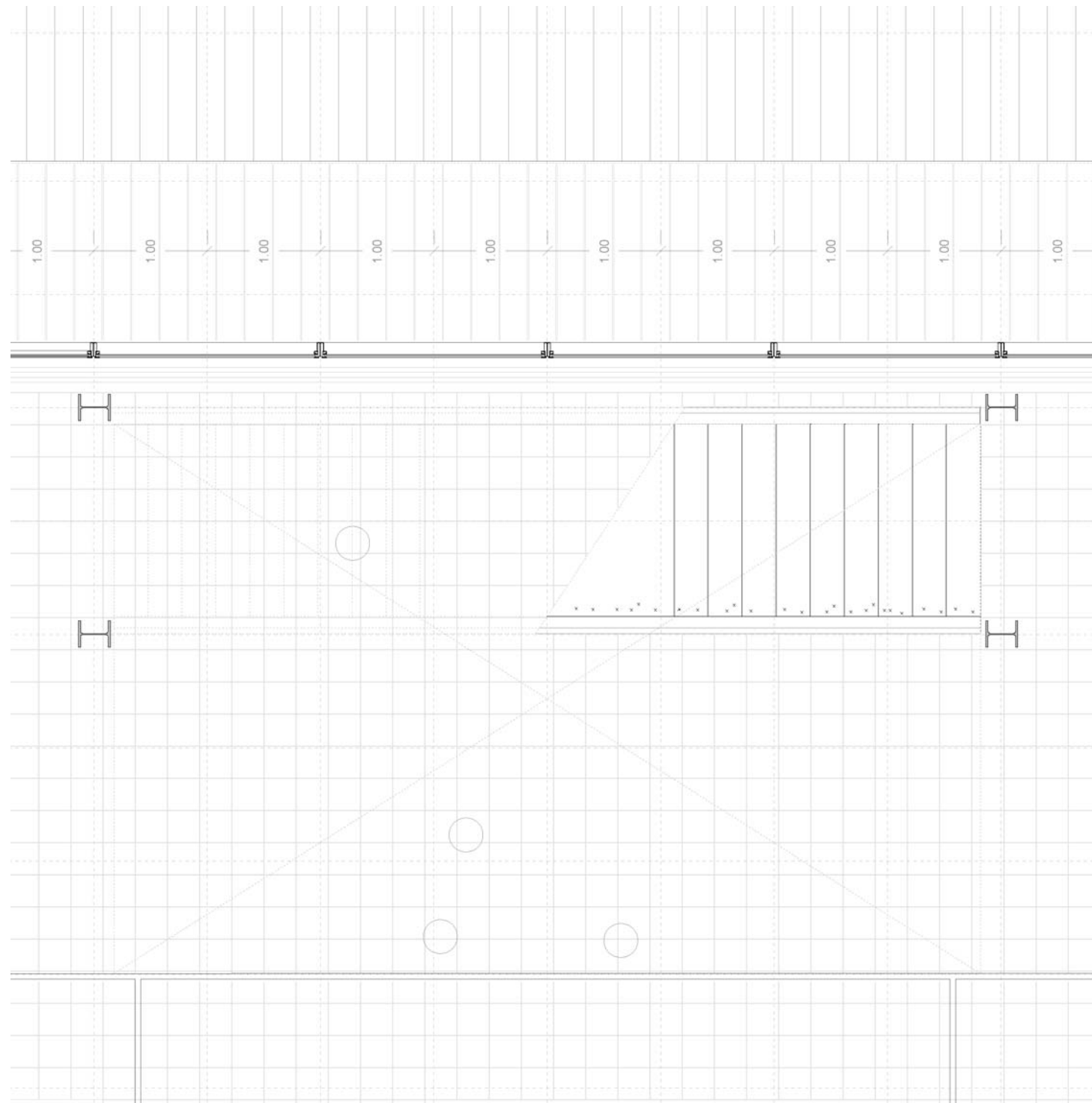
SECCIÓN CONSTRUCTIVA BLOQUE 1

ESCALA 1/100



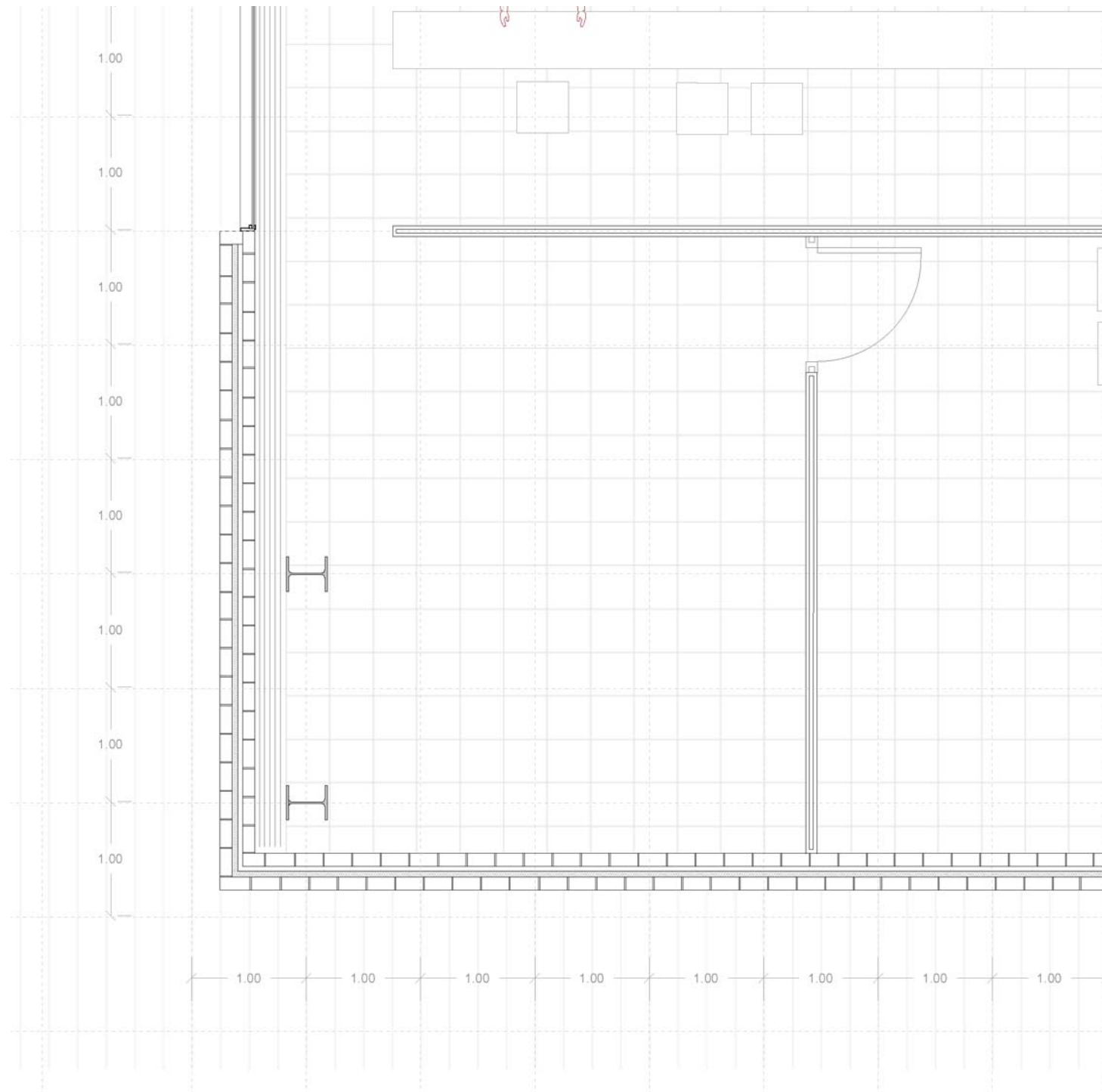
SECCIÓN CONSTRUCTIVA BLOQUE 1 Y 3

ESCALA 1/100



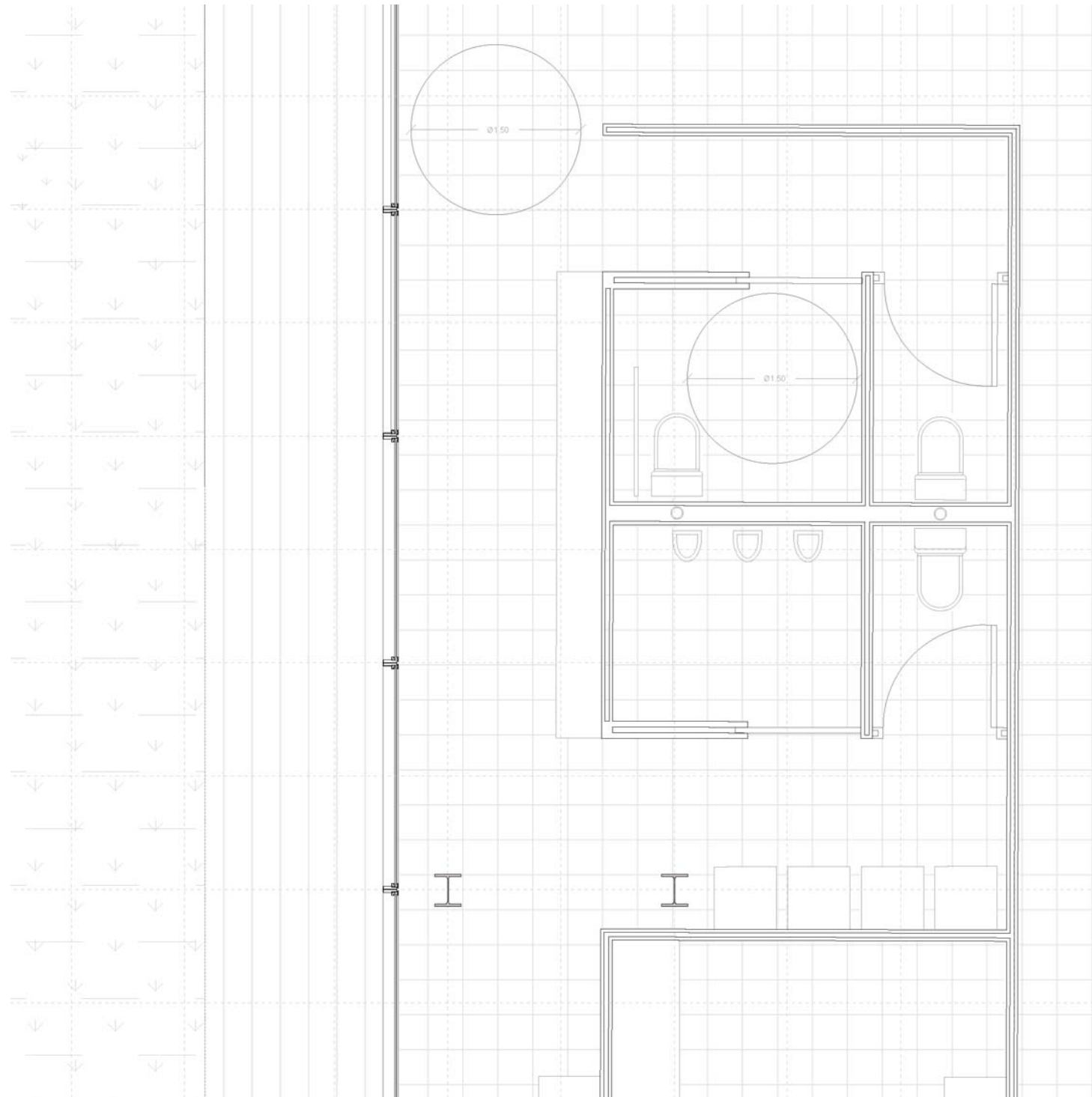
CONSTRUCCIÓN. DETALLE BLOQUE 1

ESCALA 1/50



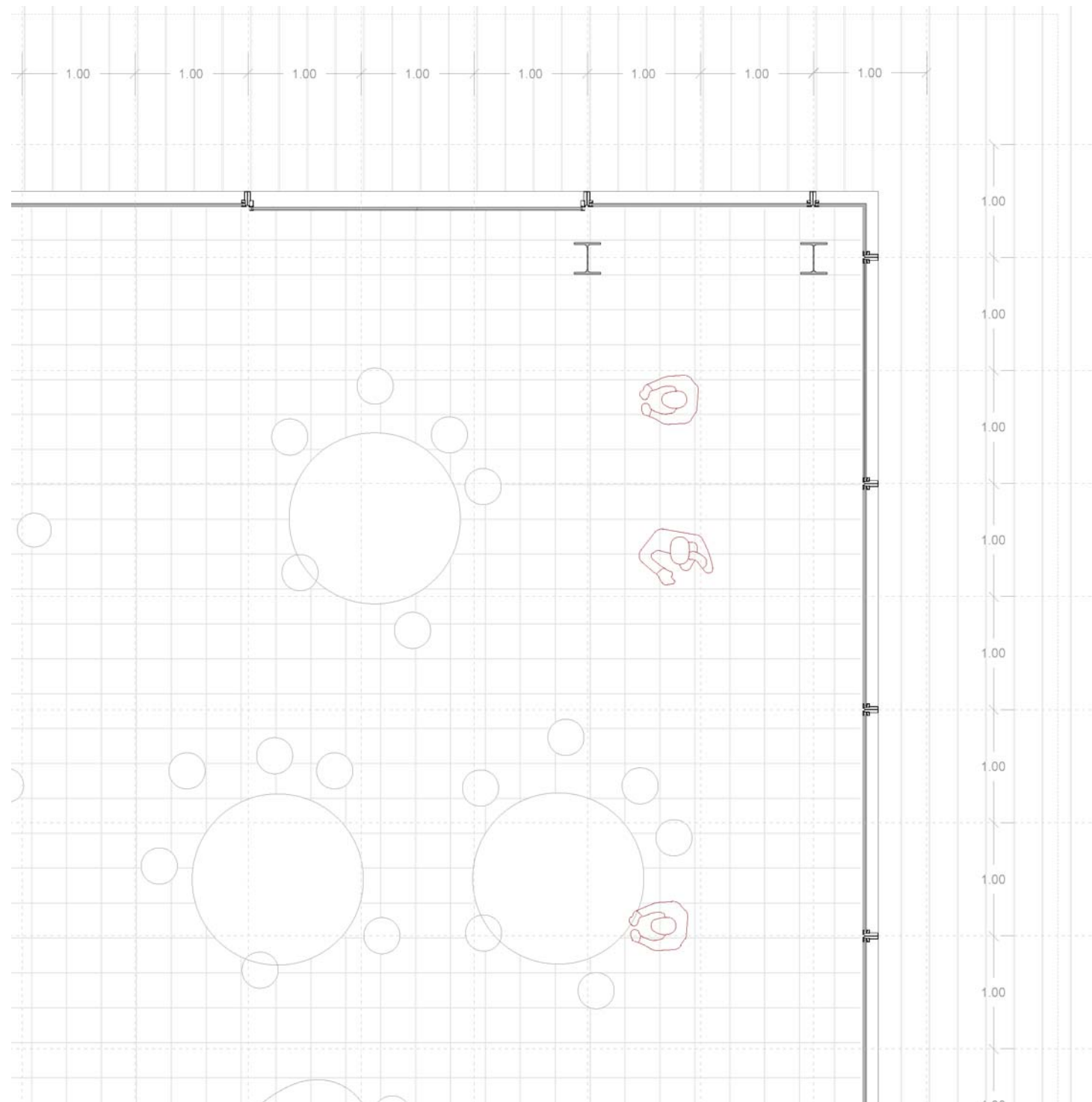
CONSTRUCCIÓN. DETALLE BLOQUE 2

ESCALA 1/50



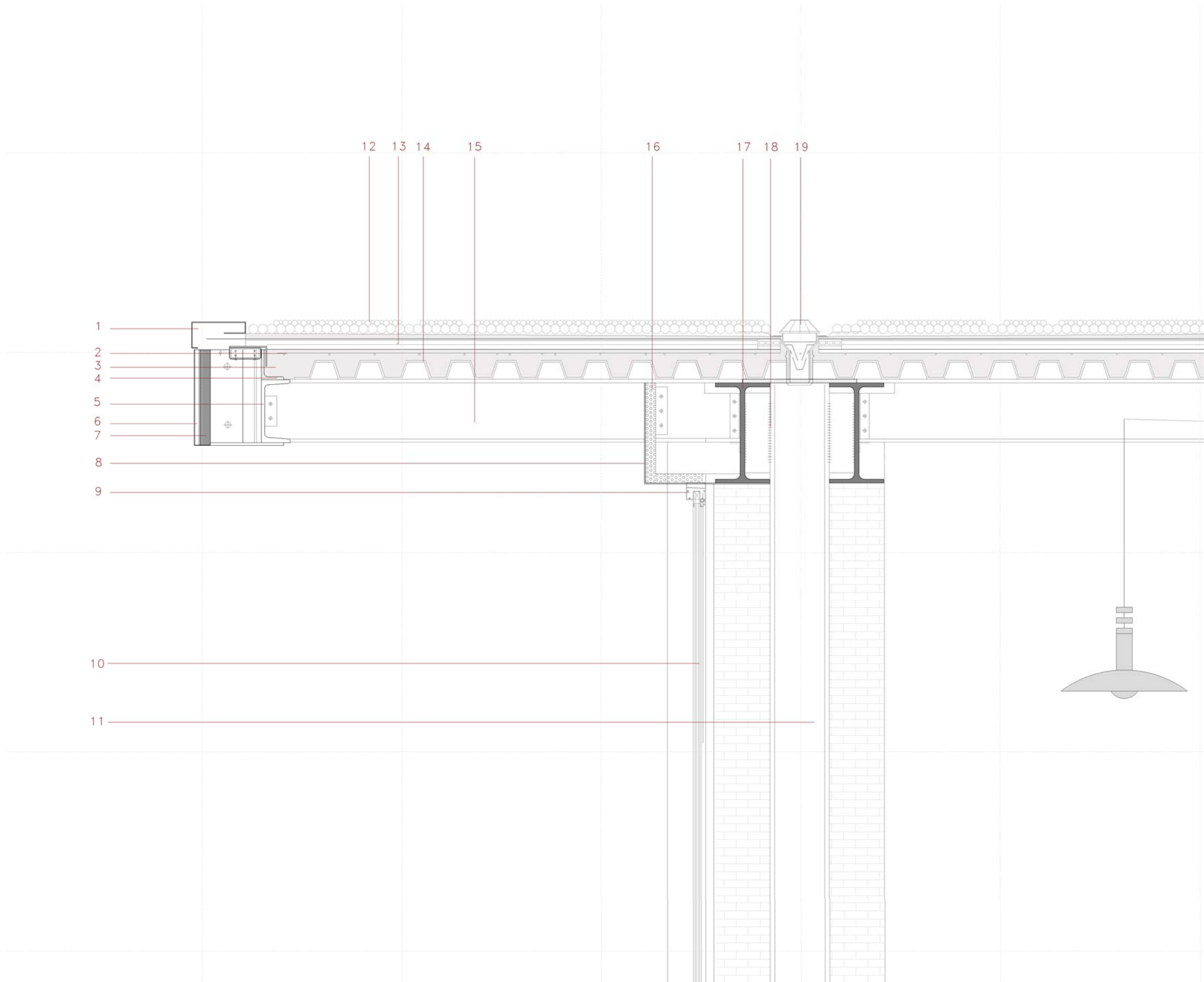
CONSTRUCCIÓN. DETALLE BLOQUE 3

ESCALA 1/50



CONSTRUCCIÓN. DETALLE BLOQUE 3

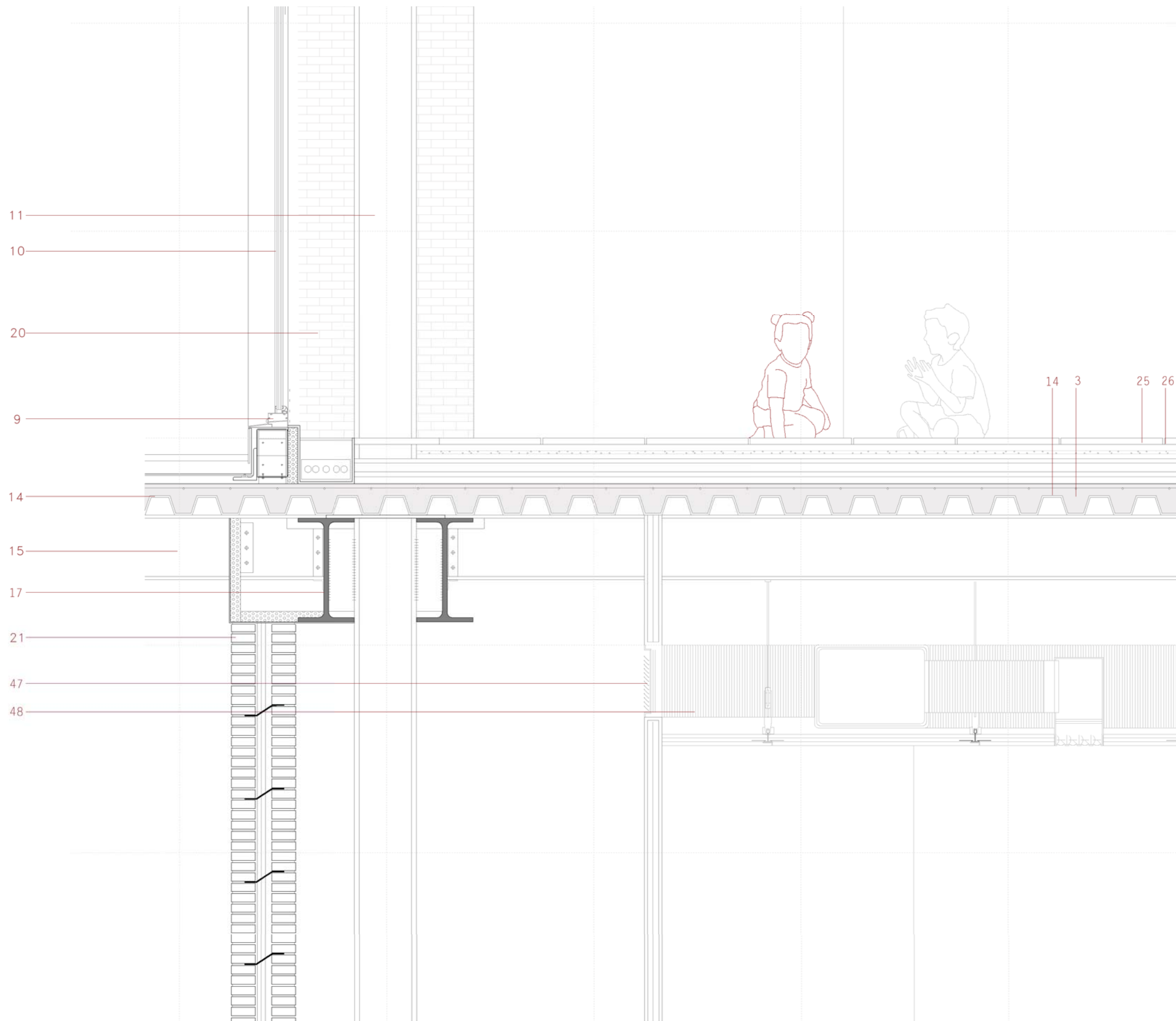
ESCALA 1/50



1. Pletina de coronación
2. Chapa de aluminio
3. Forjado de hormigón armado sobre chapa colaborante
4. Pletina en L de remate sobre uncho
5. Zuncho de borde sección en C de acero
6. Placa aluminio anodizado de remate en forjado
7. Aislante de poliuretano
8. Capa de mortero de cemento para pendientes
9. Carpintería fija de aluminio anodizado
10. Doble acristalamiento
11. Pilar metálico HEB pasante en forjado
12. Cubierta ajardinada
13. Capa impermeable Chapa colaborante galvanizada
14. vista
15. Perfil metálico IPE vigueta
16. Aislante con rotura de puente térmico
17. Perfil metálico IPE viga
18. Sildadura de la viga al pilar mediante pletina de acero
19. Sumidero recogida de aguas pluviales
20. Ladrillo caravista hoja interior
21. Ladrillo caravista hoja exterior
22. Aislante térmico interior del muro de cerramiento
23. Cámara de aire
24. Perno de acero de unión entre hojas
25. Pavimento interior cerámico
26. Sistema de energía geotérmica por suelo radiante
27. Canaleta de acero registrable para instalaciones
28. Perfil tubular de acero separador
29. Luminarias para baño cocultas en falso techo
30. Falso techo para el paso de instalaciones
31. Tabiquería autoportante
32. Rejilla de acero móvil
33. Pavimento exterior de madera de Teka
34. Radier de hormigón
35. Pletina de anclaje del pilar a la cimentación
36. Drenaje
37. Pernos de anclaje
38. Zapata de hormigón armado
39. Armaduras cimentación
40. Calzos separadores
41. Hormigón de limpieza
42. Relleno de grava sobre el terreno
43. Forjado de losas alveolares
44. Pletinas de refuerzo soldadas a las alas del pilar
45. Armadura de la losa alveolar
46. Armaduras borde superior zapata de cimentación
47. Rejillas ventilación
48. Instalaciones de aire
49. Pletina de anclaje entre Perfiles IPE
50. Murete refuerzo de cimentación

