



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
ARQUITECTURA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA
Camino de Vera s/n. 46022, VALÈNCIA
Tel. 963877110 • Fax 963877993



| SALVANDO DISTANCIAS

| MACIEJ SUTUŁA

AUTOR | MACIEJ SUTUŁA
TÍTULO | SALVANDO DISTANCIAS
TUTOR | JOSÉ MANUEL CLIMENT SIMÓN
COTUTORES | MANUEL CERDÁ PÉREZ , SALVADOR LARA ORTEGA

ESCUELA | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA
CURSO | 2019-2020
TITULACIÓN | MÁSTER UNIVERSITARIO EN ARQUITECTURA

ÍNDICE |

BLOQUE A DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	3
BLOQUE B MEMÓRIA TÉCNICA Y JUSTIFICATIVA	36
B.01 INTRODUCCIÓN	37
B.02 ARQUITECTURA Y LUGAR	38
B.02.01 ANÁLISIS DEL TERRITORIO	39
B.02.02 IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN	41
B.02.03 ENTORNO, CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0	47
B.03 ARQUITECTURA - FORMA Y CUNCIÓN	50
B.03.01 PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL	51
B.03.02 ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES	52
B.04 ARQUITECTURA - CONSTRUCCIÓN	53
B.04.01 MATERIALIDAD	54
B.04.02 ESTRUCTURA	56
B.04.03 INSTALACIONES Y NORMATIVA	71



DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

BLOQUE A

SALVANDO DISTANCIAS

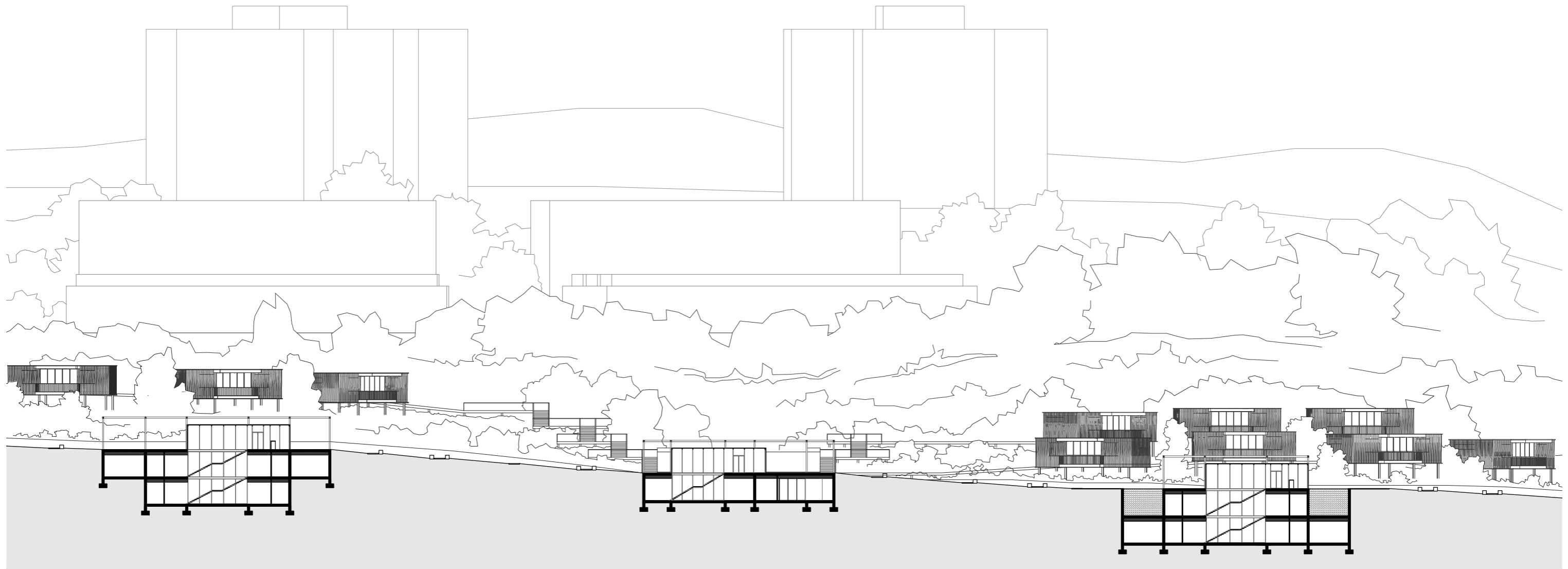
PLANO DE SITUACIÓN, esc. 1:5.000

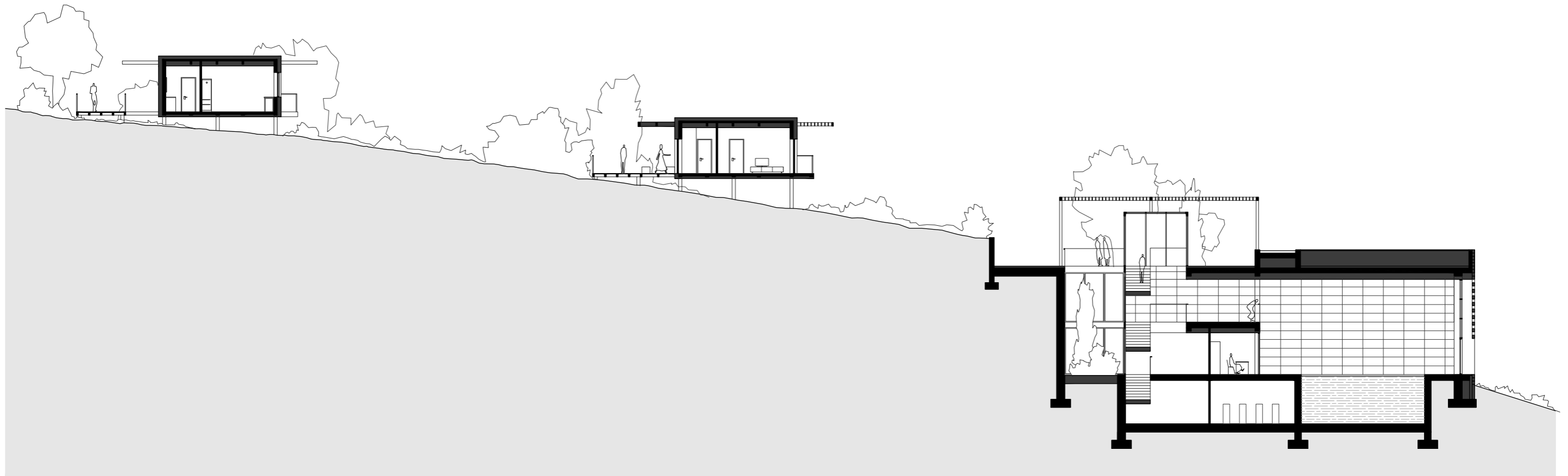
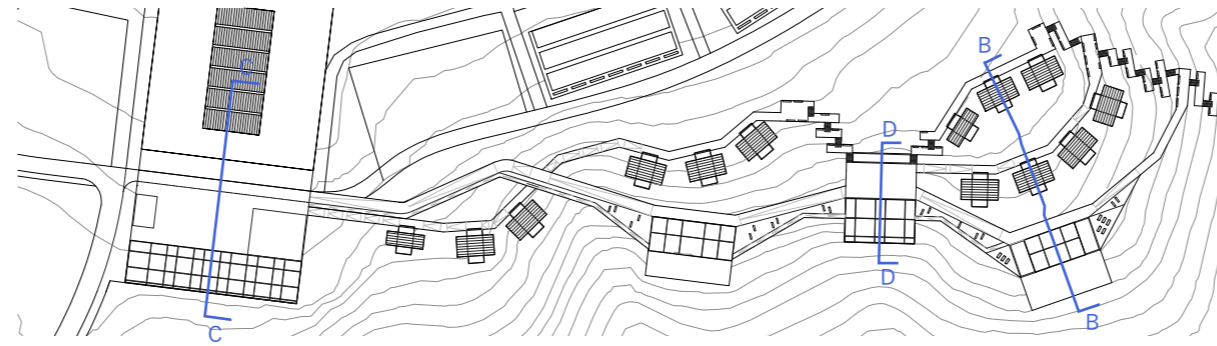




SALVANDO DISTANCIAS