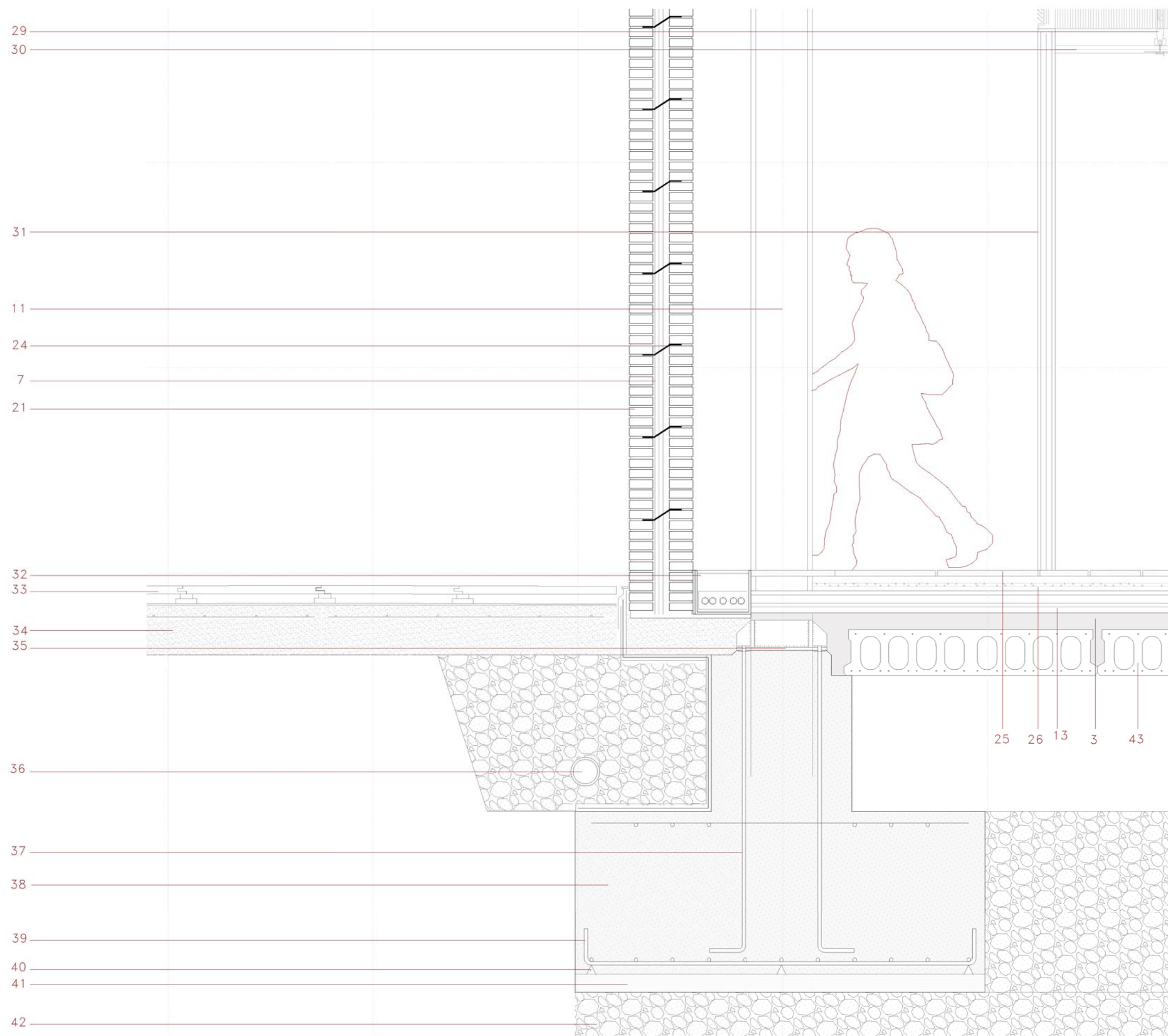
CONSTRUCCION. DETALLE VOLADIZO CUBIERTA BLOQUE 1 SECCIONANDO VIGAS

ESCALA 1/20



1. Pletina de coronación
2. Chapa de aluminio
3. Forjado de hormigón armado sobre chapa colaborante
4. Pletina en L de remate sobre uncho
5. Zuncho de borde sección en C de acero
6. Placa aluminio anodizado de remate en forjado
7. Aislante de poliuretano
8. Capa de mortero de cemento para pendientes
9. Carpintería fija de aluminio anodizado
10. Doble acristalamiento
11. Pilar metálico HEB pasante en forjado
12. Cubierta ajardinada
13. Capa impermeable Chapa colaborante galvanizada
14. vista
15. Perfil metálico IPE vigueta
16. Aislante con rotura de puente térmico
17. Perfil metálico IPE viga
18. Sildadura de la viga al pilar mediante pletina de acero
19. Sumidero recogida de aguas pluviales
20. Ladrillo caravista hoja interior
21. Ladrillo caravista hoja exterior
22. Aislante térmico interior del muro de cerramiento
23. Cámara de aire
24. Perno de acero de unión entre hojas
25. Pavimento interior cerámico
26. Sistema de energía geotérmica por suelo radiante
27. Canaleta de acero registrable para instalaciones
28. Perfil tubular de acero separador
29. Luminarias para baño cocultas en falso techo
30. Falso techo para el paso de instalaciones
31. Tabiquería autoportante
32. Rejilla de acero móvil
33. Pavimento exterior de madera de Teka
34. Radier de hormigón
35. Pletina de anclaje del pilar a la cimentación
36. Drenaje
37. Pernos de anclaje
38. Zapata de hormigón armado
39. Armaduras cimentación
40. Calzos separadores
41. Hormigón de limpieza
42. Relleno de grava sobre el terreno
43. Forjado de losas alveolares
44. Pletinas de refuerzo soldadas a las alas del pilar
45. Armadura de la losa alveolar
46. Armaduras borde superior zapata de cimentación
47. Rejillas ventilación
48. Instalaciones de aire
49. Pletina de anclaje entre Perfiles IPE
50. Murete refuerzo de cimentación

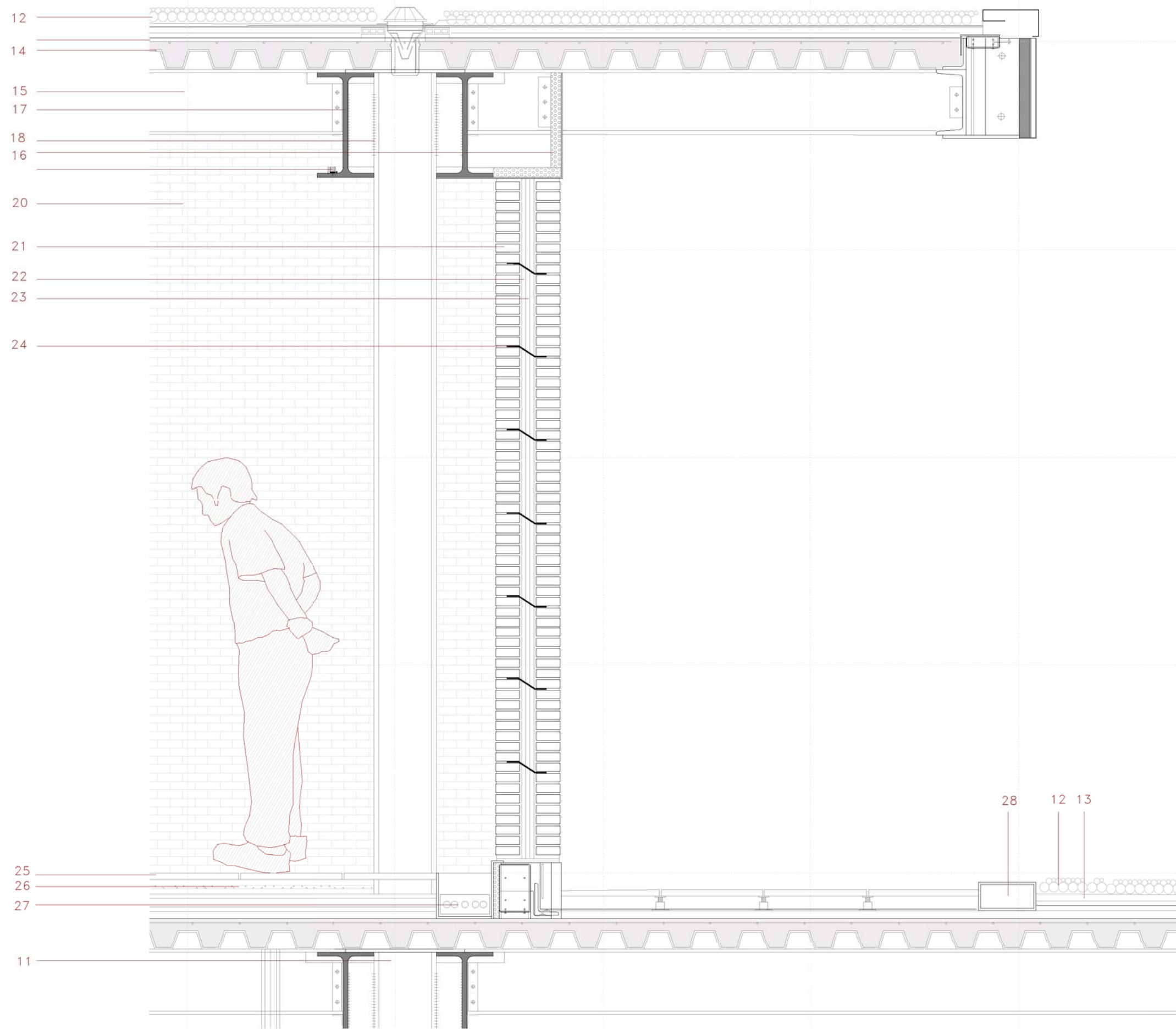
CONSTRUCCION. DETALLE VOLADIZO FORJADO INTERMEDIO BLOQUE 1 SECCIONANDO VIGAS



1. Pletina de coronación
2. Chapa de aluminio
3. Forjado de hormigón armado sobre chapa colaborante
4. Pletina en L de remate sobre uncho
5. Zuncho de borde sección en C de acero
6. Placa aluminio anodizado de remate en forjado
7. Aislante de poliuretano
8. Capa de mortero de cemento para pendientes
9. Carpintería fija de aluminio anodizado
10. Doble acristalamiento
11. Pilar metálico HEB pasante en forjado
12. Cubierta ajardinada
13. Capa impermeable
14. Chapa colaborante galvanizada
14. vista
15. Perfil metálico IPE vigueta
16. Aislante con rotura de puente térmico
17. Perfil metálico IPE viga
18. Sildadura de la viga al pilar mediante pletina de acero
19. Sumidero recogida de aguas pluviales
20. Ladrillo caravista hoja interior
21. Ladrillo caravista hoja exterior
22. Aislante térmico interior del muro de cerramiento
23. Cámara de aire
24. Perno de acero de unión entre hojas
25. Pavimento interior cerámico
26. Sistema de energía geotérmica por suelo radiante
27. Canaleta de acero registrable para instalaciones
28. Perfil tubular de acero separador
29. Luminarias para baño cocultas en falso techo
30. Falso techo para el paso de instalaciones
31. Tabiquería autoportante
32. Rejilla de acero móvil
33. Pavimento exterior de madera de Teka
34. Radier de hormigón
35. Pletina de anclaje del pilar a la cimentación
36. Drenaje
37. Pernos de anclaje
38. Zapata de hormigón armado
39. Armaduras cimentación
40. Calzos separadores
41. Hormigón de limpieza
42. Relleno de grava sobre el terreno
43. Forjado de losas alveolares
44. Pletinas de refuerzo soldadas a las alas del pilar
45. Armadura de la losa alveolar
46. Armaduras borde superior zapata de cimentación
47. Rejillas ventilación
48. Instalaciones de aire
49. Pletina de anclaje entre Perfiles IPE
50. Murete refuerzo de cimentación

CONSTRUCCIÓN. DETALLE CIMENTACIÓN BLOQUE 1 SECCIONANDO ZAPATA

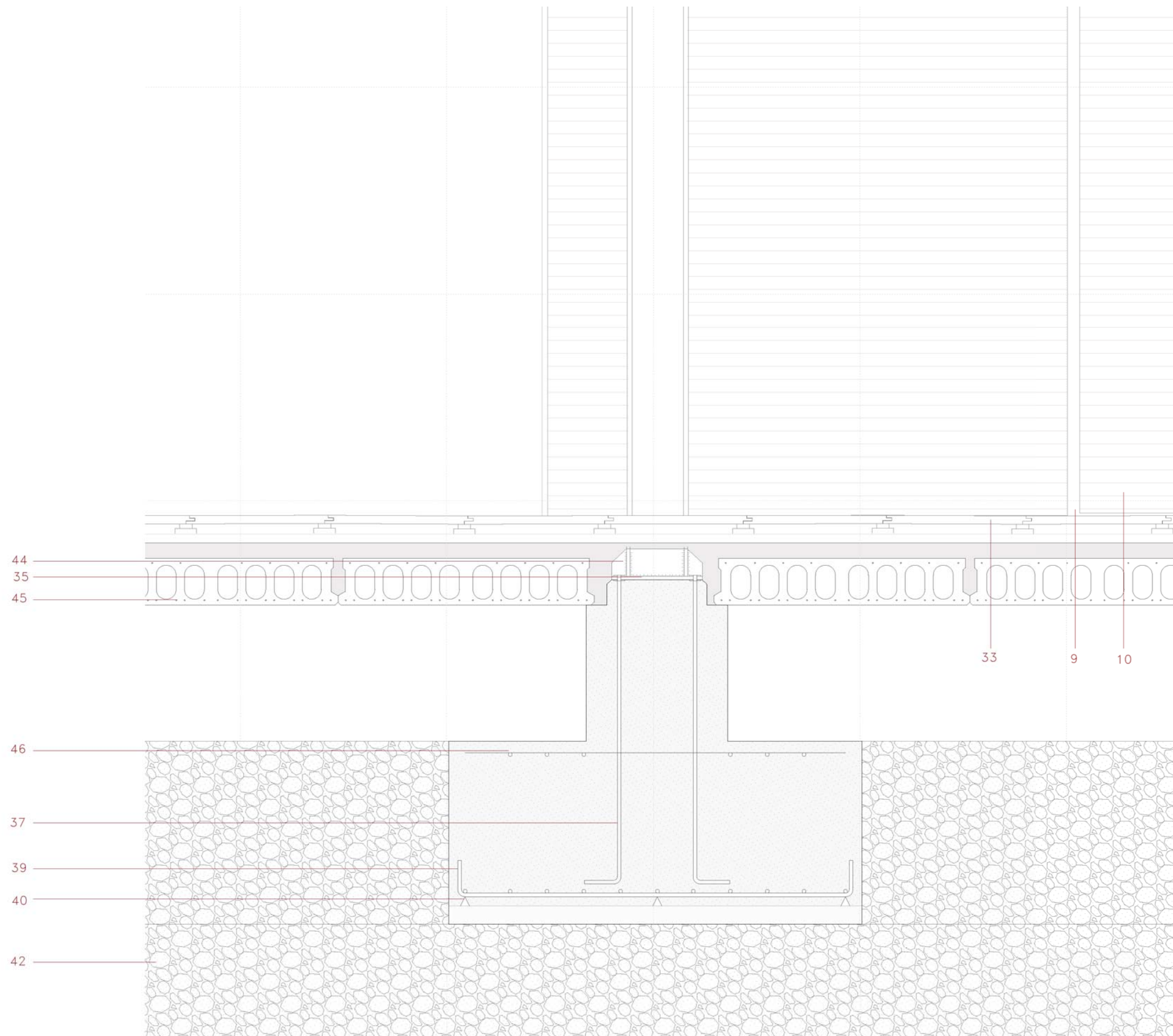
ESCALA 1/20



1. Pletina de coronación
2. Chapa de aluminio
3. Forjado de hormigón armado sobre chapa colaborante
4. Pletina en L de remate sobre uncho
5. Zuncho de borde sección en C de acero
6. Placa aluminio anodizado de remate en forjado
7. Aislante de poliuretano
8. Capa de mortero de cemento para pendientes
9. Carpintería fija de aluminio anodizado
10. Doble acristalamiento
11. Pilar metálico HEB pasante en forjado
12. Cubierta ajardinada
13. Capa impermeable Chapa colaborante galvanizada
14. vista
15. Perfil metálico IPE vigueta
16. Aislante con rotura de puente térmico
17. Perfil metálico IPE viga
18. Sildadura de la viga al pilar mediante pletina de acero
19. Sumidero recogida de aguas pluviales
20. Ladrillo caravista hoja interior
21. Ladrillo caravista hoja exterior
22. Aislante térmico interior del muro de cerramiento
23. Cámara de aire
24. Perno de acero de unión entre hojas
25. Pavimento interior cerámico
26. Sistema de energía geotérmica por suelo radiante
27. Canaleta de acero registrable para instalaciones
28. Perfil tubular de acero separador
29. Luminarias para baño cocultas en falso techo
30. Falso techo para el paso de instalaciones
31. Tabiquería autoportante
32. Rejilla de acero móvil
33. Pavimento exterior de madera de Teka
34. Radier de hormigón
35. Pletina de anclaje del pilar a la cimentación
36. Drenaje
37. Pernos de anclaje
38. Zapata de hormigón armado
39. Armaduras cimentación
40. Calzos separadores
41. Hormigón de limpieza
42. Relleno de grava sobre el terreno
43. Forjado de losas alveolares
44. Pletinas de refuerzo soldadas a las alas del pilar
45. Armadura de la losa alveolar
46. Armaduras borde superior zapata de cimentación
47. Rejillas ventilación
48. Instalaciones de aire
49. Pletina de anclaje entre Perfiles IPE
50. Murete refuerzo de cimentación

CONSTRUCCIÓN. DETALLE CERRAMIENTO PLANTA PRIMERA BLOQUE 1 SECCIONANDO VIGAS

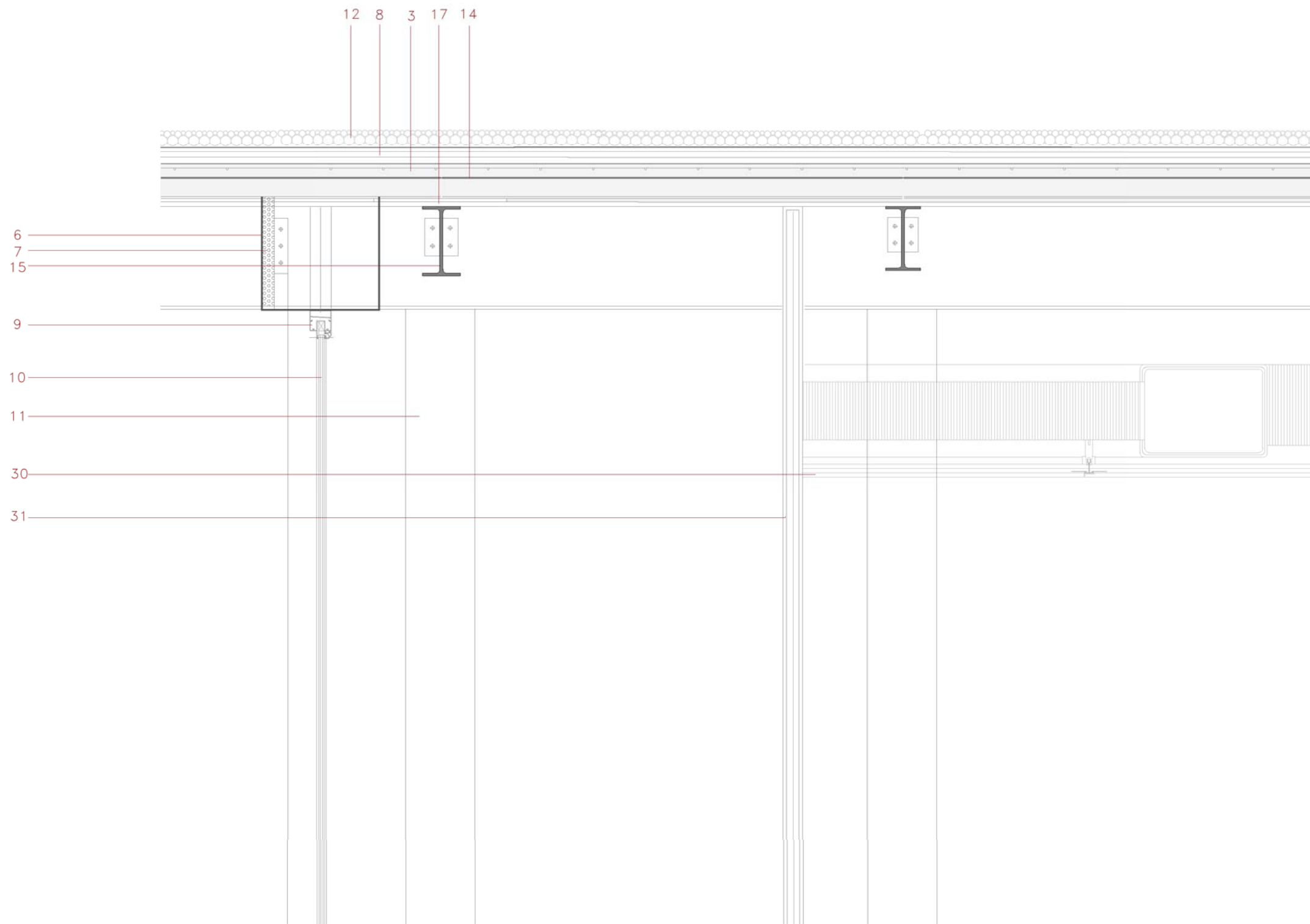
ESCALA 1/20



1. Pletina de coronación
2. Chapa de aluminio
3. Forjado de hormigón armado sobre chapa colaborante
4. Pletina en L de remate sobre uncho
5. Zuncho de borde sección en C de acero
6. Placa aluminio anodizado de remate en forjado
7. Aislante de poliuretano
8. Capa de mortero de cemento para pendientes
9. Carpintería fija de aluminio anodizado
10. Doble acristalamiento
11. Pilar metálico HEB pasante en forjado
12. Cubierta ajardinada
13. Capa impermeable Chapa colaborante galvanizada
14. vista
15. Perfil metálico IPE vigueta
16. Aislante con rotura de puente térmico
17. Perfil metálico IPE viga
18. Sildadura de la viga al pilar mediante pletina de acero
19. Sumidero recogida de aguas pluviales
20. Ladrillo caravista hoja interior
21. Ladrillo caravista hoja exterior
22. Aislante térmico interior del muro de cerramiento
23. Cámara de aire
24. Perno de acero de unión entre hojas
25. Pavimento interior cerámico
26. Sistema de energía geotérmica por suelo radiante
27. Canaleta de acero registrable para instalaciones
28. Perfil tubular de acero separador
29. Luminarias para baño cocultas en falso techo
30. Falso techo para el paso de instalaciones
31. Tabiquería autoportante
32. Rejilla de acero móvil
33. Pavimento exterior de madera de Teka
34. Radier de hormigón
35. Pletina de anclaje del pilar a la cimentación
36. Drenaje
37. Pernos de anclaje
38. Zapata de hormigón armado
39. Armaduras cimentación
40. Calzos separadores
41. Hormigón de limpieza
42. Relleno de grava sobre el terreno
43. Forjado de losas alveolares
44. Pletinas de refuerzo soldadas a las alas del pilar
45. Armadura de la losa alveolar
46. Armaduras borde superior zapata de cimentación
47. Rejillas ventilación
48. Instalaciones de aire
49. Pletina de anclaje entre Perfiles IPE
50. Murete refuerzo de cimentación

CONSTRUCCIÓN. DETALLE PILAR CENTRAL BLOQUE 1 SECCIONANDO ZAPATA

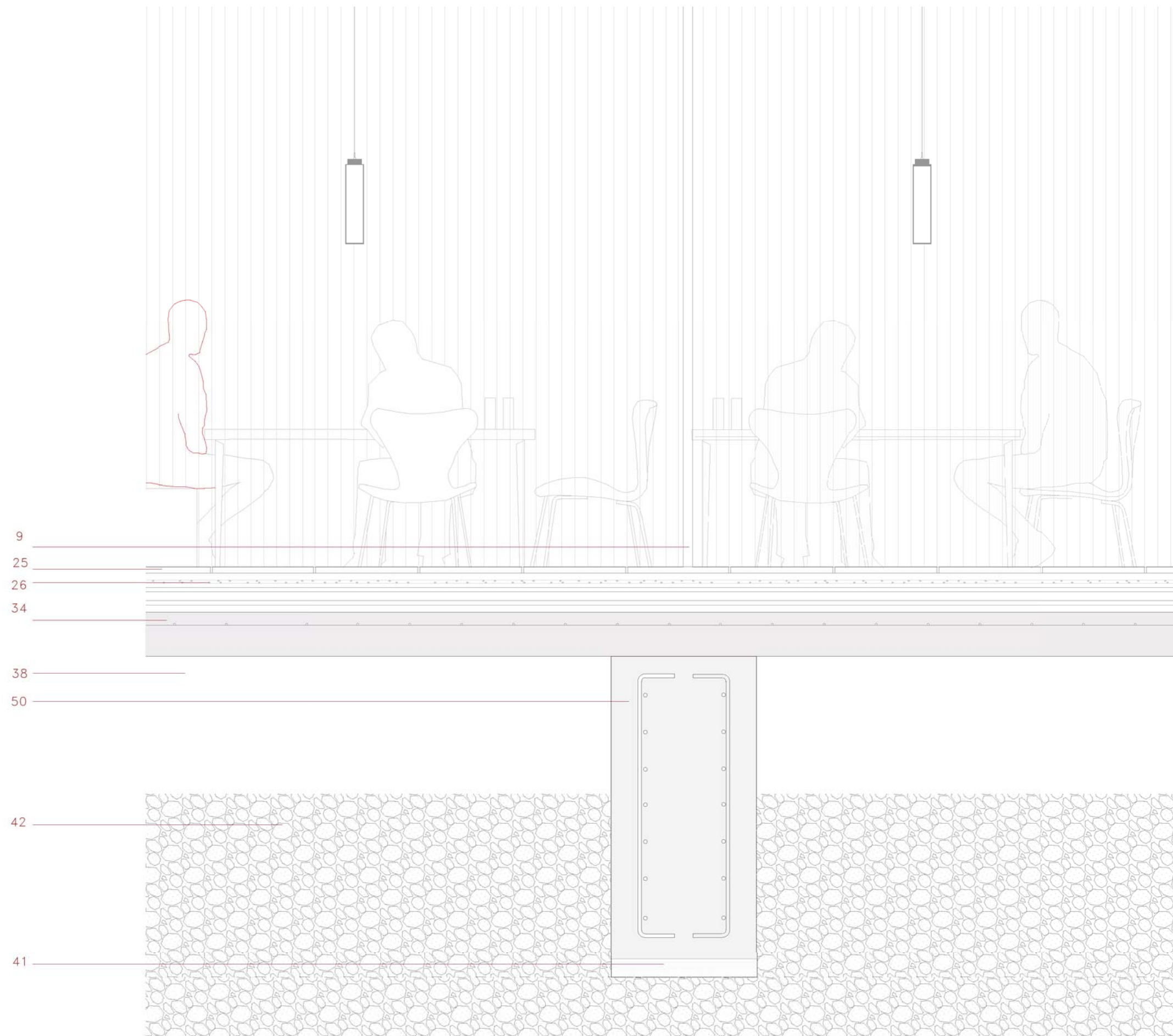
ESCALA 1/20



1. Pletina de coronación
2. Chapa de aluminio
3. Forjado de hormigón armado sobre chapa colaborante
4. Pletina en L de remate sobre uncho
5. Zuncho de borde sección en C de acero
6. Placa aluminio anodizado de remate en forjado
7. Aislante de poliuretano
8. Capa de mortero de cemento para pendientes
9. Carpintería fija de aluminio anodizado
10. Doble acristalamiento
11. Pilar metálico HEB pasante en forjado
12. Cubierta ajardinada
13. Capa impermeable
Chapa colaborante galvanizada
14. vista
15. Perfil metálico IPE vigueta
16. Aislante con rotura de puente térmico
17. Perfil metálico IPE viga
18. Sildadura de la viga al pilar mediante pletina de acero
19. Sumidero recogida de aguas pluviales
20. Ladrillo caravista hoja interior
21. Ladrillo caravista hoja exterior
22. Aislante térmico interior del muro de cerramiento
23. Cámara de aire
24. Perno de acero de unión entre hojas
25. Pavimento interior cerámico
26. Sistema de energía geotérmica por suelo radiante
27. Canaleta de acero registrable para instalaciones
28. Perfil tubular de acero separador
29. Luminarias para baño cocultas en falso techo
30. Falso techo para el paso de instalaciones
31. Tabiquería autoportante
32. Rejilla de acero móvil
33. Pavimento exterior de madera de Teka
34. Radier de hormigón
35. Pletina de anclaje del pilar a la cimentación
36. Drenaje
37. Pernos de anclaje
38. Zapata de hormigón armado
39. Armaduras cimentación
40. Calzos separadores
41. Hormigón de limpieza
42. Relleno de grava sobre el terreno
43. Forjado de losas alveolares
44. Pletinas de refuerzo soldadas a las alas del pilar
45. Armadura de la losa alveolar
46. Armaduras borde superior zapata de cimentación
47. Rejillas ventilación
48. Instalaciones de aire
49. Pletina de anclaje entre Perfiles IPE
50. Murete refuerzo de cimentación

CONSTRUCCIÓN. DETALLE CERRAMIENTO BLOQUE 3 SECCIONANDO VIGUETAS

ESCALA 1/20



1. Pletina de coronación
2. Chapa de aluminio
3. Forjado de hormigón armado sobre chapa colaborante
4. Pletina en L de remate sobre uncho
5. Zuncho de borde sección en C de acero
6. Placa aluminio anodizado de remate en forjado
7. Aislante de poliuretano
8. Capa de mortero de cemento para pendientes
9. Carpintería fija de aluminio anodizado
10. Doble acristalamiento
11. Pilar metálico HEB pasante en forjado
12. Cubierta ajardinada
13. Capa impermeable Chapa colaborante galvanizada
14. vista
15. Perfil metálico IPE vigueta
16. Aislante con rotura de puente térmico
17. Perfil metálico IPE viga
18. Sildadura de la viga al pilar mediante pletina de acero
19. Sumidero recogida de aguas pluviales
20. Ladrillo caravista hoja interior
21. Ladrillo caravista hoja exterior
22. Aislante térmico interior del muro de cerramiento
23. Cámara de aire
24. Perno de acero de unión entre hojas
25. Pavimento interior cerámico
26. Sistema de energía geotérmica por suelo radiante
27. Canaleta de acero registrable para instalaciones
28. Perfil tubular de acero separador
29. Luminarias para baño cocultas en falso techo
30. Falso techo para el paso de instalaciones
31. Tabiquería autoportante
32. Rejilla de acero móvil
33. Pavimento exterior de madera de Teka
34. Radier de hormigón
35. Pletina de anclaje del pilar a la cimentación
36. Drenaje
37. Pernos de anclaje
38. Zapata de hormigón armado
39. Armaduras cimentación
40. Calzos separadores
41. Hormigón de limpieza
42. Relleno de grava sobre el terreno
43. Forjado de losas alveolares
44. Pletinas de refuerzo soldadas a las alas del pilar
45. Armadura de la losa alveolar
46. Armaduras borde superior zapata de cimentación
47. Rejillas ventilación
48. Instalaciones de aire
49. Pletina de anclaje entre Perfiles IPE
50. Murete refuerzo de cimentación

CONSTRUCCIÓN. DETALLE CIMENTACIÓN BLOQUE 3 SECCIONANDO MURETES CIMENTACIÓN

ESCALA 1/20

MEMORIA ESTRUCTURAL

Cálculo y planimetría

01. INTRODUCCIÓN

Se pretende conseguir una intervención estructural mínima, ligera, que no afecte a la tierra sobre la que apoya y que no necesite muros portantes, favoreciendo la apertura al paisaje en toda ocasión que lo merezca. Estructura ordenada, modular y radical, que sigue exigentemente las dimensiones en todas las direcciones y en todos los volúmenes independientes del proyecto.

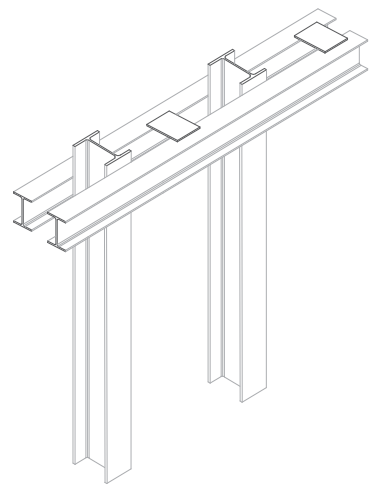
Se plantea un sistema estructural de carácter unitario, en el que elementos convencionales de metal colaboran para conseguir una mayor eficacia y capacidad portante. De esta forma, se consigue resolver grandes luces sin apoyos intermedios, liberando al máximo la planta arquitectónica.

Se consigue aprovechar las propiedades de la geometría estructural, para alcanzar un nivel superior de rendimiento.

Así pues la solución consiste en un conjunto de pórticos metálicos sobre zapatas corridas de hormigón armado, compuestos por cuatro pilares del tipo HEB y dos vigas del tipo IPE, elementos principales del forjado unidireccional de viguetas metálicas cada 3 metros que soportan la solución ligera conformada por paneles de chapa colaborante.

La ordenación de los elementos estructurales sigue siempre el módulo de 2m, siendo todas las medidas múltiplos de dicho número

Es muy importante el comportamiento unitario y conjunto de todos los elementos que construyen el proyecto por lo que las uniones entre la estructura portante horizontal y vertical se diseñan como uniones rígidas, asegurando el equilibrio de la construcción.



02. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

Una estructura que se dispone en base a pórticos separados 8m entre sí, cada uno con cuatro pilares HEB y dos grandes vigas IPE soldadas a cada ala del elemento resistente vertical.

En un principio, la estructura buscaba ser lo más sencilla posible, un pórtico formado por una viga de 20m apoyada sobre tres pilares, dos de ellos a dos metros del extremo de la viga, dejando esta distancia en voladizo, y un pilar central. Pero el análisis del programa y la reflexión en relación a los espacios lleva a la decisión de eliminar el pilar central, reforzando el pórtico en los extremos disponiendo de dos pilares, separados 2m entre sí, espacio destinado para las circulaciones. Una luz tan grande en el vano, implica flecha como consecuencia y por tanto, el dimensionado de una viga de gran canto para cumplir ELS.

La gran luz, la versatilidad del espacio y por consiguiente un forjado de gran espesor invitan a la reflexión. Si se necesita una viga IPE tal que su inercia pueda resistir las solicitaciones de esfuerzos axiales, cortantes y de momentos no solo en aquellos lugares donde el peso a soportar es el propio de la cubierta, sino también en zonas con planta primera, con sobrecarga de uso. Una viga de gran inercia o una gran inercia repartida en distintos elementos estructurales de forma que por Steiner se pueda conseguir la resistencia buscada.

La solución es dos IPE soldados entre sí mediante pletinas de acero en el ala inferior y superior asegurando el funcionamiento conjunto de ambos y su correcta transmisión de los esfuerzos a los pilares.

Los voladizos planteados para rodear todo el perímetro del edificio serán de 3 metros, sirviendo como sombra para las fachadas translúcidas del proyecto y generando un elemento de protección vinculado a los espacios al aire libre. Esta gran dimensión favorece en el funcionamiento global de la estructura, pues el peso de los voladizos reduce la flecha central del vano por equilibrio de momentos de la estructura.

03. MÉTODO DE CÁLCULO

a. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Durante la redacción de este documento se han empleado diferentes normativas, tanto para su correcta aplicación como para seguir sus recomendaciones. Estas normativas son las siguientes:

- Código Técnico de la Edificación Documento Básico de Seguridad Estructural: Acero (CTE-DB-SE-A)
- Código Técnico de la Edificación Documento Básico de Seguridad Estructural: Cimentación (CTE-DB-SE-C)
- Código Técnico de la Edificación Documento Básico de Seguridad Estructural: Acciones de la Edificación (CTE-DB-AE)
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Eurocódigo 2: Estructuras de Hormigón (EC-2)
- Normativa Sismo resistente (NCSE-02)

Seguridad estructural

- Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
- Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
- Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

b. ESTADOS LÍMITES

La comprobación de las acciones se realiza mediante combinaciones de estas basadas en los Estados Límites Últimos. Según el CTE-DB-SE. Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido. Existen dos tipos de Estados Límite:

b.01. ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS (ELU)

Los estados límite últimos 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.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- pérdida del equilibrio del edificio , o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- 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).

b.02. ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO (ELS)

Los estados límite de servicio son los 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.

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.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- 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; Documento Básico SE Seguridad Estructural SE - 6
- las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

c. COMBINACIÓN DE ACCIONES

En la verificación de los estados límites, se utilizan coeficientes parciales que ponderan los efectos de las diferentes acciones, así como la respuesta estructural de todos y cada uno de los materiales utilizados a partir de sus valores característicos (95% de confianza). Estos coeficientes de seguridad que multiplican las acciones y disminuyen las resistencias suponen un estrato de seguridad en el diseño de estructuras que puede suplir errores menores, pero nunca errores humanos producidos en la ejecución de la obra.

Las combinaciones de acciones son realizadas por el programa informático de cálculo empleado en este caso SAP 200 aunque para realizar el predimensionado nos basaremos en la comprobación de una de las combinaciones para ELU. El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_F Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal

ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se determinarán a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas, de acuerdo con los criterios que se establecen a continuación. Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
 - b) una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
 - c) el resto de las acciones variables, en valor de combinación ($\psi_0 \cdot Q_k$).
3. Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
 - b) una acción variable cualquiera, en valor frecuente ($\psi_1 Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
 - c) el resto de las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$).
4. Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

siendo:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- b) todas las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 Q_k$)

d. LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA

La evaluación del Estado Límite de Deformación se realiza garantizando que en ningún punto el elemento tenga una deformación que ponga en riesgo la integridad de los diferentes elementos de la construcción o afecte al confort de los usuarios. Según el CTE-DB-SE para la comprobación de Estados Límite, se han de cumplir los diferentes límites de deformación:

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:

- 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
- 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
- 1/300 en el resto de los casos.

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.

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. Documento Básico SE Seguridad Estructural SE - 13

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.

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 son aplicables los siguientes puntos dado las características del proyecto.

- En cuanto a la integridad de los elementos constructivos, se considerará una $f_{adm} \geq L/300$
- En lo relativo al confort de los usuarios, se considerará una $f_{adm} \geq 1/350$.
- En lo relativo a la apariencia se considerará una $f_{adm} \geq L/300$

04. MATERIALIDAD

La elección de la materialidad estructural responde a las necesidades del proyecto. Buscar la continuidad en todos los volúmenes es un factor que debe atender la estructural. El metal como material que apoya lo mínimo sobre el terreno evitando una arquitectura másica y pesada en la huerta.

a. DEFINICIÓN

a.01. ESTRUCTURA VERTICAL

La estructura la componen pilares de acero 275 de sección HEB 400 separados del cerramiento independizando la piel exterior de los objetos portantes. Estos pilares de 4m de altura serán vistos en todo volumen siendo tratados con una capa anodizante para evitar la oxidación y proteger frente al fuego.

Los muros que conforman el cerramiento no serán estructurales.

a.02. ESTRUCTURA HORIZONTAL

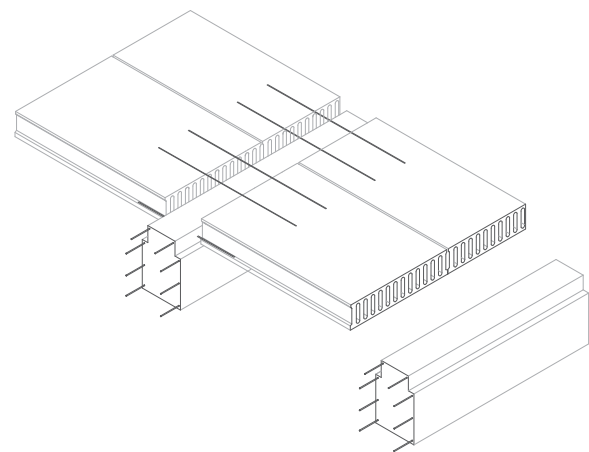
Se plantean dos forjados en el proyecto: forjado hormigón y forjado metálico.

El sistema estructural planteado para el forjado de la planta baja es de losas alveolares apoyadas sobre muretes de hormigón armado. Este sistema permite ahorrar el volumen de una losa maciza de hormigón pudiendo aumentar su canto mejorando su inercia y reduciendo su peso. El apoyo de estos elementos pesados en los muretes permiten separar el edificio del terreno generando un espacio que evite humedades. Al mismo tiempo, estos muros de hormigón actúan como vigas de atado de la cimentación.

El sistema estructural que encontramos en el resto del edificio es el de un forjado unidireccional de vigas IPE con su protección pertinente, soldadas a los pilares. Estas vigas reciben la carga de los ámbitos a los que sirven mediante viguetas también IPE, empotradas al alma mediante una pletina auxiliar. Sobre las correas o viguetas apoya la chapa colaborante salvando luces de 3m y sirviendo como encofrado de la capa de hormigón tras la disposición de un mallazo superior.

a.03. CIMENTACIÓN

Se elige un sistema de cimentación directa con zapatas corridas sobre las que apoyan los pilares de un pórtico. Se descarta la opción de losa de cimentación por su impacto en el terreno y debido a que la distancia entre pórticos es considerable y supondría un gran gasto en material.



b. CARACTERÍSTICAS

Hormigón Cimentación HA-25/B/20Ib

Tipo de cemento CEM I
Tamaño máximo de árido; 20mm
Máxima relación agua/cemento: 0,55
Mínimo contenido de cemento: 300 Kg/m³
Fck = 25 N/mm²

Hormigón Losa alveolar HA /B-20Ib

Tipo de cemento CEM I
Tamaño máximo de árido; 20mm
Máxima relación agua/cemento: 0,55
Mínimo contenido de cemento: 300 Kg/m³
Fck = 40 N/mm²

Acero para el armado

Tipo de acero B-500 S
Fyk = 500 N/mm²

Acero S275

Tensión de límite elástico Fy= 275 N/mm²
Tensión de rotura Fu = 410N/mm²
Módulo de elasticidad longitudinal E: 210.000 N/mm²
Módulo de elasticidad transversal o módulo de rigidez (G) : 81.000 N/mm²
Coeficiente de Poisson (ν): 0,30
Coeficiente de dilatación térmica (α) : 1,2 -105 (°C)
Densidad (ρ) : 78,5 kN/m³

05. EVALUACIÓN DE CARGAS

Según el Código Técnico de la Edificación, DB Seguridad Estructural, Acciones de la Edificación, las acciones se clasifican en:

- Acciones permanentes (DB-SE-AE 2)
- Acciones variables (DB-SE-AE 3)
- Acciones sísmicas o accidentales (NCSE-02)

Se van a considerar las dos primeras acciones, permanentes y variables, dado que el proyecto no se encuentra en zona de riesgo sísmico.

a. PERMANENTES

a.01. Cargas sobre la cubierta:

- Cubierta vegetal: 1,5 KN/m²
- Forjado de chapa colaborante de acero con capa de hormigón: 2 KN/m²
- Aislante: 0,02 KN/m²
- Instalaciones colgadas: 0,10 KN/m²

a.02. Cargas sobre forjado de los volúmenes con planta primera

- Pavimento cerámico: 0,8 KN/m²
- Cubierta vegetal: 1,5 KN/m²
- Forjado de chapa colaborante de acero con capa de hormigón: 2 KN/m²
- Cerramiento vidrio: 2 KN/m²
- Cerramiento Ladrillo: 2,5 KN/m²
- Instalaciones: 0,25 KN/m²
- Escaleras: 4KN/m

a.03. Cargas sobre forjado planta baja

- Pavimento madera de Teka: 0,4 KN/m²
- Pavimento cerámico: 0,8 KN/m²
- Capa de compresión: 1,25 KN/m²
- Losa alveolar: 3,45 KN/m²
- Cerramiento vidrio: 2 KN/m²
- Cerramiento Ladrillo: 2,5 KN/m²
- Aislante: 0,02 KN/m²
- Instalaciones: 0,25 KN/m²
- Tabiquería: 1 KN/m²
- Escaleras: 4KN/m

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁸⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_s

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

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coefficiente eólico de presión, c _p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, c _s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

b. VARIABLES

b.01. SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

A1: 2 KN/m² Residencia
 C1: 3 KN/m² Administración y Sala de estudio
 C3: 5 KN/m² Accesos, Aulas, Biblioteca, Talleres, Comedor, Sala exposición y Sala polivalente
 G1: 1 KN/m² Cubierta

b.02. VIENTO

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como:

$$q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

siendo:

q_b la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m².

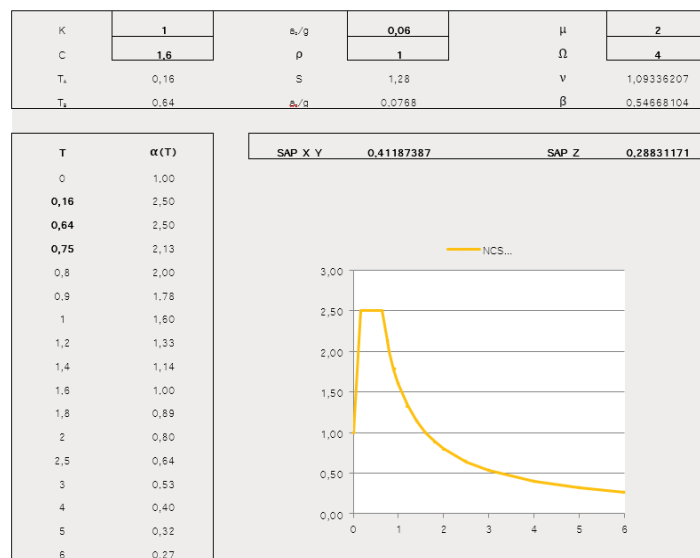
c_e el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción.

En el caso de Zona rural con una altura de 8m c_e: 2,0

c_p el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión.

Para presión se toma 0,7 y de succión -0,3.

- Viento en presión (Q2a) = 0,54 KN/m²
- Viento en succión (Q2b) = 0,42 KN/m²



b.03. NIEVE

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Zonas de paso:

En cubiertas planas de edificios situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 kN/m².

Zonas de estancia:

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n, puede tomarse:

$$q_n = \mu \times s_k$$

siendo:

μ coeficiente de forma de la cubierta 1

s_k el valor característico de la carga de nieve en Valencia q_n= 1 x 0,2 = 0,2 KN/m²

b.04. SISMO

La carga de sismo se calcula según el método simplificado de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-08). Las condiciones para aplicar este método las determina la norma en el punto 3.5.1. Las condiciones para aplicar el método simplificado de cálculo son las siguientes:

- El número de plantas sobre rasante es inferior a 20.
- La altura del edificio sobre rasante es inferior a 60 m.
- Existe regularidad geométrica en planta y en alzado, sin entrantes ni salientes importantes.
- Dispone de soportes continuos hasta cimentación, uniformemente distribuidos y sin cambios bruscos en su rigidez.
- Dispone de regularidad mecánica en la distribución de rigideces, resistencias y masas, de modo que los centros de gravedad y de torsión de todas las plantas estén situados, aproximadamente, en la misma vertical.
- La excentricidad del centro de las masas que intervienen en el cálculo sísmico respecto al de torsión es inferior a 10 % de la dimensión en planta del edificio en cada una de las direcciones principales.

Según el artículo 1.2.3 Criterios de aplicación de la Norma, esta Norma es de obligada aplicación en edificación de nueva planta excepto en los siguientes casos:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab (ad,2 1) sea inferior a 0,08g.

El terreno objeto de este proyecto pertenece a una zona de aceleración básica inferior a 0,04g (comprobado en la figura 2.1 de la norma), por lo tanto, y como se indica en el listado de criterios anteriores, no es necesario aplicar esta norma.

Se cumplen los parámetros para proceder al cálculo por el método simplificado, que se detalla a continuación: (Tablas de cálculo y resultados, David Gallardo)

Aplicación particular a la estructura del proyecto:

PRESCRIPCIONES DE ÍNDOLE GENERAL

Clasificación de la construcción (1.2.2)	Importancia normal
Aceleración sísmica básica a_b (2.1)	0.06g
Coefficiente de contribución K (2.1)	1.00
Coefficiente de tipo de terreno C (2.4)	1.6
Coefficiente adimensional de riesgo p (2.2)	1.00
Coefficiente de amplificación del terreno S (2.2)	1.28
Aceleración sísmica de cálculo $a_c = S p a_b$ (2.2)	0.08g
Pórticos arriostrados entre sí en todas las direcciones (1.2.3)	Sí

PARÁMETROS DE APLICACIÓN DE LA NORMA

Tipo de estructura	Pórticos metálicos
Método de cálculo adoptado (3.5)	Simplificado
Factor de amortiguamiento Ω (tabla 3.1)	4%
Factor modificador del espectro de respuesta $v = (5/\Omega)^{0.4}$ (2.5)	1.0
Fracción cuasi-permanente de la sobrecarga (3.2)	0.5
Periodo fundamental de vibración TF (3.7.2.2)	0.03seg
Número de modos de vibración a analizar (3.7.2.1)	1
Grado de ductilidad considerado	Baja ductilidad
Coefficiente de comportamiento por ductilidad μ	2
Coefficiente de respuesta B (3.7.3.1: $B = v/\mu$)	0.5

c. CARGAS GRAVITATORIAS EN EDIFICIO

Se procede a la agrupación de las cargas para su inserción sobre los elementos estructurales horizontales en el programa de SAP.

c.01. FORJADO PLANTA CUBIERTAS

- Peso propio DEAD	Chapa colaborante	(Peso del material definido en SAP)
- Cargas permanentes CMP	Cubierta vegetal + instalaciones + aislante	1,62 KN/m ²
- Cargas variables SCU	Uso cubierta mantenimiento	1KN/m ²
- Nieve SCN	Valencia	0,2 KN/m ²

c.02. FORJADO PLANTA PRIMERA

- Peso propio DEAD	Chapa colaborante	(Peso del material definido en SAP)
- Cargas permanentes CMP	p1. Cubierta vegetal + instalaciones + aislante p2. Pavimento cerámico + instalaciones	1,62 KN/m ² 1,2 KN/m ²
- Cargas variables SCU	p1. Uso cubierta mantenimiento p2. Sala polivalente	1 KN/m ² 5 KN/m ²
- Nieve SCN	p1. Valencia p2. No	0,2 KN/m ²

c.02. FORJADO PLANTA PRIMERA

- Peso propio DEAD	Losa alveolar	(Peso del material definido en SAP)
- Cargas permanentes CMP	p1. Pavimento teka + instalaciones + aislante p2. Pavimento cerámico + instalaciones+aisl	0,67 KN/m ² 1,07 KN/m ²
- Cargas variables SCU	p1. Acceso p2. Administración y aulas	5 KN/m ² 3 KN/m ²
- Nieve SCN	No	0,2 KN/m ²

06. MODELIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

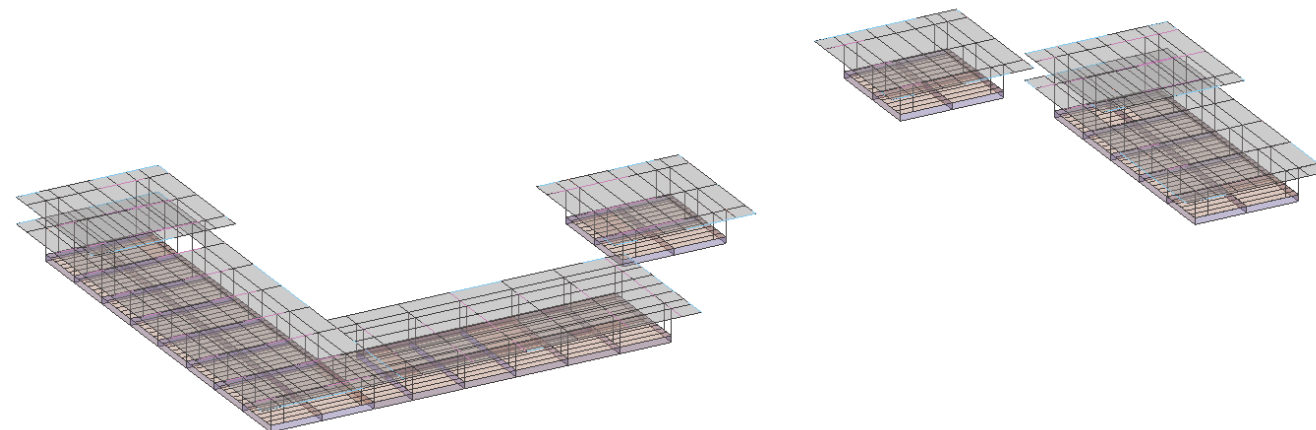
El cálculo de la estructura se efectúa un modelo simplificado del edificio principal de la intervención.

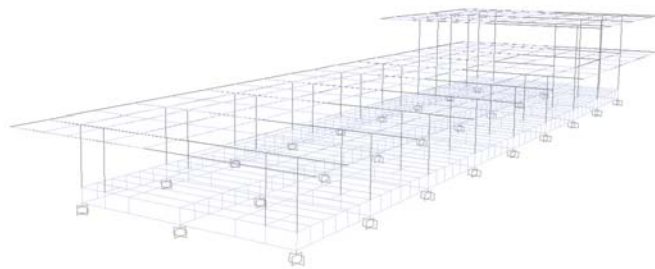
El modelo se realiza a través del programa de Autocad, y posteriormente se recurre al SAP200 v18 para ejecutar el cálculo. Dicho programa trabaja fundamentalmente con barras y elementos finitos.

Como se indica en la definición del sistema estructural, todos los volúmenes coinciden en cuanto a sistema y geometría, por lo que se opta por dimensionar la parte más representativa y complicada del proyecto; el bloque que contiene las aulas, administración, espacio exposición y sala polivalente.

Al tener todos los bloques el mismo sistema constructivo las cargas permanentes serán las mismas, pero al ser el bloque 1 el volumen con una mayor sollicitación en sus elementos estructurales a causa de la sobrecarga de uso (edificio público) y tener planta primera, se opta por el cálculo de este como modelo de cálculo para todos los demás bloques.

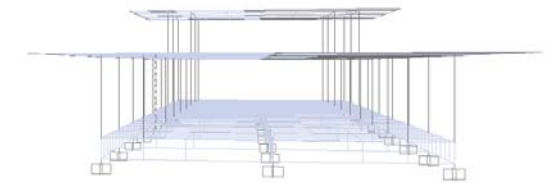
La modelización para llevar a cabo el cálculo en Sap está formada por los siguientes elementos



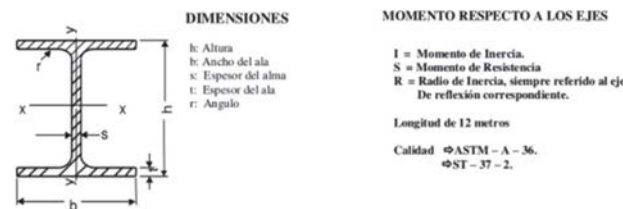


07. PREDIMENSIONADO

Antes de comenzar con el cálculo se establece un predimensionado que facilite una aproximación a la estructura de forma que se puedan realizar las comprobaciones a resistencia, pandeo y flecha para cumplir lo indicado en el CTE. Las secciones que se eligen para el predimensionado han sido calculadas a mano para conseguir una aproximación seleccionando un único elemento de cada: pilar, viga, vigueta y zuncho, utilizando las cargas nombradas en el apartado anterior multiplicadas por su coeficiente correspondiente.



VIGAS HEB



a. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

a.01. PILARES

Se opta por pilares HEB 300.

a.02. VIGAS

En el predimensionado de las vigas el perfil que aparente cumpliría es un IPE 500, pero en el predimensionado no se ha elegido una de las vigas que soporta el peso propio de la escalera por lo que seguramente, este IPE cumplirá en los pórticos cuyas cargas no contemplen el uso público o la escalera.

Cuando se compruebe la estructura tras el dimensionado y se sepa la dimensión exacta del IPE necesario para soportar la gran luz que tiene el proyecto, se dedicará un apartado a la explicación de la solución estructural que permite reducir el canto de las piezas.

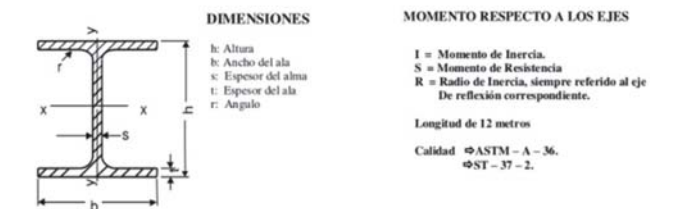
a.03. VIGUETAS

Se opta por vigas IPE 200.

a.04. ZUNCHO

Se opta por vigas UPN 300.

VIGAS HEB



HEB (I) IPB	DIMENSIONES (mm)					ÁREA cm ²	PESO kg/m	MOMENTO RESPECTO A LOS EJES					
	h	b	s	t	r			EJE X - X			EJE Y - Y		
								I _x cm ⁴	S _x cm ³	R _x cm	I _y cm ⁴	S _y cm ³	R _y cm
100	100	100	6.0	10.0	12	26.0	20.4	450	89.9	4.15	167	33.5	2.53
120	120	120	6.5	11.0	12	34.0	26.7	864	144	5.04	318	52.9	3.05
140	140	140	7.0	12.0	12	43.0	33.7	1510	216	5.93	550	78.5	3.58
160	160	160	8.5	13.0	15	54.3	42.6	2490	311	6.78	889	111	4.05
180	180	180	8.5	14.0	15	65.3	51.2	3830	426	7.66	1360	151	4.57
200	200	200	9.0	15.0	18	78.1	61.3	5700	570	8.54	2000	200	5.07
220	220	220	9.5	16.0	18	91.0	71.5	8090	736	9.43	2840	258	5.59
240	240	240	10.0	17.0	21	106	83.2	11260	938	10.3	3920	327	6.08
260	260	260	10.0	17.5	24	118	93.0	14920	1150	11.2	5130	395	6.58
280	280	280	10.5	18.0	24	131	103	19270	1380	12.1	6590	471	7.09
300	300	300	11.0	19.0	27	149	117	25170	1680	13.0	8560	571	7.58
320	320	300	11.5	20.5	27	161	127	30820	1930	13.8	9240	616	7.57
340	340	300	12.0	21.5	27	171	134	36660	2160	14.6	9690	646	7.53
360	360	300	12.5	22.5	27	181	142	43190	2400	15.5	10140	676	7.40
400	400	300	13.5	24.0	27	198	155	57680	2880	17.1	10820	721	7.39
450	450	300	13.5	26.0	27	218	171	79890	3550	19.1	11720	781	7.33
500	500	300	14.5	28.0	27	239	187	107200	4290	21.2	12620	842	7.27
550	550	300	15.0	29.0	27	254	199	136700	4970	23.2	13080	872	7.17
600	600	300	15.5	30.0	27	270	212	171000	5700	25.2	13980	902	7.08
650	650	300	16.0	31.0	27	286	225	210600	6480	27.1	14000	932	6.99
700	700	300	17.0	32.0	27	306	241	256900	7340	29.0	14400	963	6.87
800	800	300	17.5	33.0	30	334	262	359100	8980	32.8	14900	994	6.68
900	900	300	18.5	35.0	30	371	291	494100	10980	36.5	15820	1050	6.53
1000	1000	300	19.0	36.0	30	400	314	644700	12890	40.1	16280	1090	6.38

HEB (I) IPB	DIMENSIONES (mm)					ÁREA cm ²	PESO kg/m	MOMENTO RESPECTO A LOS EJES					
	h	b	s	t	r			EJE X - X			EJE Y - Y		
								I _x cm ⁴	S _x cm ³	R _x cm	I _y cm ⁴	S _y cm ³	R _y cm
100	100	100	6.0	10.0	12	26.0	20.4	450	89.9	4.15	167	33.5	2.53
120	120	120	6.5	11.0	12	34.0	26.7	864	144	5.04	318	52.9	3.05
140	140	140	7.0	12.0	12	43.0	33.7	1510	216	5.93	550	78.5	3.58
160	160	160	8.5	13.0	15	54.3	42.6	2490	311	6.78	889	111	4.05
180	180	180	8.5	14.0	15	65.3	51.2	3830	426	7.66	1360	151	4.57
200	200	200	9.0	15.0	18	78.1	61.3	5700	570	8.54	2000	200	5.07
220	220	220	9.5	16.0	18	91.0	71.5	8090	736	9.43	2840	258	5.59
240	240	240	10.0	17.0	21	106	83.2	11260	938	10.3	3920	327	6.08
260	260	260	10.0	17.5	24	118	93.0	14920	1150	11.2	5130	395	6.58
280	280	280	10.5	18.0	24	131	103	19270	1380	12.1	6590	471	7.09
300	300	300	11.0	19.0	27	149	117	25170	1680	13.0	8560	571	7.58
320	320	300	11.5	20.5	27	161	127	30820	1930	13.8	9240	616	7.57
340	340	300	12.0	21.5	27	171	134	36660	2160	14.6	9690	646	7.53
360	360	300	12.5	22.5	27	181	142	43190	2400	15.5	10140	676	7.40
400	400	300	13.5	24.0	27	198	155	57680	2880	17.1	10820	721	7.39
450	450	300	13.5	26.0	27	218	171	79890	3550	19.1	11720	781	7.33
500	500	300	14.5	28.0	27	239	187	107200	4290	21.2	12620	842	7.27
550	550	300	15.0	29.0	27	254	199	136700	4970	23.2	13080	872	7.17
600	600	300	15.5	30.0	27	270	212	171000	5700	25.2	13980	902	7.08
650	650	300	16.0	31.0	27	286	225	210600	6480	27.1	14000	932	6.99
700	700	300	17.0	32.0	27	306	241	256900	7340	29.0	14400	963	6.87
800	800	300	17.5	33.0	30	334	262	359100	8980	32.8	14900	994	6.68
900	900	300	18.5	35.0	30	371	291	494100	10980	36.5	15820	1050	6.53
1000	1000	300	19.0	36.0	30	400	314	644700	12890	40.1	16280	1090	6.38

08. DIMENSIONADO

Para dimensionar la estructura, el método de cálculo se basa en las hipótesis de comportamiento elástico y lineal de los materiales empleados y en la proporcionalidad entre cargas aplicadas y movimientos originados por las mismas. Estas hipótesis permiten la aplicación del principio de superposición y generan un sistema de ecuaciones lineales simultáneas. La resolución del mismo proporciona los movimientos de los nudos de la estructura pudiendo obtener a parte de ellos las leyes de esfuerzos de las barras y las reacciones en los apoyos.

El modelo ha sido introducido combinando barras y elementos finitos y asignándoles las características geométricas y materiales correspondientes, como se ha explicado en el apartado E (modelización de la estructura). Al introducir todos los elementos, asignar las cargas pertinentes a cada elemento y definir las combinaciones de carga se comprueban los esfuerzos y deformaciones que actúan sobre los diferentes elementos estructurales para que satisfagan los estados límite último, tanto en rotura como en servicio y de esta manera la estructura no cesará de cumplir la función para la cual fue proyectada, garantizando por tanto la seguridad de los usuarios.

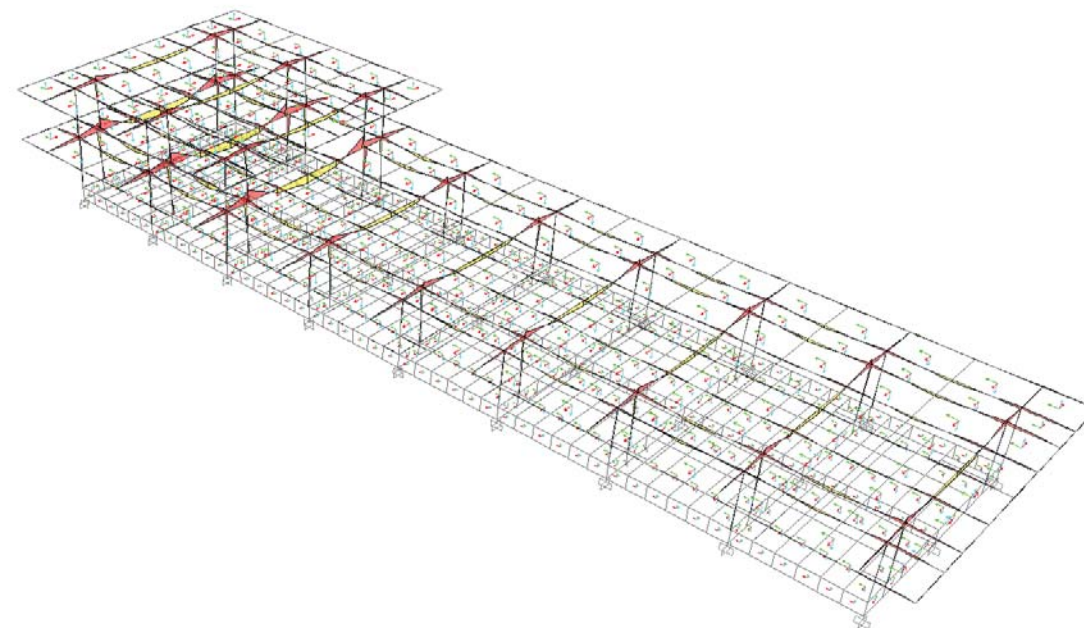
Se han comprobado todos los elementos que forman la estructura de forma que cumplen con la normativa correspondiente.

a. BARRAS

a.01. PILARES

Los pilares tras la puesta en carga del conjunto se han tenido que aumentar de una sección de HEB300 a una de HEB400. Es importante considerar que los pilares de un mismo pórtico de la estructura están solicitados por esfuerzos de distinta magnitud. Los pilares perimetrales, soportan axiles mucho menores que los pilares centrales, sobretodo aquellos que sostienen el forjado de la sala polivalente. De hecho, existen pilares que con una sección HEB300 cumplirían.

El carácter unitario y homogéneo del proyecto obliga a que los pilares que son pasantes entre vigas mantengan su sección en toda su altura. Para mantener la coherencia de la intervención, se dimensionan todos los pilares con una sección HEB 400, a pesar de existir zonas sobredimensionadas a la causa.



a.02. VIGUETAS

Las viguetas cumplen los esfuerzos con una sección IPE 400 una dimensión mucho mayor de la proyectada.

a.03. ZUNCHOS

Los zunchos serán de una sección UPN 400, de forma que permitan cerrar el canto del forjado de viguetas y vigas vistas de la estructura. Se soldará una placa de acero, como se indica en los detalles para acabar de cubrir el espesor de los forjados de chapa colaborante y encima de esta la pletina de coronación.

a.04. VIGAS

Las vigas son un elemento MUY IMPORTANTE que define la solución constructiva del proyecto en general. Como se observa en la imagen, las vigas dimensionadas con un IPE600 siguen sin cumplir en la zona más desfavorable de la estructura; donde se juntan la mayor sobrecarga de uso al tratarse de la zona polivalente del edificio y la escalera.

Con el objetivo de reducir el canto de las vigas que se acerca a los 700 cm de alto, y este perfil no se encuentra con normalidad en tablas, se propone una solución alternativa para evitar tan grandes dimensiones en un edificio de planta baja más una.

La viga que necesitamos necesita tener una inercia $I = 100720 \text{ cm}^4$, por lo que se busca una geometría distinta, que no tenga un canto tan grande para no distorsionar dimensionalmente el proyecto con elementos de esas dimensiones.

Los momentos de inercia de sólidos rígidos con una geometría simple (alta simetría) son relativamente fáciles de calcular si el eje de rotación coincide con un eje de simetría, como en el caso de un IPE. Sin embargo, los cálculos de momentos de inercia con respecto a un eje arbitrario también pueden conocerse mediante el Teorema de Steiner.

$$I = I_{cm} + MD^2$$

siendo I el momento de inercia de un eje paralelo al del centro de masas

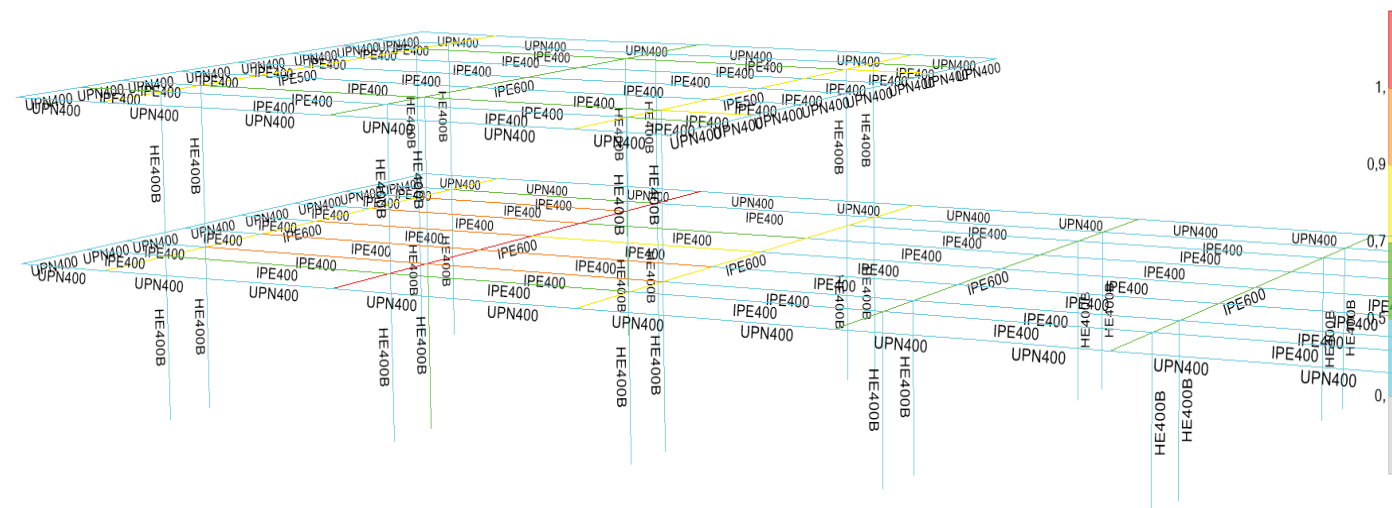
I_{cm} la inercia en el centro de masas

M el momento

D la distancia entre ellos

La solución será la disposición de dos vigas IPE 500, separadas entre si 40 cm (la dimensión del pilar) soldadas por sus alas inferior y superior mediante pletinas de acero que les permitan conectarse y trabajar de forma conjunta

El pilar HEB 400, se soldará a ambas vigas uniendo las alas y reforzando con una pletina perpendicular que se conecte con el alma de la viga a cada lado.



EQUIVALENCIA PLACA ALVEOLAR - LOSA (MATERIAL HORMIGON)			
	CANTO PLACA	25,00	cm
	ALTO CAPA COMPRESION	5,00	cm
PLACA ALVEOLAR (25+5)	PESO PROPIO PLACA	3,48	kN/m2
	PESO TOTAL	4,73	kN/m2
	CANTO EQUIVALENTE PLACA	20,07	cm
CONVIENE USAR COMO MATERIAL EL HORMIGÓN DE LA PLACA ALVEOLAR QUE SUELE SER HA-40 o HA-45			
LOSA MACIZA	MEMBRANE (AREA)	0,1894	m
	BENDING (INERCIA)	0,2173	m
PROPERTY MODIFIER	FLEXIÓN SECUNDARIA (M22, V23)	0,01219	

EQUIVALENCIA CHAPA GRECADA - LOSA (MATERIAL HORMIGON)			
	ALTO GRECA	7,00	cm
	ALTO CAPA COMPRESION	5,00	cm
	INTEREJE GRECA	32,00	cm
	ANCHO MEDIO GRECA	12,00	cm
CHAPA GRECADA (7+5)x32	CENTRO DE GRAVEDAD	7,43	cm
	INERCIA	2659,28	cm4
	INERCIA POR METRO	8310,26	cm4
	AREA	244,00	cm2
	AREA POR METRO	762,50	cm2
LOSA MACIZA	MEMBRANE (AREA)	0,0763	m
	BENDING (INERCIA)	0,0999	m
PROPERTY MODIFIER	FLEXIÓN SECUNDARIA (M22, V23)	0,12535	
	AXIL SECUNDARIO (F22)	0,41667	

b.02. FORJADOS

En el proyecto se distinguen dos tipos de forjado aligerados: forjado de losas alveolares y forjado de chapa grecada colaborante.

Para calcular en sap estos elementos finitos, al no tratarse de elementos macizos como losas es necesario calcular el canto equivalente de ambos para el correcto dimensionado.

Es importante tener en cuenta que las losas alveolares, a diferencia de otros elementos de hormigón armado están prefabricadas con hormigones más resistentes, por eso para el cálculo el hormigón elegido es el HA-40.

Con el objetivo de calcular el canto de losa que necesitamos, en SAP se diferencian dos valores llamados: membrana y bending. El valor de membrana calculado en las tablas nos permite saber la equivalencia con respecto al peso propio y de bending el relacionado con la inercia de la losa.

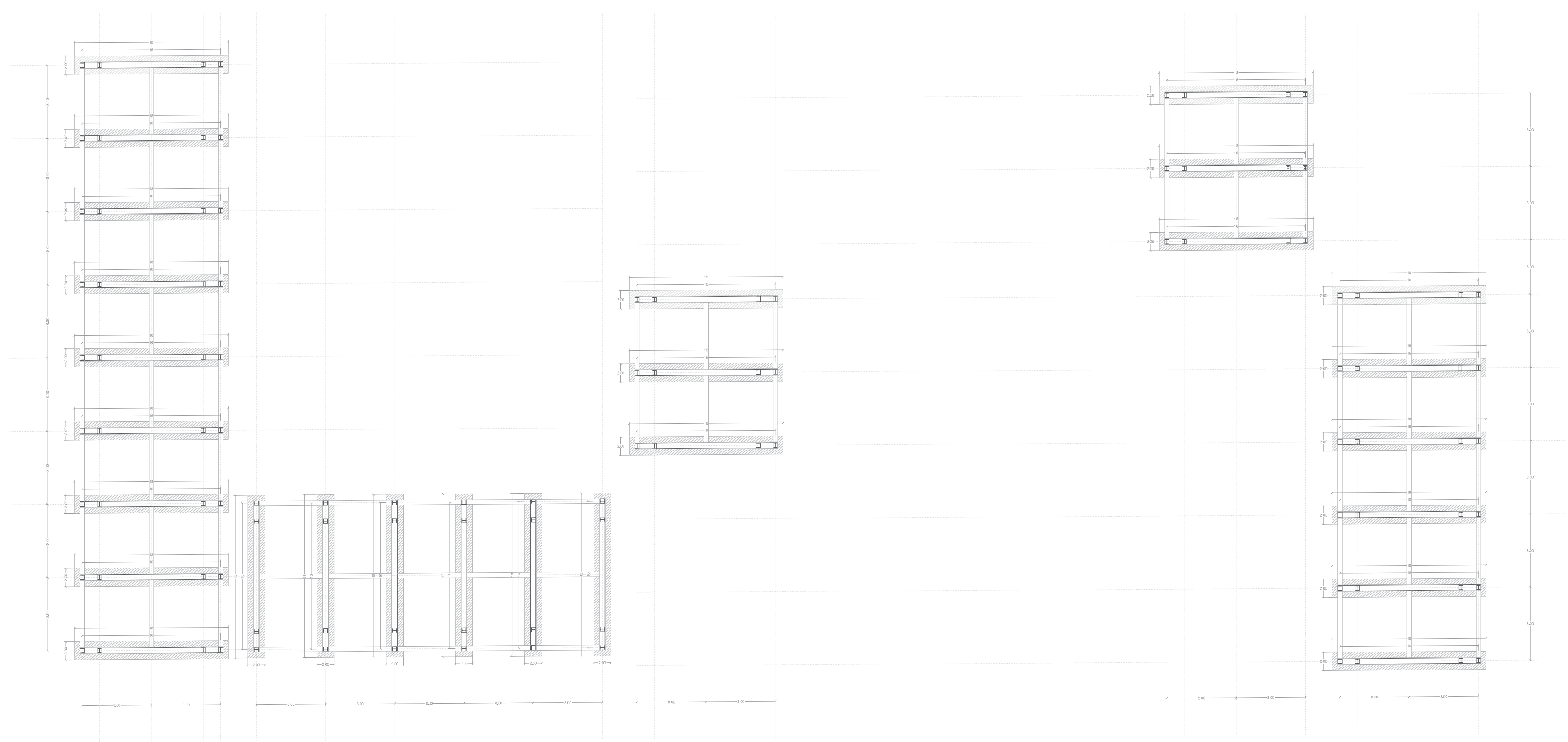
Se recogerán los valores calculados en las tablas para el dimensionado en el programa.

09. PLANOS DE ESTRUCTURA

El programa SAP tiene muchas ventajas, pero uno de los inconvenientes de su utilización para dimensionar estructuras es que a diferencia de otros programas no te facilita planos de estructura finales.

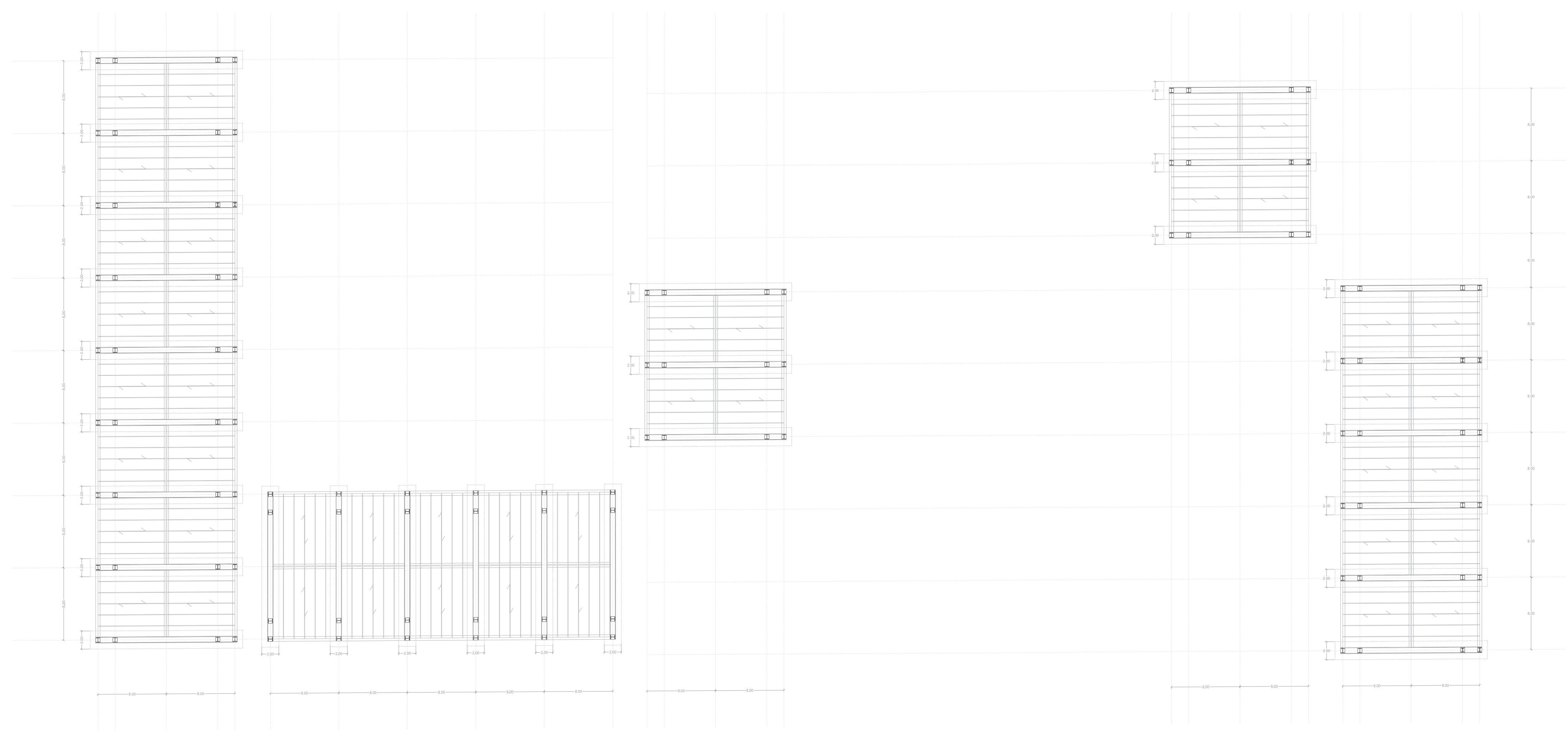
La estructura se muestra en planta en sus tres forjados:

- Planta de cimentaciones
Se detallan las zapatas corridas en cada pórtico y los muretes perpendiculares de atado de las zapatas. Los muretes se disponen en los bordes y en el centro de forma que la distancia entre ellas coincida con la longitud de las losas alveolares.
- Planta de estructura forjado 0
Será de losas alveolares que apoyen paralelamente a las zapatas sobre estos muretes.
Las losas alveolares se separan del suelo dejando una cámara entre la tierra y la construcción para evitar la humedad por capilaridad.
- Planta de estructura forjado 1 y 2.
Se muestra la estructura portante sobre una retícula de 1m x 1m con los nombres de los perfiles de cada uno de las secciones y su abatimiento.



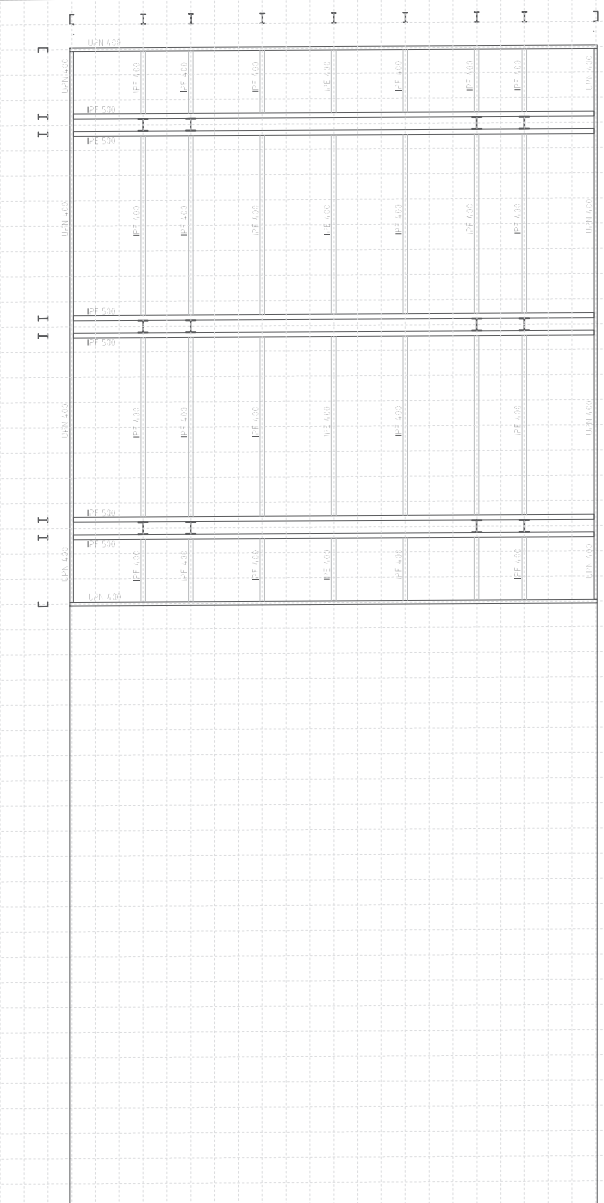
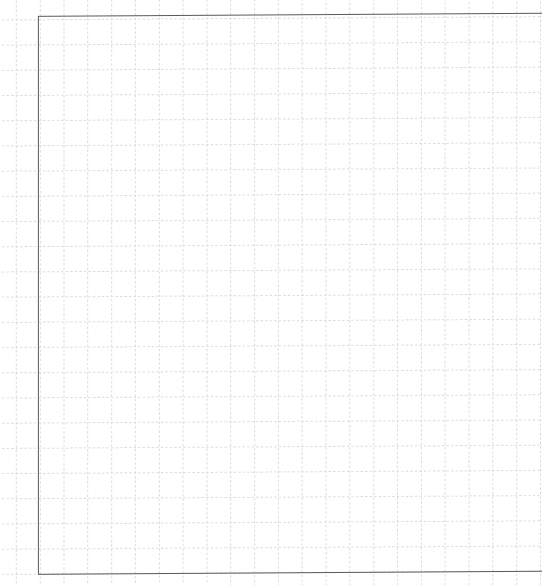
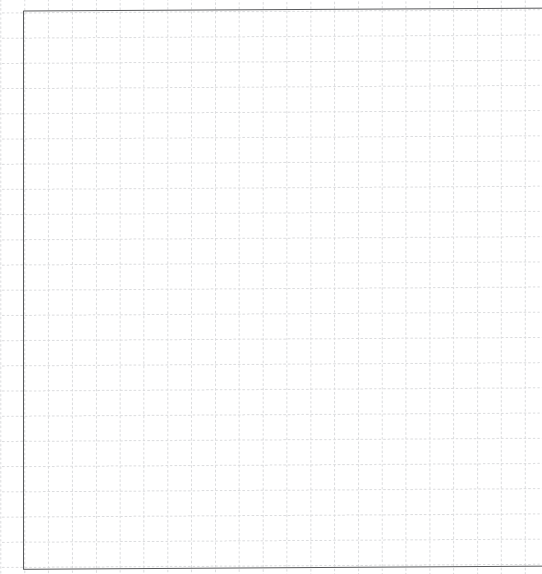
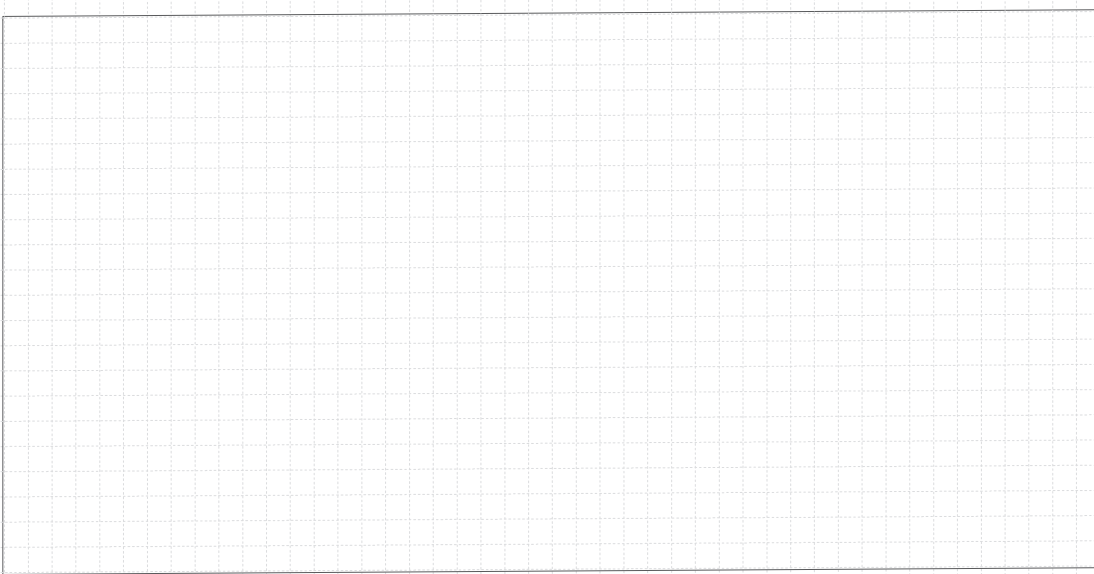
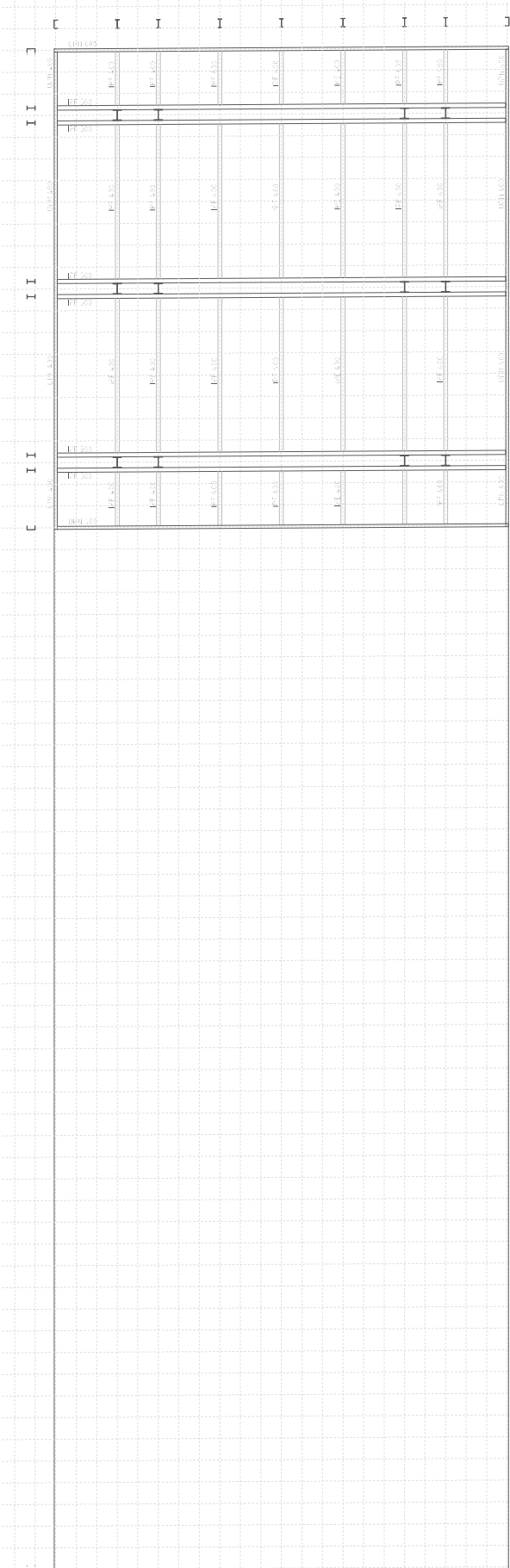
PLANTA DE CIMENTACIÓN

ESCALA 1/300



PLANTA DE ESTRUCTURA FORJADO 0

ESCALA 1/300



PLANTA DE ESTRUCTURA FORJADO 2

ESCALA 1/300

MEMORIA INSTALACIONES

Cálculo y planimetría

INDICE

01. SANEAMIENTO.....	63
02. FONTANERÍA	70
03. ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES.....	77
04. CLIMATIZACIÓN.....	86
05. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	91

01. INSTALACIONES SANEAMIENTO

a. EXIGENCIA BÁSICA HS5: EVALUACIÓN DE AGUAS

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías. Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

a.01. CARACTERIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los colectores del edificio se proyectan de manera que puedan evacuar por gravedad en la arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red general de alcantarillado público. Se separarán por una parte las aguas pluviales y por otra las aguas residuales, uniéndose en una acometida justo antes de la red urbana.

La instalación consiste en una red de saneamiento formada por tubos de PVC rígido.

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos. Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras. Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros. Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos. La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales. Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida. Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno. Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.

a.02. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La evacuación de aguas del edificio se realiza mediante un sistema separativo independizando las derivaciones, bajantes y colectores de aguas pluviales y de aguas residuales.

Debido a la proximidad de las acequias y de las piscinas estanque de almacenamiento de agua para cultivos se opta por desaguar las aguas pluviales desde la cubierta por el interior del edificio y conectarlo al exterior mediante la cámara de 50 cm de distancia que existe entre el suelo urbano y el suelo cultivable (el edificio está elevado).

Las cubiertas presentan una pendiente del 2 % la cual dirige el agua hasta los sumideros situados en puntos estratégicos de la la cubierta donde es recogida por los sumideros y transportada por un sistema de tubos que conducen el agua por gravedad a la parte inferior del edificio, extrayendo el agua de lluvia directamente al exterior.

Las aguas residuales del edificio proceden de los aseos, y la cocina y serán dirigidas por gravedad de los colectores hasta la arqueta general desde la cual pasarán a la red pública de alcantarillado.

El sistema adoptado por el CTE para el dimensionado de las redes de saneamiento se basa en la valoración de unidades de desagüe, UD. A cada aparato instalado se le adjudica un número de UD. Y en función de las UD se fijarán los diámetros de las tuberías que conforman la red.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	4	5	100	100
Con cisterna	8	10	100	100
Con fluxómetro	-	4	-	50
Urinario	-	2	-	40
Pedestal	-	2	-	40
Suspendido	-	3.5	-	-
En batería	3	6	40	50
Fregadero	-	2	-	40
De cocina	3	-	40	-
De laboratorio, restaurante, etc.	-	8	-	100
Lavadero	-	0.5	-	25
Vertedero	1	3	40	50
Fuente para beber	3	6	40	50
Sumidero sifónico	3	6	40	50
Lavavajillas	7	-	100	-
Lavadora	8	-	100	-
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	6	-	100	-
Inodoro con cisterna	8	-	100	-
Inodoro con fluxómetro	-	-	-	-

b. DIMENSIONADO

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente.

b.01. RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Derivaciones individuales

- Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.
- El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.
- Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2.

Botes sifónicos

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores

Se utilizará la tabla 4.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Colectores

- Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

- El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente

Estableciendo un 2% de pendiente para todos los colectores, a la hora de establecer el diámetro de los mismos vemos que en toda la instalación según el CTE nos sobraría con un diámetro de 110 mm, pero se decide aumentar éste a un diámetro de 125 mm para cubrir errores a la hora de ejecución y por facilidad de limpieza y mantenimiento. Así mismo, sería también posible aumentar el caudal del desagüe de los aparatos si en futuro se decidiesen aumentar las instalaciones del centro. Los diámetros de cada tramo se detallan en los planos adjuntos.

Red de pequeña evacuación

- El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta
- Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

La cubierta es vegetal y en ellas se dispondrá los sumideros necesarios para evacuar las aguas pluviales discurriendo así las aguas por gravedad desde el tramo inclinado con una pendiente del 2% hasta llegar a sus respectivos puntos de recogida.

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Máximo número de UD			Pendiente	Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %		
-	20	25	50	
-	24	29	63	
-	38	57	75	
96	130	160	90	
264	321	382	110	
390	480	580	125	
890	1.056	1.300	160	
1.600	1.920	2.300	200	
2.900	3.500	4.200	250	
5.710	6.920	8.290	315	
8.300	10.000	12.000	350	

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²



Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

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

Canalones

- El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.
- Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que: $f = i / 100$ (4.1) siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.
- Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

Teniendo en cuenta la ubicación del edificio emplazado en el Barrio de la Fonteta de Sant Lluís, distrito de Quatre Carreres (Valencia) la intensidad pluviométrica se corresponde con Zona B; Isoyeta 60; $i=135$ mm/h

$$f = i / 100 = 135 / 100 = 1.35$$

Al tener una intensidad pluviométrica distinta a 100 mm/h, se aplica el factor de corrección F a la superficie servida antes de realizar el cálculo del diámetro de los canalones.

Bajantes

- El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas se obtiene en la tabla 4.8.

1 El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

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

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
	0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100	
60	80	115	165	125	
90	125	175	255	150	
185	260	370	520	200	
335	475	670	930	250	

DIÁMETRO MÍNIMO DEL SIFÓN Y DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Intervención	Uds desagüe	Diámetro
18 lavabos	18 x 2 = 36 uds	40 mm
32 inodoros	32 x 10 = 320 uds	100 mm
8 duchas	8 x 3 = 24 uds	50 mm

NÚMERO DE SUMIDEROS EN RELACIÓN A LA SUPERFICIE DE LA CUBIERTA

Eficio	Superficie	n sumideros
Bloque 1	1716 m ²	1 cada 150 m ² = 12
Bloque 2	1012 m ²	1 cada 150 m ² = 7
Bloque 3	484 m ²	4
Bloque 4	484 m ²	4
Bloque 5	1012 m ²	1 cada 150 m ² = 7

Teniendo en cuenta la ubicación ZONA B, Isoyeta 60 e i= 135mm/h obtenemos f=135/100=1.35
Al tener una intensidad pluviométrica distinta a 100mm/h, se aplica el factor de corrección a la superficie servida.

DIÁMETRO NOMINAL DEL CANALÓN

Edificio	Superficie	superficie corrección	Pendiente	Diámetro nominal
Bloque 1	1716 m ²	2316,6 m ²	2%	500 mm
Bloque 2	1012 m ²	1366,2 m ²	2%	250 mm
Bloque 3	484 m ²	653,4 m ²	2%	250 mm
Bloque 4	484 m ²	653,4 m ²	2%	250 mm
Bloque 5	1012 m ²	1366,2 m ²	2%	250 mm

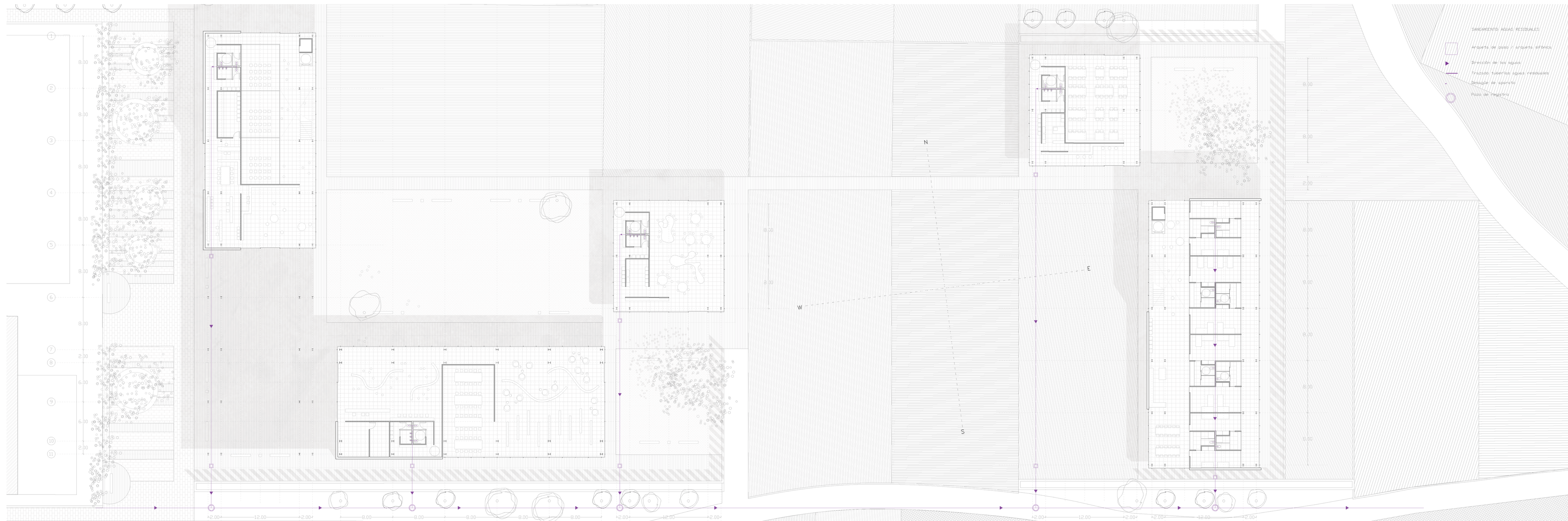
DIÁMETRO NOMINAL DE LA BAJANTE

Edificio	Superficie	superficie corrección	Pendiente	Diámetro nominal
Bloque 1	1716 m ²	2316,6 m ²	2%	200 mm
Bloque 2	1012 m ²	1366,2 m ²	2%	160 mm
Bloque 3	484 m ²	653,4 m ²	2%	125 mm
Bloque 4	484 m ²	653,4 m ²	2%	125 mm
Bloque 5	1012 m ²	1366,2 m ²	2%	160 mm



RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES

ESCALA 1/300



- SANEAMIENTO/ AGUAS RESIDUALES
- Arqueta de paso / arqueta sifónica
 - Dirección de las aguas
 - Trazado tuberías aguas residuales
 - Desague de aporte
 - Pozo de registro

SANEAMIENTO
 ESCALA 1/300

02. INSTALACIONES FONTANERÍA

a. EXIGENCIA BÁSICA HS4: SUMINISTRO DE AGUAS

a.01. CALIDAD DEL AGUA

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

b. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

b.01. RED DE AGUA FRÍA

Acometida

La acometida se dispone, 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

Instalación general

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro del solar, en la zona de acceso, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

Armario o arqueta del contador general

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje 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.

Distribuidor principal

El trazado del distribuidor principal 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.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

Ascendentes o montantes

Dado que la caldera y el depósito de agua se sitúan en la planta sótano, dispondremos de montantes ascendentes. Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento. Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en zonas de fácil acceso y señalada de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

Contadores divisionarios

Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso. Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador. Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

Instalaciones particulares

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;
- derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
- ramales de enlace;
- puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

Derivaciones colectivas

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares. El sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

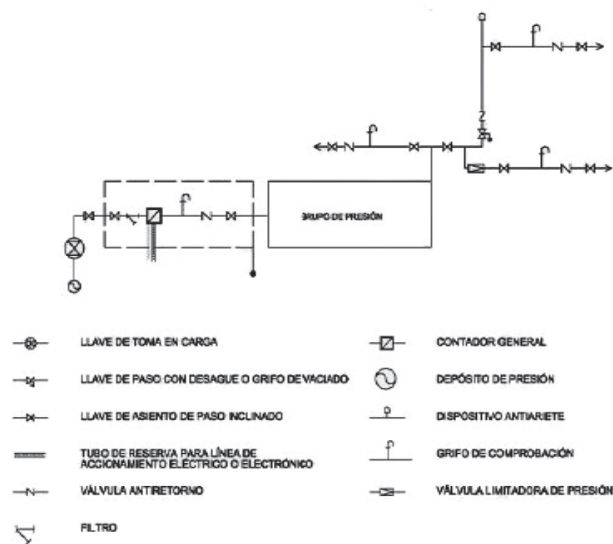
El grupo de presión debe ser de alguno de los dos tipos siguientes:

- convencional, que contará con depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo; equipo de bombeo, compuesto, como mínimo, de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo; depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas;
- accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible. Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

Sistemas de reducción de la presión

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.



c. DATOS PREVIOS PARA CÁLCULO

c.01. MANTENIMIENTO

Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

c.02. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El esquema general de la instalación es:

- Red con contador general único, según el esquema de la figura, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones a los distintos edificios.

c.03. DATOS DE LA RED

- Presión en la acometida: 36mca
- Se usará PE 100 de presión nominal 1 10-16 atm de diámetros hasta de 200mm
- En los cálculos no se admitirán pérdidas de presión mayores al 3-5 por mil. La presión en todos los puntos no será menor a 20 mca. La velocidad no rebasará los 2m/s, ni será menor a 0,3 m/s
- Las acometidas de agua dispondrán de válvula de compuerta de cierre elástico del mismo tipo que las de la red de distribución, y su diámetro estará de acuerdo con el CTE.
- Presión mínima de cada aparato: 10mca
- Pérdidas en el filtro de 2mca y en los sistemas de producción de ACS de 2mca.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

d. DIMENSIONADO

d.01. CÁLCULO DE LA RED DE AGUA FRÍA

El cálculo se diferencia en dos tramos.

$$k_n = 1 / (n-1)^{1/2}$$

Caudal

$$Q_s = K_A \times Q_{min}$$

Tramo 1: BLOQUE 1 + BLOQUE 2

El bloque 1 corresponde al volumen destinado a administración control de acceso, exposición, sala polivalente y aulas de apoyo escolar.

El bloque 2 corresponde al volumen destinado a biblioteca, mediateca, sala de cine, préstamo de libros, sala de estudio y espacio con servicio de ordenadores.

Tramo 2: BLOQUE 3 + BLOQUE 4 + BLOQUE 5

El bloque 3 corresponde al volumen destinado a taller.

El bloque 4 corresponde al volumen destinado a comedor, cafetería y elaboración de alimentos.

El bloque 5 corresponde al volumen destinado a alojamiento de menores, constando con salas de estar, cocina, comedor, sala de ocio y televisión y dormitorios.

$$Q_{\text{bloque 1 (baños públicos)}} = 0,1 \times 2 (\text{lavabo}) + 0,1 \times 6 (\text{inodoros con cisterna}) = 0,8 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{bloque 2 (baños públicos)}} = 0,1 \times 2 (\text{lavabo}) + 0,1 \times 6 (\text{inodoros con cisterna}) = 0,8 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{bloque 3 (baños públicos)}} = 0,1 \times 2 (\text{lavabo}) + 0,1 \times 6 (\text{inodoros con cisterna}) = 0,8 \text{ l/s}$$

$$(\text{almacén}) = 0,1 \times 1 (\text{lavabo}) = 0,1 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{bloque 4 (baños públicos)}} = 0,1 \times 2 (\text{lavabo}) + 0,1 \times 6 (\text{inodoros con cisterna}) = 0,8 \text{ l/s}$$

$$(\text{cocina}) = 0,1 \times 1 (\text{lavabo}) + 0,25 (\text{lavavajillas industrial}) = 1,25 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{bloque 5 (baños)}} = 0,1 \times 8 (\text{lavabo}) + 0,1 \times 8 (\text{inodoros con cisterna}) + 0,2 \times 8 (\text{ducha}) = 3,6 \text{ l/s}$$

$$(\text{cocina}) = 0,1 \times 1 (\text{lavabo}) + 0,2 \times 2 (\text{lavavajillas industrial}) = 0,5 \text{ l/s}$$

Tramo 1:

$$\text{- Caudal instalado} = 2,5 \text{ l/s}$$

$$\text{- N puntos de consumo} = 16$$

$$\text{- } k = 0,25$$

$$Q_{\text{tramo1}} = 0,25 \times 2,5 = 0,625 \text{ l/s}$$

Tramo 2:

$$\text{- Caudal instalado} = 6,15 \text{ l/s}$$

$$\text{- N puntos de consumo} = 37$$

$$\text{- } k = 0,25$$

$$Q_{\text{tramo2}} = 0,25 \times 6,15 = 1,54 \text{ l/s}$$

Caudal punta de toda la intervención

$$Q_{\text{punta}} = 2,1625 \times 2 = 4,325 \text{ l/s}$$

d.02. CÁLCULO DE LA RED DE AGUA CALIENTE

El cálculo se diferencia en dos tramos.

$$k_n = 1/ (n-1)^{1/2}$$

Caudal

$$Q_s = K_A \times Q_{min}$$

Tramo 1: BLOQUE 1 + BLOQUE 2

El bloque 1 corresponde al volumen destinado a administración control de acceso, exposición, sala polivalente y aulas de apoyo escolar.

El bloque 2 corresponde al volumen destinado a biblioteca, mediateca, sala de cine, préstamo de libros, sala de estudio y espacio con servicio de ordenadores.

Tramo 2: BLOQUE 3 + BLOQUE 4 + BLOQUE 5

El bloque 3 corresponde al volumen destinado a taller.

El bloque 4 corresponde al volumen destinado a comedor, cafetería y elaboración de alimentos.

El bloque 5 corresponde al volumen destinado a alojamiento de menores, constando con salas de estar, cocina, comedor, sala de ocio y televisión y dormitorios.

$$Q \text{ bloque 1 (baños públicos)} = 0,1 \times 2 \text{ (lavabo)} = 0,2 \text{ l/s}$$

$$Q \text{ bloque 2 (baños públicos)} = 0,1 \times 2 \text{ (lavabo)} = 0,2 \text{ l/s}$$

$$Q \text{ bloque 3 (baños públicos)} = 0,1 \times 2 \text{ (lavabo)} = 0,2 \text{ l/s}$$

$$\text{(almacén)} = 0,1 \times 1 \text{ (lavabo)} = 0,1 \text{ l/s}$$

$$Q \text{ bloque 4 (baños públicos)} = 0,1 \times 2 \text{ (lavabo)} = 0,2 \text{ l/s}$$

$$\text{(cocina)} = 0,1 \times 1 \text{ (lavabo)} + 0,25 \text{ (lavavajillas industrial)} = 1,25 \text{ l/s}$$

$$Q \text{ bloque 5 (baños)} = 0,1 \times 8 \text{ (lavabo)} + 0,2 \times 8 \text{ (ducha)} = 2,4 \text{ l/s}$$

$$\text{(cocina)} = 0,1 \times 1 \text{ (lavabo)} + 0,2 \times 2 \text{ (lavavajillas industrial)} = 0,5 \text{ l/s}$$

Tramo 1:

$$\text{- Caudal instalado} = 0,7 \text{ l/s}$$

$$\text{- N puntos de consumo} = 7$$

$$\text{- } k = 0,25$$

$$Q \text{ tramo1: } 0,25 \times 0,7 = 0,175 \text{ l/s}$$

Tramo 2:

$$\text{- Caudal instalado} = 4,525 \text{ l/s}$$

$$\text{- N puntos de consumo} = 21$$

$$\text{- } k = 0,25$$

$$Q \text{ tramo1: } 0,25 \times 4,525 = 1,131 \text{ l/s}$$

Caudal punta de toda la intervención

$$Q_{punta} = 1,306 \times 2 = 2,612 \text{ l/s}$$



- SUMINISTRO AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA
- Tubería de agua caliente
 - Tubería de agua fría
 - Acometidas de agua fría
 - + + Tapa de agua fría y caliente
 - + Leve de paso
 - ▶ ▶ Dirección de los aguas

FONTANERÍA

ESCALA 1/300

03. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES

a. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Debido al carácter disgregado del proyecto y su magnitud se necesita un centro de transformación.

Se instalará un local con las condiciones para disponer de la Caja general de protección y medida De él salen las derivaciones individuales de cada bloque y cada una de ellas contará con sus propios dispositivos individuales de mando y protección.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de los cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

El bloque 1 corresponde al volumen destinado a administración control de acceso, exposición, sala polivalente y aulas de apoyo escolar.

El bloque 2 corresponde al volumen destinado a biblioteca, mediateca, sala de cine, préstamo de libros, sala de estudio y espacio con servicio de ordenadores.

El bloque 3 corresponde al volumen destinado a taller.

El bloque 4 corresponde al volumen destinado a comedor, cafetería y elaboración de alimentos.

El bloque 5 corresponde al volumen destinado a alojamiento de menores, constando con salas de estar, cocina, comedor, sala de ocio y televisión y dormitorios.

La red, estará enterrada tanto en los espacios interiores como en los espacios exteriores de transición entre zonas del proyecto. El cableado que circule por el exterior de los edificios se alojará en canaletas en el interior de pequeñas zanjas que coincidan con los caminos. De la misma forma, las canaletas interiores se dispondrán en el perímetro interior del edificio, en el espacio entre estructura y cerramiento.

La conexión con la red general se producirá por el cuarto de instalaciones del bloques 1. Allí se ubicarán los correspondientes cuadros técnicos y el centro de transformación.

Los puntos de conexión aparecerán siempre en los trasdosados de los tabiques de compartimentación interior autoportantes.

La iluminación general se llevará de dos formas diferenciadas. sin falso techo y con falso techo. En baños, almacenes y cocinas, las luminarias aparecen embebidas en el falso techo de esas estancias, en cambio, la mayor parte del edificio, al tener la estructura vista en su totalidad (chapa colaborante, vigueta y vigas) el cableado circulará por los ángulos de los pilares HEB hasta llegar a las vigas y viguetas.

La iluminación que cuelga, colgará con cableado y tendrá interruptores individuales y la iluminación ambiente difusa, se encontrará en la horizontalidad de las alas de los elementos estructurales y será automática.

b. DIMENSIONADO

b.01. ACOMETIDA

La acometida viene enterrada por la parte oeste y llega hasta el cuarto de instalaciones del Bloque 1, donde se produce la conexión con la caja general de protección que se encuentra empotrada en la fachada oeste, oculta con una capa metálica desmontable.

b.02. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Se debe reservar un local para el centro de transformación, a partir de una previsión de carga de 100 KVA.

Tomamos un valor de 125 Wa//m² sup útil, mayorando la demanda para estar del lado de la seguridad.

125 Wa//m² sup útil. Necesitaremos un Centro de transformación.

El centro de transformación sencillo trifásico se situará en un local habilitado junto al acceso a la parcela con acceso restringido y ventilación al exterior de al menos 5000 ctm². Las dimensiones mínimas serán 420x540x280 cm. Debajo del transformador se construirá un pozo de dimensiones en planta, en cm, 140x90 y profundidad no inferior a 50 cm, para recogida de eventuales pérdidas de líquido refrigerante, y se conectará a un pozo de recogida.

El local tendrá un nivel de iluminación mínimo de 150 lux, conseguidos al menos con dos puntos de luz, con interruptor, junto a la entrada, y una base de enchufe.

b.03. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Dado que nos encontramos ante el caso de un único usuario alimentado desde el mismo lugar, se simplifican las instalaciones de enlace al coincidir con el espacio de la Caja General de Protección.

Como la acometida es subterránea se instalará en un nicho en pared cerrado por una puerta metálica con grado de protección IK 10, según indica la norma UNE-EN 50.102. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo. Sus dimensiones mínimas serán 07 x 1,40 x 0,30. Además, los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m. Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa administradora que hayan sido aprobadas por la Administración pública competente en función del número y naturaleza del suministro. Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables. La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones.

El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta. En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a lo establecido en la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas.

b.04. CONTADOR

Su colocación se hará de forma individual haciendo uso de la Caja General de Protección y Medida y reuniendo bajo una misma envolvente, los fusibles generales de protección, el contador y el dispositivo para discriminación horaria.

b.05. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

Se encuentra en el cuarto de instalaciones que hay junto a la plaza de acceso. De él salen las derivaciones individuales de cada línea y cada una de ellas contará con sus propios dispositivos individuales de mando y protección.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de los cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores. Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable. Cada cuadro general de uso tiene su propio interruptor general automático de corte omipolar, un interruptor diferencial, dispositivos de corte omipolar y dispositivos de protección contra sobretensiones.

b.06. GENERADOR

La instalación interior plantea la instalación individual de los siguientes circuitos:

- iluminación
- tomas de corriente de baja intensidad
- alumbrado de emergencia

Se dispondrá de un generador autónomo en el cuarto de instalaciones que entrará en funcionamiento de manera automática ante un fallo del suministro eléctrico, para asegurar al menos la corriente del circuito de alumbrado de emergencia. Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5cm de las canalizaciones de telefonía, saneamiento, agua y gas. Las conexiones entre conductores se realizará mediante cajas de derivación.

Las líneas de distribución están constituidas por conductores unipolares dispuestos en el interior de tubos de PVC.

b.07. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores eléctricos serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, siendo su tensión nominal de 750V para toda la instalación.

Para puntos de iluminación y puntos de toma de corriente de iluminación 1,5

Para tomas de corriente de 16A 2,5

Para tomas de corriente de 25A 6

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos, instalándose ambos por la misma canalización.

Una misma línea no podrá alimentar a más de 12 puntos de luz, disponiéndose además las canalizaciones a 5cm como mínimo de otras de carácter eléctrico.

b.08. TUBOS DE PROTECCIÓN

Los tubos empleados serán aislantes flexibles normales de PVC que pueden ser doblados con las manos. Los diámetros nominales (en milímetros) para los mismos, en función del nombre, clase y sección de los conductores que han de albergar, se indican en las tablas 1,

Línea principal de tierra

Se conectarán a ella:

- la instalación de pararrayos
- la instalación de agua
- los enchufes eléctricos
- las masas metálicas de los aseos y de la cocina de la cafetería
- los sistemas informáticos
- los depósitos metálicos del cuarto de instalaciones

c. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

En los recorridos de evacuación previsibles el nivel de iluminancia debe cumplir con un mínimo de 1 lux.

En las estancias se disponen luminarias de emergencia empotradas en los techos con dirección vertical en los recorridos y en las salidas de evacuación.

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

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

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A del DB SI.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI1.
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de acondicionamiento de la instalación de alumbrado.
- Las señales de seguridad.
- Posición y características de las luminarias

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

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

Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencia 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 cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Todas las luminarias tendrán una autonomía de una hora.

d. ILUMINACIÓN

d.01. NIVELES DE ILUMINACIÓN

- Administración	200 lux
- Cuarto de instalaciones	100 lux
- Baños	200 lux
- Aulas	300 lux
- Zonas de exposición	300 lux
- Espacio polivalente	500 lux
- Biblioteca	500 lux
- Sala de cine	200 lux
- Sala de estudios	500 lux
- Espacio consulta ordenadores	200 lux
- Taller	500 lux
- Almacén	200 lux
- Comedor	200 lux
- Cafetería	300 lux
- Cocina	500 lux
- Sala de estar	200 lux
- Dormitorios	200 lux

d.02. ILUMINACIÓN NATURAL

Se pretende dotar los espacios de una luz natural adecuada que bañe toda la superficie de una forma regular y suficiente, pero sin ocasionar molestias sobre todo en espacios de trabajo y estancia prolongada.

Dado que en Valencia el sol es muy potente y la incidencia constante da como resultado espacios muy calurosos donde la incidencia del sol puede resultar perjudicial para la climatización del edificio, se plantea una solución constructiva dentro del propio diseño formal del conjunto.

Por un lado, grandes voladizos proporcionan sombra en el interior y por otro lado, la distribución del programa, dejando las circulaciones perimetrales, permite dejar una distancia de 2m aproximadamente entre cerramiento y espacio útil interior para que la excesiva iluminación no influya negativamente en el desarrollo de cualquiera de las actividades.

d.03. ILUMINACIÓN EXTERIOR

Para la iluminación exterior se opta por aquella que produzca el mínimo impacto posible. Se pretende potenciar la linealidad de los caminos a través de la iluminación continua a ambas partes del camino.

Esta iluminación lineal se realizará mediante tiras de LEDs protegidas con un cajeadado de polietileno translúcido a modo de difusor.

d.03. ILUMINACIÓN INTERIOR

La iluminación utilizada en el edificio destinado a espacios públicos, tales como aulas, salas comunes, espacio polivalente, biblioteca, taller, control de acceso, corredores, etc está completamente vinculada a un sistema de domótica que se activa mediante sensores de presencia.

Este sistema activará las luminarias interiores ambientales de tiras led escondidas en la estructura.

En cuanto a los espacios que necesiten de una mayor iluminación puntual como en la zona de administración, aulas, puntos de lectura, salas de estudio y cocina de la residencia, existirán luminarias que se controlan a través de interruptores.

En cuanto a los espacios que sirven como almacenes, cocinas y baños se disponen puntos de luz de bajo consumo embebidos en el falso techo.

Los sistemas de composición lumínica se proponen para resolver los siguientes objetivos.

- Iluminación funcional:

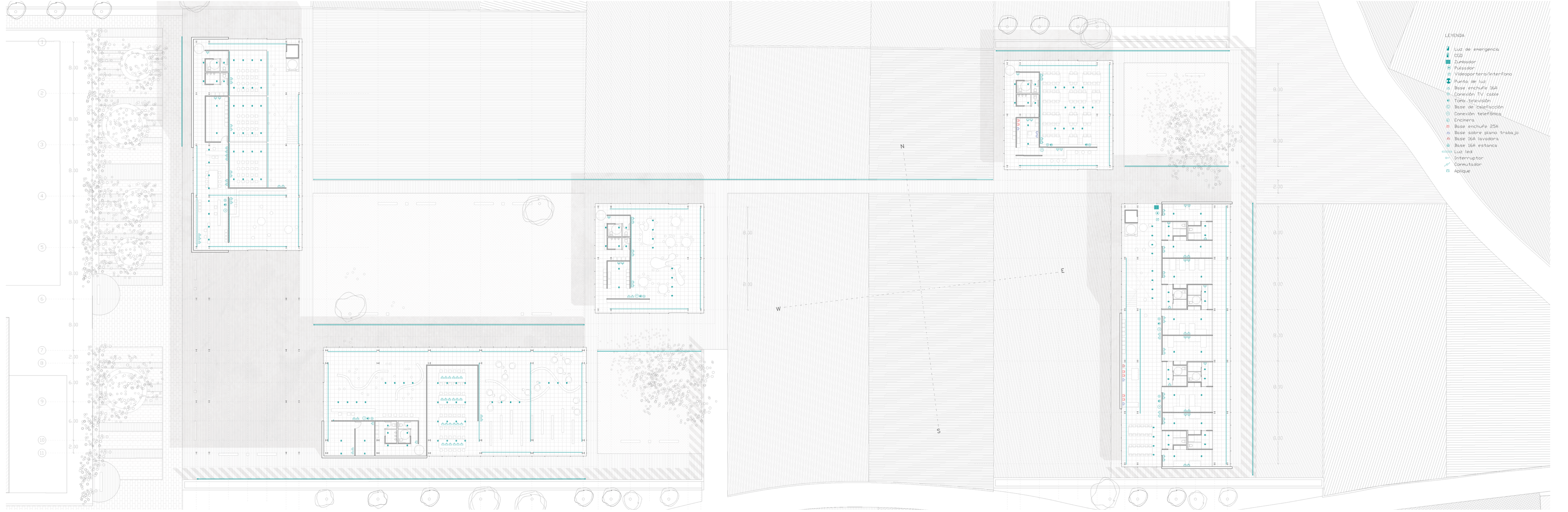
Cada espacio se ha de adaptar a la función a la que se destina. Los locales deben ser efectivos, ante todo en lugares de trabajo y espacios de docencia (biblioteca, salas de estudios, talleres, aulas, despachos, etc)

- Iluminación arquitectónica:

El edificio se ha de dotar con la iluminación adecuada para que sea reconocible en su entorno y destacar con ello sus características volumétricas que lo definen (accesos, corredores, escaleras, etc)

- Iluminación informativa:

Han de ser destacados a este nivel los puntos significativos de cambio de zona, etc.
A un nivel mas técnico también las salidas y recorridos en situación de emergencia.

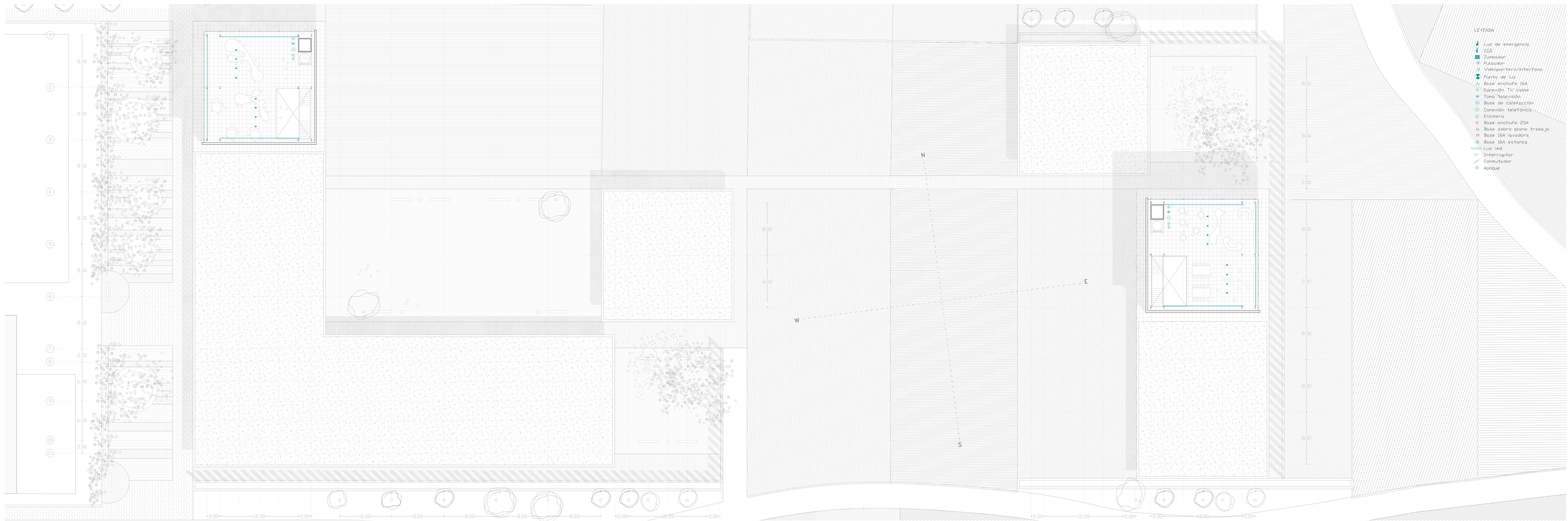


LEYENDA

-  Luz de emergencia
-  EPS
-  Zumbador
-  Pulsador
-  Videopuerta/interfono
-  Punto de luz
-  Base enchufe 16A
-  Conexión TV cable
-  Toma televisión
-  Base de calefacción
-  Conexión telefónica
-  Encimera
-  Base enchufe 25A
-  Base sobre plano trabajo
-  Base 16A lavadora
-  Base 16A estancia
-  Luz led
-  Interruptor
-  Conmutador
-  Aplique

ILUMINACIÓN PB

ESCALA 1/300



ILUMINACIÓN P1

ESCALA 1/300

04. INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN

La climatización del edificio tiene el objetivo de mantener la temperatura interior adecuada mediante un sistema de energía geotérmica de suelo-radiante acompañado de un sistema complementario fan coil.

La energía requerida para calentar el agua del sistema se obtendrá de la caldera geotérmica dispuesta en el cuarto de instalaciones, dimensionando ésta para este fin, junto a ACS. Se descarta el sistema mediante apoyo de placas solares térmicas ya que los meses en los que se requiere la calefacción son los de menor aportación de energía solar y requeriría de unas superficies de captación que no haría rentable su instalación dando además problemas de sobrecalentamiento en los meses calurosos.

a. SUELO RADIANTE

a.01. GENERALIDADES DEL SISTEMA DE ENERGÍA

La calefacción geotérmica consiste en una bomba de calor que intercambia el calor con el subsuelo en lugar de hacerlo con el aire de la calle.

La bomba de calor utilizada es la bomba de calor geotérmica. En cualquier bomba de calor, la electricidad que consume no es utilizada para producir el calor directamente, como en una resistencia eléctrica, sino para mover el calor de un sitio a otro, tal y como su propio nombre indica. Esto la convierte en una de las máquinas más eficientes que existen, porque con cada unidad de energía consumida puede producir hasta cuatro unidades de energía.

Dentro de la bomba hay un circuito hidráulico de calefacción, como el utilizado en la calefacción convencional que funciona mediante radiadores. El líquido que lo atraviesa es convertido en gas de forma mecánica durante el trayecto del circuito situado en el lugar de donde queremos extraer el calor. El gas absorbe ese calor, y posteriormente se le aplica presión mediante un compresor. Debido a la presión, el gas se convierte otra vez en líquido, cediendo el calor que implica el cambio de estado. El calor obtenido es inyectado donde la climatización lo requiere.

Así, también la bomba de calor geotérmica, denominada así porque aprovecha las cualidades geotérmicas del subsuelo. En una climatización de este tipo, el intercambio no se realiza con el aire ni con el agua, sino con el subsuelo, que ofrece temperaturas mucho más ventajosas para este intercambio de lo que lo hace la atmósfera exterior de la casa, porque el interior de la tierra se encuentra siempre a una temperatura constante de unos 15°C a lo largo de todo el año, mucho más de lo que ofrece la calle en invierno, y muchísimo menos de lo que nos ofrece en verano.

a.02. DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Se utiliza el sistema calefacción-refrigeración por suelo.

Consiste en una red de tubos de polietileno reticulado, que se instalan debajo del pavimento y de una capa de mortero autonivelante, por donde circula agua caliente a una temperatura de entre 30°C y 45°C. Se trata del sistema de calefacción que emplea la temperatura de impulsión de agua más baja.

La instalación es muy sencilla, ya que se utilizan elementos prefabricados sobre los que se disponen las tuberías en forma de serpentín, doble serpentín, o espiral, y por las que hacemos circular agua caliente procedente de un sistema de generación de calor.

En invierno, el mortero absorbe el calor disipado por las tuberías y lo cede al pavimento superior que a su vez, emite esta energía hacia las paredes y techo de la habitación mediante radiación y en menor grado convección natural. En cambio en verano, el pavimento absorbe el calor por radiación y en parte por convección, desde las paredes y el techo.

Luego el calor se transmite a la capa de mortero y a la tubería de suelo radiante, transportándose a través del agua el calor hacia el exterior de la vivienda.

a.03. DISEÑO

Para el diseño de la instalación de climatización se establece la cualidad térmica óptica de confort en 24°C y 50% de humedad relativa en invierno.

Algunos de los factores que influyen en la climatización:

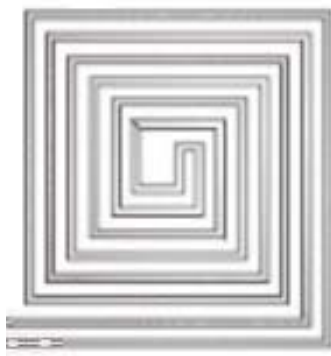
- En verano, las cargas se deben a la transmisión, ocupación, iluminación y sobretodo a la radiación solar.
- En invierno, las situaciones que no benefician el clima son la transmisión y las infiltraciones.

Equipo de producción

Es el encargado generar la potencia calorífica necesaria en el conjunto de la instalación, en nuestro caso, tanto fría como caliente. Se dispone para ello una bomba de calor aire-agua, en combinación con captadores solares térmicos para ofrecer una solución integral de climatización.

Su funcionamiento es reversible, es decir, al invertir el flujo del refrigerante, pasa de refrigerar a calentar. En verano se absorbe el calor que lleva el agua que entra al intercambiador de placas y se cede al aire exterior mediante la batería externa, enfriándose así el agua. En invierno sucede justo lo contrario, se absorbe el calor que hay en el exterior y este calor es cedido mediante el intercambiador de placas al agua, para así calentar el agua.

Este sistema permite disponer de temperaturas independientes en cada uno de los locales climatizados y con ello obtener el mayor confort a la vez de conseguir el consumo más ajustado.



Distribución

En esta parte de la instalación, el fluido portador (agua) es distribuido a los circuitos emisores mediante colectores de ida y retorno a los que se conectan. El conjunto colector incorpora una serie de elementos:

- Purgadores para extraer el aire contenido en la red de tuberías que dificulta la circulación del agua y disminuye la transmisión de calor.
- Válvulas de llenado y vaciado.
- Válvulas manuales en el colector de ida que permiten abrir o cerrar el paso de agua a los circuitos en función de la temperatura alcanzada en el local y automatización mediante un termostato ambiente para zonificación de temperaturas.
- Reguladores de caudal de lectura directa que permiten ajustar fácilmente el caudal adecuado en cada circuito
- Termómetros, tanto en la ida como en el retorno, para comprobación visual de las temperaturas del sistema

Emisores

Son los equipos o sistemas encargados de climatizar cada estancia, cediendo o absorbiendo las calorías del fluido al ambiente.

En nuestro caso, el tubo es el elemento principal. Es el encargado de transportar el agua a través de la instalación para la transmisión de calor/frío.

Se elige como material para los mismos el polibutileno (PB) ya que es, entre todos los materiales plásticos empleados en canalizaciones, el termoplástico que mejor se adapta al diseño y ejecución de las instalaciones de suelo radiante gracias a su flexibilidad y comportamiento a largo plazo. Presenta un reducido módulo de elasticidad que permite una mayor facilidad de instalación, así como una menor dilatación térmica que genera unas tensiones tan reducidas que son perfectamente absorbidas por el material.

Por otra parte, y en concordancia con la norma EN 1264, se emplean tubos con capa de barrera de oxígeno. De este modo, se reduce el aporte de oxígeno al agua, lo que protege de la corrosión a los componentes metálicos de la instalación, evitándose así futuros problemas de funcionamiento en la instalación.

La distribución elegida para los circuitos, como ya se ha mencionado anteriormente, es en espiral, ya que permite una mayor uniformidad en la distribución del calor, así como una mejor homogeneidad de temperaturas. Se respetarán siempre los radios de curvatura mínimos definidos para el tubo, que en el caso de polibutileno es ocho veces su diámetro. Se instalarán tubos de diámetro exterior 20 mm con una distancia máxima entre tubos de 150 mm. De este modo dispondremos de una temperatura homogénea sobre la superficie del suelo y unas pérdidas de carga asumibles en la instalación.

El pavimento elegido para intervenir es la cerámica, material con gran capacidad de conducción y almacenamiento de calor. Aunque también son utilizados materiales como moqueta o madera, estos son inferiores a la cerámica en estos dos aspectos fundamentales para la correcta difusión del calor. Por otra parte, las baldosas cerámicas son la mejor solución para contrarrestar esas dilataciones que los cambios de temperatura pueden causar a los materiales.





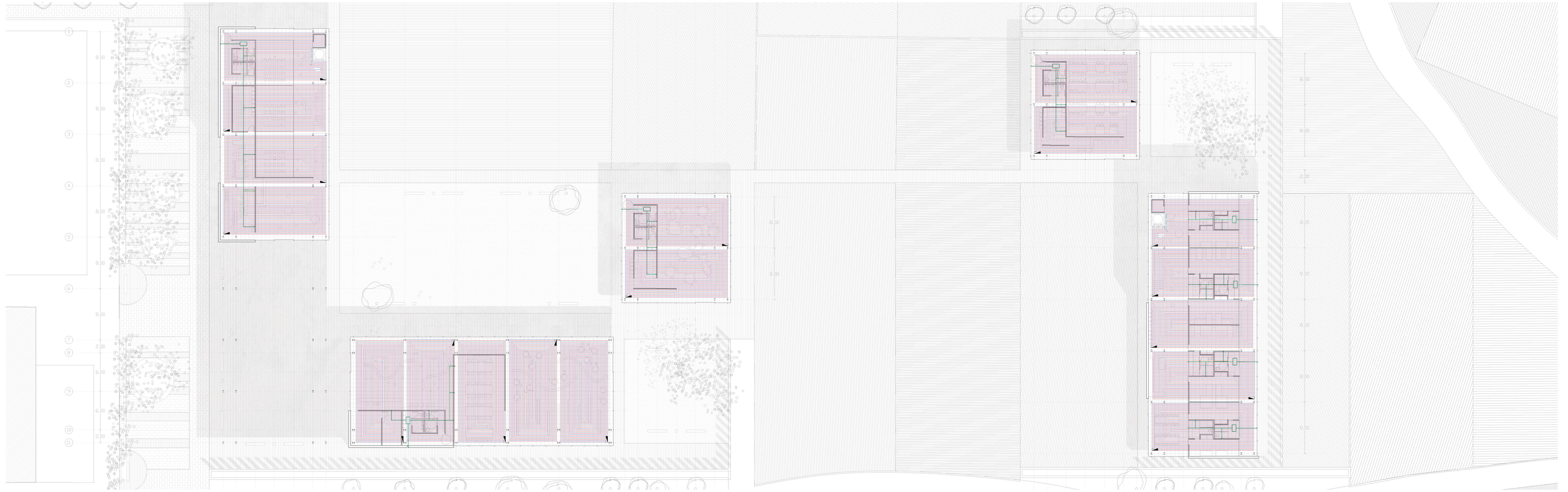
b. SISTEMA FAN COIL

El sistema de climatización es eficiente en la intervención, pero es necesario complementarlo con un sistema de fancoils que permitan conseguir la temperatura esperada en el interior.

Esta solución se dispondrá en el falso techo del baño y conectará por este mismo falso techo con las zonas de almacén y cocina mediante conductos que finalizarán en un sistema de rejillas en la parte superior de los tabiques de compartimentación de cada uno de los volúmenes.

El fan coil es un sistema constituido por un intercambiador de calor y un ventilador que fuerza el paso del aire de impulsión para favorecer el proceso de termotransferencia. Los fan coils están compuestos por una carcasa exterior en la que se encuentran los canales de impulsión del aire tratado, un canal de recirculación de toma de aire y los pasos de conexión del circuito hidráulico del fluido primario. También, un filtro, un grupo de ventiladores movidos por un motor eléctrico y una o dos baterías. Los fan coils que se dispondrán en el proyecto serán de cuatro tubos los cuales poseen un retorno diferenciado de las corrientes de agua fría y agua caliente. Esto supone una mejora energética y unos menores costes de explotación, aunque en un inicio la inversión será mayor que la instalación a dos tubos por tener que duplicar las tuberías, válvulas, vasos de expansión y en general todos los elementos de la instalación de agua.





CLIMATIZACIÓN PB

ESCALA 1/300

05. INCENDIOS Y ACCESIBILIDAD

Tal y como se especifica en el apartado de normativa, cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, en el apartado de DBSI y DBSUA, el edificio debe de estar dotado de los dispositivos necesarios, así como los rasgos concretos, para permitir la evacuación en caso de incendio.

a. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se han dispuesto en todo el edificio los equipos e instalaciones de protección contra incendios según el DB-SI en cada uno de los casos. Se ha colocado lo siguiente, se puede observar en los planos adjuntos.

a.01. EXTINTORES

- Uno de eficacia 21a -113b.
- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

a.02. BOCAS DE INCENDIO

- Si la superficie construida excede de 2.000 m².

a.03. INSTALACIÓN AUTOMÁTICA DE ROCIADORES

- 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.

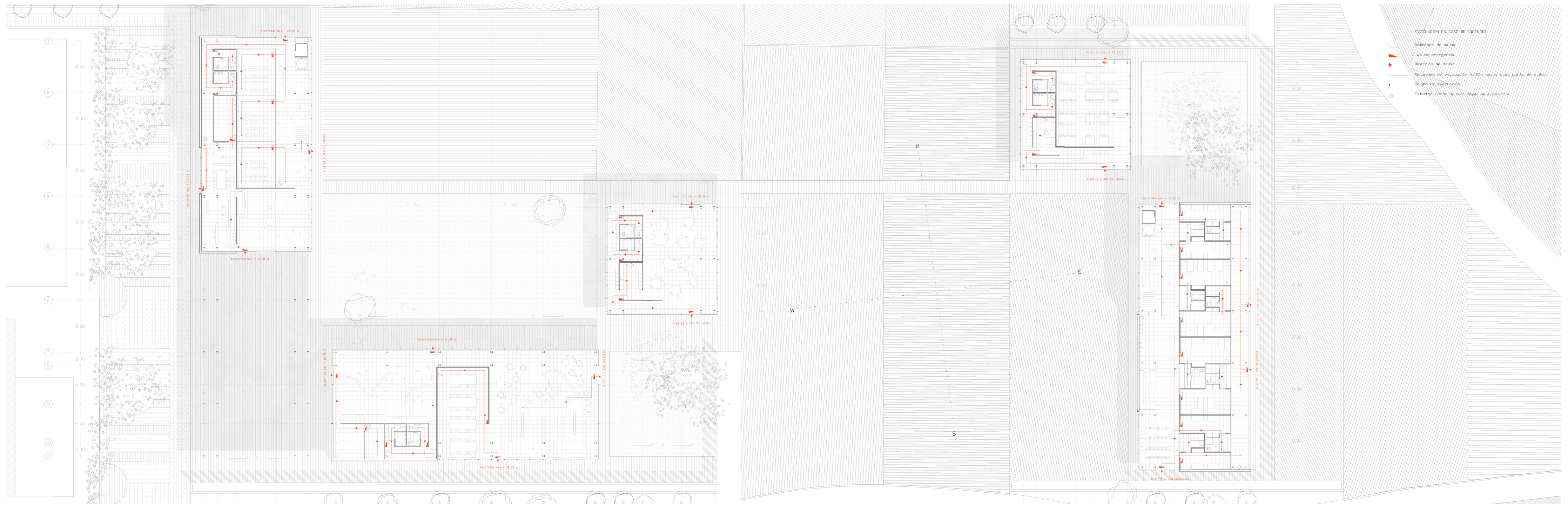
a.04. ALARMA

- Si la superficie construida excede de 1.000 m².

b. INSTALACIONES DE EVACUACIÓN

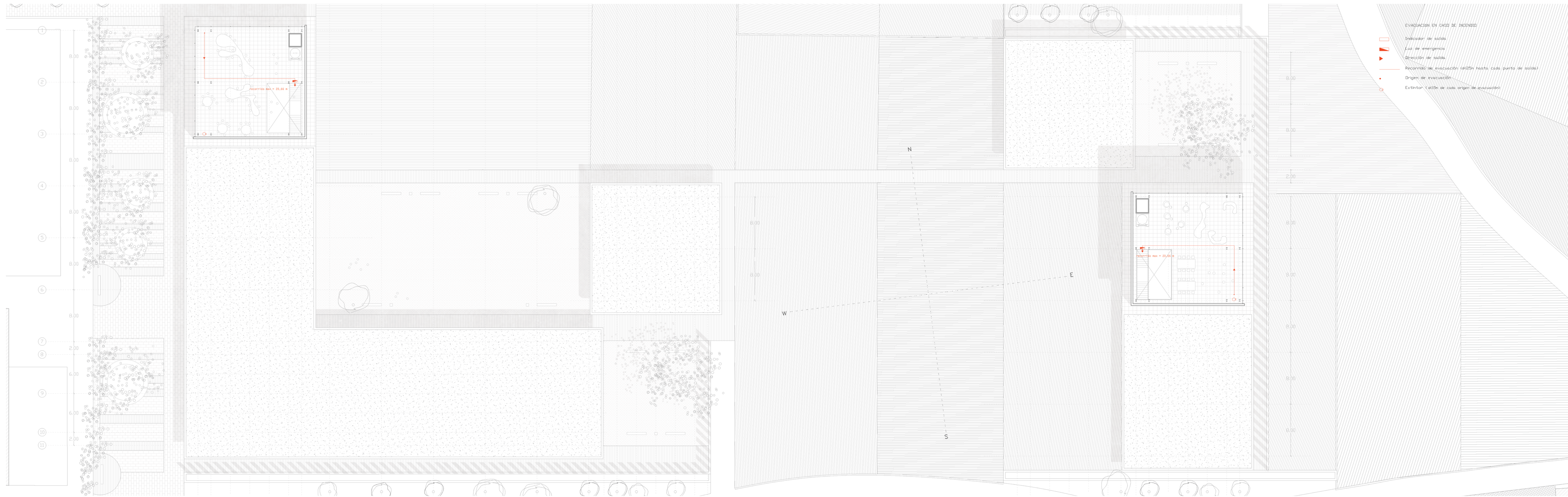
b.01. SEÑALÉTICA







Se marcará la situación de la boca de incendios, el extintor, las salidas y las salidas de emergencia.



INCENDIOS PB

ESCALA 1/300



- EVACUACION EN CASO DE INCENDIO
-  Indicador de salidas
 -  Luz de emergencia
 -  Dirección de salida
 -  Recorrido de evacuación (425m hasta cada punto de salida)
 -  Origen de evacuación
 -  Extintor (distn de cada origen de evacuación)

INCENDIOS P 1
 ESCALA 1/300

INDICE

01. DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL	96
02. DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS	100
03. DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	108
04. DB-HS. SALUBRIDAD	116
05. DB-HR. PROTECCIÓN FRENTE A RUIDOS	120
06. DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA	125

01. SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico 'Seguridad estructural'.

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB siguientes:

- DB-SE Bases de cálculo
- DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE-C Cimientos

Y se ha tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación EHE Instrucción de hormigón estructural

BASES DE CÁLCULO (DB-SE)

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, pueden considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

a. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD

La estructura se ha calculado frente a los 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. En general, se han considerado los siguientes:

- Pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido.
- 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 verificaciones de los Estados Límite Últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura (art. 4.2.1)

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 siguiente condición:

$$Ed < Rd$$

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed,dst < Ed,stb$$

Ed - valor de cálculo de las acciones

Rd - valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Ed,dst - valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed,stb - valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

b. APTITUD DE SERVICIO

La estructura se ha calculado frente a los Estados Límite de Servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los Estados Límite de Servicio pueden ser reversibles o irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

En general, se han considerado las siguientes:

- 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
- Las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra.
- Los daños o el deterioro que puedan afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los Estados Límite de Servicio (art. 4.3.1), que aseguran la aptitud al servicio de la estructura pues el efecto de las acciones no alcanza el valor límite

b. APTITUD DE SERVICIO

La estructura se ha calculado frente a los Estados Límite de Servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los Estados Límite de Servicio pueden ser reversibles o irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

En general, se han considerado las siguientes:

- Las deformaciones (flechas, asentos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.
- Las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra.
- Los daños o el deterioro que puedan afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los Estados Límite de Servicio (art. 4.3.1), que aseguran la aptitud al servicio de la estructura pues el efecto de las acciones no alcanza el valor límite.

c. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS EMPLEADOS

Se desarrolla un sistema estructural de pórticos donde la estructura portante vertical (pilares) se resuelve mediante perfiles HEB y la estructura portante horizontal mediante vigas IPE.

Este apartado es desarrollado en la correspondiente memoria de estructuras del presente documento.

c. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS EMPLEADOS

Se desarrolla un sistema estructural de pórticos donde la estructura portante vertical (pilares) se resuelve mediante perfiles HEB y la estructura portante horizontal mediante vigas IPE.

Este apartado es desarrollado en la correspondiente memoria de estructuras del presente documento.

d. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Según el CTE, las acciones se clasifican principalmente por su variación en el tiempo en:

- Acciones permanentes (DB-SE-AE 2)
- Acciones variables (DB-SE-AE 3)
- Acciones sísmicas o accidentales (NCSE-02)

d.01. ACCIONES PERMANENTES

PESO PROPIO

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característica del peso propio de los elementos constructivos, se determinará en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el Anejo C se incluyen pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

En general, y salvo indicación contraria a lo largo de este capítulo, se adoptarán los valores característicos para las cargas permanentes indicadas en el anejo C (tablas C1 a C6) del CTE DB-SE-AE.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios, de acuerdo al Anejo C del DB-SE-AE

Para el calculo de las cargas permanentes se han considerado los siguientes datos:

Cargas sobre la cubierta:

- Cubierta vegetal: 1,5 KN/m²
- Forjado de chapa colaborante de acero con capa de hormigón: 2 KN/m²
- Aislante: 0,02 KN/m²
- Instalaciones colgadas: 0,10 KN/m²

Cargas sobre forjado de los volúmenes con planta primera

- Pavimento cerámico: 0,8 KN/m²
- Cubierta vegetal: 1,5 KN/m²
- Forjado de chapa colaborante de acero con capa de hormigón: 2 KN/m²
- Cerramiento vidrio: 2 KN/m²
- Cerramiento Ladrillo: 2,5 KN/m²
- Instalaciones: 0,25 KN/m²
- Escaleras: 4KN/m

Cargas sobre forjado planta baja

- Pavimento madera de Teka: 0,4 KN/m²
- Pavimento cerámico: 0,8 KN/m²
- Capa de compresión: 1,25 KN/m²
- Losa alveolar: 3,45 KN/m²
- Cerramiento vidrio: 2 KN/m²
- Cerramiento Ladrillo: 2,5 KN/m²
- Aislante: 0,02 KN/m²
- Instalaciones: 0,25 KN/m²
- Tabiquería: 1 KN/m²
- Escaleras: 4KN/m

d.02. ACCIONES VARIABLES

SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. En este caso dado que la cubierta no es transitable, se considerará la categoría de uso G (Cubiertas accesibles únicamente para conservación)

FORJADO CUBIERTA

- G1 Cubiertas con inclinación inferior al 20%
Carga uniforme: 1KN/m2

FORJADO P1

Bloque 1 (Equipamiento público)
- C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos... 5KN/m2

Bloque 2 (Edificio residencial)
- A1 Viviendas y zonas de habitaciones: 2KN/m2

FORJADO PB

- A1 Viviendas y zonas de habitaciones: 2KN/m2
- C1 Zonas con mesas y sillas: 3KN/m2
- C3 Zonas sin obstáculos 5KN/m2
- B Zonas con asientos fijos 2KN/m2

VIENTO

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

Las disposiciones de este Documento Básico no son aplicables a los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En estos casos, las presiones del viento se deben establecer a partir de datos empíricos disponibles.

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como:

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

q_b la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/ m2. Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

c_e el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3.

c_p el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

El cálculo de este apartado es desarrollado en la memoria de estructuras del presente documento.

NIEVE

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

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

El cálculo de este apartado es desarrollado en la memoria de estructuras del presente documento.

d.03. ACCIONES ACCIDENTALES

SISMO

Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

Están compuestas por aquella serie de cargas actuantes sobre el edificio de manera ocasional, inesperada e instantánea y que suponen un gran aumento de la carga y riesgo para la integridad de la estructura.

El cálculo de este apartado es desarrollado en la memoria de estructuras del presente documento.

02. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO DB-SI

El objetivo del requisito básico 'Seguridad en caso de incendio' consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

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

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

Las exigencias básicas son las siguientes:

- Exigencia básica SI 1 Propagación interior.
- Exigencia básica SI 2 Propagación exterior.
- Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes.
- Exigencia básica SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.
- Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos.
- Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

a. PROPAGACIÓN INTERIOR

a.01. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Según la Tabla 1.1. Condiciones de compartimentación en sectores de incendio, para uso 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.

No obstante, el centro de protección y acogimiento residencial de menores tiene dos partes diferenciadas. Una zona de pública concurrencia donde se desarrollan actividades diurnas y otra zona de uso privado donde se encuentran las habitaciones de los tutores y los menores.

Debido a la propia fragmentación del edificio los sectores de incendio en los que se divide el centro de menores no supera los 2500 m² máximos que estipula la tabla 1.1 para edificios de carácter de pública concurrencia.

A fin de evitar la propagación interior de un incendio se divide el edificio en sectores que deberán estar debidamente protegidos según lo establecido en la tabla 1.2

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo establecimiento debe constituir <i>sector de incendio</i> diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> Zona de uso <i>Residencial Vivienda</i>, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de uso <i>Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas. Zona de uso <i>Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m².⁽²⁾ Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>. - Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. - No se establece límite de superficie para los <i>sectores de riesgo mínimo</i>.
Administrativo	- La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m ² .
Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un <i>sector de incendio</i> de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que:

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio^{(1) (2)}

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio 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 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

a.02. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

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.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. Se rigen, además, por las condiciones que se establecen en 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.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

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

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

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

b. PROPAGACIÓN EXTERIOR

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

Según la normativa de seguridad contra incendios.

b.01. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Riesgo de propagación exterior horizontal:

No es de aplicación ya que no existe riesgo al tratarse de un edificio exento.

Riesgo de propagación exterior vertical:

No es de aplicación ya que no existe riesgo al tratarse de un edificio exento.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas es B-s3,d2

b.02. 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.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

c. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

c.01. CÁLCULO OCUPACIÓN

Tal y como establece la sección SI 3 del DB-SI, para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 de la 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. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación⁽¹⁾

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

Tabla 2.1. Densidades de ocupación⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
<i>Docente</i>	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
<i>Pública concurencia</i>	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestibulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestibulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10	
Archivos, almacenes	40	

EDIFICIO	USO	S(m2)	dOCUPACIÓN(m2/pers)	OCUPACIÓN(pers)
BLOQUE 1		774,091		
-Aula y Adm-	Acceso y expo	323,12	5	64
	Aulas	133,21	1 asiento	60
	Administración	96,48	1 asiento	23
	Instalaciones	28,81	-	
	Baños	28,84	3	9
BLOQUE 2		644,165		
-Biblioteca-	Recepción	16,12	2	8
	Mediateca	128	1,5	85
	Sala cine	25,31	1,5	16
	Biblioteca	256,12	1,5	128
	Sala estudios	112,37	1,5	75
	Baños	28,84	3	9
BLOQUE 3		258,566		
-Talleres-	Espacio Taller	136,86	5	27
	Baños	28,84	3	9
	Almacén	28,84	-	
BLOQUE 4		258,566		
-Comedor-	Café	18,02	2	9
	Comedor	131,24	2	65
	Cocina	26	2	13
	Baños	28,84	3	9
BLOQUE 5		902,725		
-Residencia-	Vivienda		20	45
			total	646

c.02. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Seguidamente se procede a analizarla distribución de los ocupantes a efectos de cálculo se ha realizado suponiendo la hipótesis más desfavorable.

Dado que es un edificio con un único sector de incendio y existen multitud de salidas a un lugar exterior seguro:

- La longitud de los recorridos de evacuación no planta no excede de 50 m.
- La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar algún punto desde el cual existen al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m.

c.03. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Criterios para la asignación de los ocupantes.

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.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}^{(7)}$ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	No se admite en uso Hospitalario, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m ² . La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación: - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en uso Aparcamiento; - 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio ⁽²⁾ , o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos. Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

c.04. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Se considera no necesaria la colocación de escaleras especialmente protegidas ya que se cumplen con los requisitos de la Tabla 5.1 delMDB-SI para poder colocarlas no protegidas.

c.05. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

Las puertas de salida abrirán en el sentido de la evacuación al preverse el paso de más de 100 personas en una situación de emergencia.

c.06. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo 'SALIDA', excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo 'Salida de emergencia' debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo 'Sin salida' en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

c.07. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

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

c.08. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

En la planta del edificio existen itinerarios accesibles desde todo origen de evacuación hasta la salida del recinto de forma que la evacuación se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

d. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

d.01. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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.

La colocación y distribución de los equipos contra incendios queda reflejado en los planos adjuntos.

- Extintores portátiles

Debe colocarse uno de eficacia 21A -113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Instalación automática de extinción:

Debe colocarse uno en el centro de transformación, en caso de que sus 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.

- Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 2000m².

- SISTEMA DE ALARMA

Se debe instalar un sistema de alarma porque la superficie construida excede los 1000m². El sistema contará con el sistema automático de detección de incendios, compuesto por detectores ópticos y detectores iónicos.

d.02. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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:

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

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

e. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

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

e.01. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Aproximación a los edificios: Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de la Sección SI5 del DB-SI, cumplen las condiciones siguientes:

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

El proyecto tiene una altura de evacuación descendente menor de 9m por lo que no es necesario cumplir con los requisitos del punto 1 del apartado 1.2 de las sección 5 del DB-SI.

Cuando las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

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

e.02. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

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

Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

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

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

e. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

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

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

- alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

El espacio exterior seguro es aquel en el que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, debido a que cumple las siguientes condiciones:

- Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.
- 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 $0,5P \text{ m}^2$ dentro de la zona delimitada con un radio $0,1P \text{ m}$ 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.
- 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 del sector afectado por un posible incendio.
- Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.
- Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.
- La cubierta de un edificio se puede considerar como espacio exterior seguro siempre que, además de cumplir las condiciones anteriores, su estructura sea totalmente independiente de la del edificio con salida a dicho espacio y un incendio no pueda afectar simultáneamente a ambos.

03. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

a. RIESGO FRENTE A CAÍDAS

a.01. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

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

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

Para limitar el riesgo de resbalamiento, el CTE clasifica los suelos en función de su resbaladidad. Así mismo exige una determinada clase en función de la localización y características del suelo, tal y como se explica a continuación.

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

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

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

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

a.02. DISCONTINUIDAD EN EL PAVIMENTO

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

- En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes: a) en zonas de uso restringido.
- En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda; en los accesos y en las salidas de los edificios;
- En el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

a.03. DESNIVELES

- Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

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

- Características de las barreras de protección

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo (véase figura 3.1). La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

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

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia

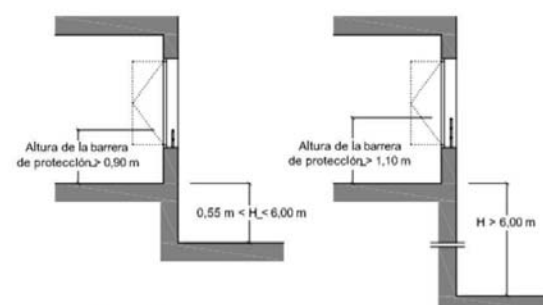


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.



Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

a.04. ESCALERAS Y RAMPAS

En el proyecto existen dos escaleras, una en el bloque destinado a equipamiento dotacional donde encontramos la sala polivalente y otra en el bloque destinado a residencia.

Escaleras de uso restringido

La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1 m y a 50 cm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 5 cm, como mínimo, en el lado más estrecho y 44 cm, como máximo, en el lado más ancho.

Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45 ° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 2,5 cm (véase figura 4.1). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior. Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

Tramos

Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m, en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de +1 cm. En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

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

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

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

Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1000 mm, como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SIIA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm.

b. RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

b.01. IMPACTO

A modo general, las zonas de paso del edificio, irán revestidas con ladrillo en su totalidad

- Impacto con elementos fijos

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo.

- Impacto con elementos practicables

Las puertas de recintos que no sean de ocupación nula situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación.

- Impacto con elementos frágiles

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SIIA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X,Y,Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30cm.

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto :

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

en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m

- Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

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

b.02. ATRAPAMIENTO

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

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

c. RIESGO DE APISONAMIENTO

c.01. APISONAMIENTO

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

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

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/ pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

d. RIESGO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

d.01. 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.

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

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

d.02. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

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:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- 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.
- 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;
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1;
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- Las señales de seguridad.
- Los itinerarios accesibles.

Posición y características de las luminarias:

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

Características de la instalación

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.

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.

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

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

Iluminación de las señales de seguridad

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

- la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- la relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s

e. RIESGO POR ALTA OCUPACIÓN

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

No es de aplicación.

f. RIESGO POR AHOGAMIENTO

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a piscinas y pozos y depósitos. No Es de aplicación.

g. RIESGO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación las zonas de uso Aparcamiento así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

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

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

i. ACCESIBILIDAD

i.01. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

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.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

- Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

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.

Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.

Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento Accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.

Los edificios de otros usos 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 (ver definición en el anejo SI A del DB SI) 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.

- Dotaciones

El proyecto contempla el uso de cualquier persona con discapacidad disponiendo de alojamientos accesibles, servicios higiénicos accesibles y mobiliario fijo accesible para recibir asistencia.

Toda circulación se dimensiona en función a la accesibilidad de los usuarios con discapacidad,

1.02. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

- Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización¹

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

- Características

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.

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.

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.

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.

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

04. SALUBRIDAD DB-HS

El objetivo del requisito básico 'Higiene, salud y protección del medio ambiente', tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El Documento Básico DB HS Salubridad 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 salubridad.

a. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

a.01. ÁMBITO DE APLICACIÓN

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

a.02. DISEÑO

- Muros

Grado de Impermeabilidad

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

La presencia de agua se considera baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático.

Condiciones de los puntos singulares

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

Encuentros del muro con las fachadas

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante se realizará de acuerdo a los detalles constructivos.

Paso de conductos

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

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

Esquinas y rincones

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista. Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Juntas

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

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

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

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

⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.

⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.

⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Grado de impermeabilidad	Muro flexorresistente o de gravedad								
	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

- Suelos

Grado de Impermeabilidad

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

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Al disponer de zapatas corridas y al considerar un grado de impermeabilidad de 2 se adoptan las siguientes condiciones:

C2 + C3 + D1

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

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

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

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

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

Condiciones de los puntos singulares

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

- Fachadas

Grado de impermeabilidad

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

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

- Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.
- Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.
- Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.
- Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
- Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

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



Figura 2.5 Zonas eólicas

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

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

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

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



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

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

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

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

- Cubiertas

Grado de impermeabilidad

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

Condiciones de las soluciones constructivas

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.
- Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB 'Ahorro de energía', se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento.
- Una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.
- Un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB 'Ahorro de energía'.
- Una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.
- Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapado de las piezas de la protección sea insuficiente.
- Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización.
- Una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico.
- Un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS

Mantenimiento y conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

b. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE AGUAS

En las proximidades del edificio se dispondrá de espacios y medios para extraer residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

c. CALIDAD DE AIRE INTERIOR

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes. Para locales de otros tipos, como es nuestro caso, la demostración de la conformidad con las exigencias básicas queda verificada a través de la justificación del cumplimiento del RITE, en el correspondiente proyecto de Climatización, Ventilación y ACS.

d. SUMINISTRO DE AGUA

Desarrollado en el apartado de instalaciones.

e. EVACUACIÓN DE AGUA

Desarrollado en el apartado de instalaciones.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

05. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO DB-HR

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico 'Protección frente al ruido'.

El objetivo del requisito básico 'Protección frente al ruido' consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

a. GENERALIDADES

a.01 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1; No superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2; Cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones

- Recintos protegidos

Recinto habitable con mejores características acústicas. Se consideran recintos protegidos los recintos habitables del proyecto: aulas, salas de conferencias, biblioteca, despachos, salas de reunión.

- Recintos habitables

Recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas: cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores.

- Recintos de instalaciones

Recinto que contiene equipos de instalaciones colectivas del edificio, entendiéndose como tales, todo equipamiento o instalación susceptible de alterar las condiciones ambientales de dicho recinto.

- Recinto de actividad

Aquellos recintos, en los edificios de uso residencial (público y privado), hospitalario o administrativo, en los que se realiza una actividad distinta a la realizada en el resto de los recintos del edificio en el que se encuentra integrado, siempre que el nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, del recinto sea mayor que 70 dBA. Por ejemplo, actividad comercial, de pública concurrencia, etc.

Todos los aparcamientos se consideran recintos de actividad respecto a cualquier uso salvo los de uso privativo en vivienda unifamiliar

Las exigencias de aislamiento acústico entre recintos se establecen:

- Entre una unidad de uso y cualquier recinto del edificio que no pertenezca a dicha unidad de uso.
- Entre recintos protegidos o habitables y: o Recintos de instalaciones. o Recintos de actividad o ruidosos.

Las exigencias de aislamiento acústico entre un recinto y el exterior se aplican sólo a los recintos protegidos del edificio.

b. CARACTERÍSTICAS Y CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

b.01. VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

- Recintos protegidos

En los recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA. En los recintos de instalaciones y en recintos de actividad, el aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

Protección frente al ruido procedente del exterior

Los elementos constructivos que conforman cada recinto protegido de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que alcancen los siguientes valores límite de aislamiento a ruido aéreo procedente del exterior

- Recintos habitables

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad: El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

Los elementos constructivos que conforman cada recinto habitable de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que alcancen los siguientes valores límite de aislamiento a ruido aéreo.

c. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS

Los elementos constructivos de separación horizontales

- Recintos protegidos

Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El nivel global de presión de ruido de impactos, no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, no será mayor que 60 dB.

- Recintos habitables

Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad: El nivel global de presión de ruido de impactos no será mayor que 60 dB.

Los elementos constructivos que conforman cada recinto habitable o recinto protegido de un edificio, colindante con otro edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que alcancen los siguientes valores límite de aislamiento a ruido aéreo.

c.01. VALORES LÍMITE DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.
- El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.
- El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto. Los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial o docente colindante con recintos habitables con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente para que se cumpla lo siguiente.

c.02. RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El tiempo de reverberación de un recinto es el nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica.

d. DISEÑO Y DIMENSIONADO

d.01. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO Y A RUIDO DE IMPACTOS

Datos previos y procedimiento

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada general, que figuran en los apartados 3.1.2 y 3.1.3 respectivamente

En ambos casos, para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el aislamiento acústico a ruido aéreo, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie, m , y de índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$. Los valores de RA y de $L_{n,w}$ pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el Anejo C, del Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos o mediante otros métodos de cálculo sancionados por la práctica.

También debe conocerse el valor del índice de ruido día, L_d , =70

Se opta por la opción del método simplificado.

Opción simplificada

- La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.
- Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto (tales como elementos de separación verticales y horizontales, tabiquería, medianerías, fachadas y cubiertas) y que influyen en la transmisión del ruido y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior y un recinto.
- Para cada uno de dichos elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que junto con el resto de condiciones establecidas en este DB, particularmente en el punto 3.1.4, se satisfagan los valores límite de aislamiento establecidos en el apartado 2.1

Parámetros acústicos de los elementos constructivos

Los parámetros que definen cada elemento constructivo son los siguientes:

- Para el elemento de separación vertical, la tabiquería y la fachada:

m , masa por unidad de superficie del elemento base, en kg/m^2 ;
 RA , índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento base, en dBA;
 ΔRA , mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al trasdosado.

- Para el elemento de separación horizontal:

m , masa por unidad de superficie del forjado, en kg/m^2 , que corresponde al valor de masa por unidad de superficie de la sección tipo del forjado, excluyendo ábacos, vigas y macizados;
 RA , índice global de reducción acústica, ponderado A, del forjado, en dBA;
 ΔL_w , reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, en dB, debida al suelo flotante;
 ΔRA , mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al suelo flotante o al techo suspendido.

Condiciones mínimas de la tabiquería

En la tabla 3.1 se expresan los valores mínimos de la masa por unidad de superficie, m , y del índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , que deben tener los diferentes tipos de tabiquería.

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	m kg/m^2	RA dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

Elementos de separación vertical, tabiquería, fachada

En la tabla 3.2 se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación verticales. De entre todos los valores de la tabla 3.2, aquéllos que figuran entre paréntesis son los valores que deben cumplir los elementos de separación verticales que delimitan un recinto de instalaciones o un recinto de actividad. Las casillas sombreadas se refieren a elementos constructivos inadecuados. Las casillas con guión se refieren a elementos de separación verticales que no necesitan trasdosados.

Fachada general

El parámetro acústico que define los componentes de una fachada, una cubierta o un suelo en contacto con el aire exterior es el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves, $R_{A,Tr}$, de la parte ciega y de los elementos que forman el hueco.

En el caso de que la fachada del recinto protegido fuera en esquina o tuviera quiebros, el porcentaje de huecos se determina en función de la superficie total del perímetro de la fachada vista desde el interior del recinto.

La fachada delantera estará compuesta íntegramente por cristal fijo a base de vidrio de 6+6, cámara de 14 y cristal 5 +5, teniendo por tanto un valor de aislamiento acústico aéreo, R_a (dBA) = 32 dBA. (Según el punto 4.3.2.1 del Catálogo de elementos constructivos del CTE). En la tabla 2.1 del anterior apartado el valor establecido para el aislamiento acústico en un uso administrativo es de 37 y 32 dB por tanto cumple la normativa.

d.02. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO Y A RUIDO DE IMPACTOS

El tiempo de reverberación, T, de un recinto se calcula mediante la expresión:

$$T = 0,16V/A$$

Siendo:

V volumen del recinto, [m³];

A absorción acústica total del recinto, [m²];

La absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión

Para calcular el tiempo de reverberación y la absorción acústica, deben utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica medio, m , de los acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos utilizados y el área de absorción acústica equivalente medio, A_0, m , de cada mueble fijo, obtenidos mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el anejo C o mediante tabulaciones incluidas en el Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos del CTE.

En caso de no disponer de valores del coeficiente de absorción acústica medio De productos, podrán utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica ponderado, de acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos de los recintos.

Debe diseñarse y dimensionarse, como mínimo, un caso de cada recinto que sea diferente en forma, tamaño y elementos constructivos.

d.03. RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de sujeciones o puntos de contacto de aquellas con elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido estacionario

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

Ruido y vibraciones de las instalaciones

Las conducciones y los equipos de instalaciones irán debidamente protegidos conforme lo indica la normativa en este mismo apartado.

e. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se cumplen las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 5. Todos los elementos constructivos del proyecto, así como los productos de construcción cumplirán las características mínimas exigibles en este apartado del CTE y además se realizará un control de recepción en obra.

Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados que se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para transmisión indirecta, ponderada A, $D_{n,s,A}$, en dBA.

f. CONSTRUCCIÓN

f.01. EJECUCIÓN

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el Pliego de Condiciones se indican las condiciones de ejecución de los elementos constructivos.

f.02. ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL Y TABIQUERÍA

En la ejecución de los elementos de separación vertical y tabiquería se cumplirán las condiciones siguientes: Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado. Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante, de entramado autoportante y trasdosados de entramado

Los elementos de separación verticales de entramado autoportante deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los trasdosados, bien de entramado autoportante, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas. Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.

f.03. INSTALACIONES

En la ejecución de las instalaciones se utilizarán elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

f.04. ACABADOS SUPERFICIALES

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

f.05. CONTROL DE LA EJECUCIÓN

Se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación. Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución.

f.06. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE. En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

g. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

El edificio se mantendrá de tal forma que se conserven las condiciones acústicas proyectadas. Las reparaciones, modificaciones o sustitución de los materiales o productos que componen los elementos constructivos del edificio se realizarán con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

06. AHORRO DE ENERGÍA DB-HE

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5.

La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico 'Ahorro de energía'.

El objetivo del requisito básico 'Ahorro de energía' consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

El Documento Básico 'DB HE Ahorro de energía' 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 ahorro de energía.

a. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

a.01. ÁMBITO DE APLICACIÓN

- edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m²

a.02. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

- El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.
- El consumo energético para el acondicionamiento, en su caso, de aquellas edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente, será satisfecho exclusivamente con energía procedente de fuentes renovables.

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

a.03. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben verificarse las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5.

b. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

b.01. GENERALIDADES

Esta Sección es de aplicación en edificios de nueva construcción.

b.02. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

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

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.1 y 2.2.

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m²K

Cerramientos y particiones interiores	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos ⁽²⁾	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas ⁽³⁾	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

⁽²⁾ Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos

⁽³⁾ Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas

ZONA CLIMÁTICA B3									
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno					U _{Mlim} : 0,82 W/m ² K				
Transmitancia límite de suelos					U _{Slim} : 0,62 W/m ² K				
Transmitancia límite de cubiertas					U _{Clim} : 0,45 W/m ² K				
Factor solar modificado límite de lucernarios					F _{Llim} : 0,30				
% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U _{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F _{Hlim}				
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna		Alta carga interna		
	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8 (4,7)	4,8 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,6 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5,4 (5,5)	0,53	-	0,59	0,36	0,57
de 51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5,2 (5,3)	0,46	-	0,52	0,33	0,51

c. CÁLCULO Y DIMENSIONADO

Para la correcta aplicación de esta sección en el proyecto se optará por uno de los dos procedimientos la opción simplificada y la opción general, se ha optado por la opción general ya que la opción simplificada no es de aplicación para superficies acristaladas en fachada de más del 60% de la superficie total de la misma.

c.01. OPCIÓN GENERAL

El objeto de la opción general es cuádruple y consiste en:

- limitar la demanda energética de los edificios de una manera directa, evaluando dicha demanda mediante el método de cálculo especificado en 3.3.2.
- limitar la presencia de condensaciones en la envolvente térmica, según el apartado 2.2;
- limitar las infiltraciones de aire para las condiciones establecidas en 2.3.

La única limitación para la utilización de la opción general es la derivada del uso en el edificio de soluciones constructivas innovadoras cuyos modelos no puedan ser introducidos en el programa informático que se utilice.

En el caso de utilizar soluciones constructivas no incluidas en el programa se justificarán en el proyecto las mejoras de ahorro de energía introducidas y que se obtendrán mediante método de simulación o cálculo al uso.

El procedimiento de aplicación para verificar que un edificio es conforme con la opción general consiste en comprobar que:

- las demandas energéticas de la envolvente térmica del edificio objeto para régimen de calefacción y refrigeración son ambas inferiores a las del edificio de referencia. Por régimen de calefacción se entiende, como mínimo, los meses de diciembre a febrero ambos inclusive y por régimen de refrigeración los meses de junio a septiembre, ambos inclusive.
- la humedad relativa media mensual en la superficie interior sea inferior al 80% para controlar las condensaciones superficiales. Comprobar, además, que la humedad acumulada en cada capa del cerramiento se seca a lo largo de un año, y que la máxima condensación acumulada en un mes no sea mayor que el valor admisible para cada material aislante.
- el cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire de las carpinterías de los huecos.
- en el caso de edificios de viviendas, la limitación de la transmitancia térmica de las particiones interiores que limitan las unidades de uso con las zonas comunes del edificio según el apartado 2.1.

c.02. MÉTODO DE CÁLCULO

El método de cálculo que se utilice para demostrar el cumplimiento de la opción general se basará en cálculo hora a hora, en régimen transitorio, del comportamiento térmico del edificio, teniendo en cuenta de manera simultánea las solicitaciones exteriores e interiores y considerando los efectos de masa térmica.

El desarrollo del método de cálculo debe contemplar los aspectos siguientes:

- Particularización de las solicitaciones exteriores de radiación solar a las diferentes orientaciones e inclinaciones de los cerramientos de la envolvente, teniendo en cuenta las sombras propias del edificio y la presencia de otros edificios u obstáculos que pueden bloquear dicha radiación;
- Determinación de las sombras producidas sobre los huecos por obstáculos de fachada tales como voladizos, retranqueos, salientes laterales, etc.;
- Valoración de las ganancias y pérdidas por conducción a través de cerramientos opacos y huecos acristalados considerando la radiación absorbida
- Transmisión de la radiación solar a través de las superficies semitransparentes teniendo en cuenta la dependencia con el ángulo de incidencia;
- Valoración del efecto de persianas y cortinas exteriores a través de coeficientes correctores del factor solar y de la transmitancia térmica del hueco.
- Cálculo de infiltraciones a partir de la permeabilidad de las ventanas;
- Comprobación de la limitación de condensaciones superficiales e intersticiales;
- Toma en consideración de la ventilación en términos de renovaciones/hora para las diferentes zonas y de acuerdo con unos patrones de variación horarios y estacionales.
- Valoración del efecto de las cargas internas, diferenciando sus fracciones radiantes y convectivas y teniendo en cuenta variaciones horarias de la intensidad de las mismas para cada zona térmica;
- Valoración de la posibilidad de que los espacios se comporten a temperatura controlada o en oscilación libre durante los periodos en los que la temperatura de éstos se sitúe espontáneamente entre los valores de consigna y durante los periodos sin ocupación);
- Acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio que se encuentren a diferente nivel térmico.

d. RENDIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS

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

e. EFICIENCIA

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- Edificios de nueva construcción;
- Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- Reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m²]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

e.01. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

- Valor de la eficiencia energética de la instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEL (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

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

- Sistema de control y regulación

Las instalaciones de iluminación dispondrán, en cada una de las zonas, de un sistema de encendido y apagado por sistema de detección de presencia, se colocarán sistemas adicionales de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema.

Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

e.02. CÁLCULO

Para determinar el cálculo y las soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior se tendrán en cuenta:

- El uso de la zona a iluminar;
- El tipo de tarea visual a realizar;
- Las necesidades de luz y del usuario del local;
- El índice K del local o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil);
- Las reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala;
- Las características y tipo de techo;
- Las condiciones de la luz natural;
- El tipo de acabado y decoración;
- El mobiliario previsto.

f. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes. Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total

g. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEL, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

La justificación y detalle del cumplimiento de esta sección se especifican en el correspondiente proyecto de instalación eléctrica de baja tensión, en el cual se definen todas las características y especificaciones técnicas de la instalación y equipos utilizados, quedando fuera del alcance del presente proyecto de actividad.

h. CONSTRUCCIÓN SOLAR

Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

i. CONSTRUCCIÓN FOTOVOLTAICA

No es de aplicación.

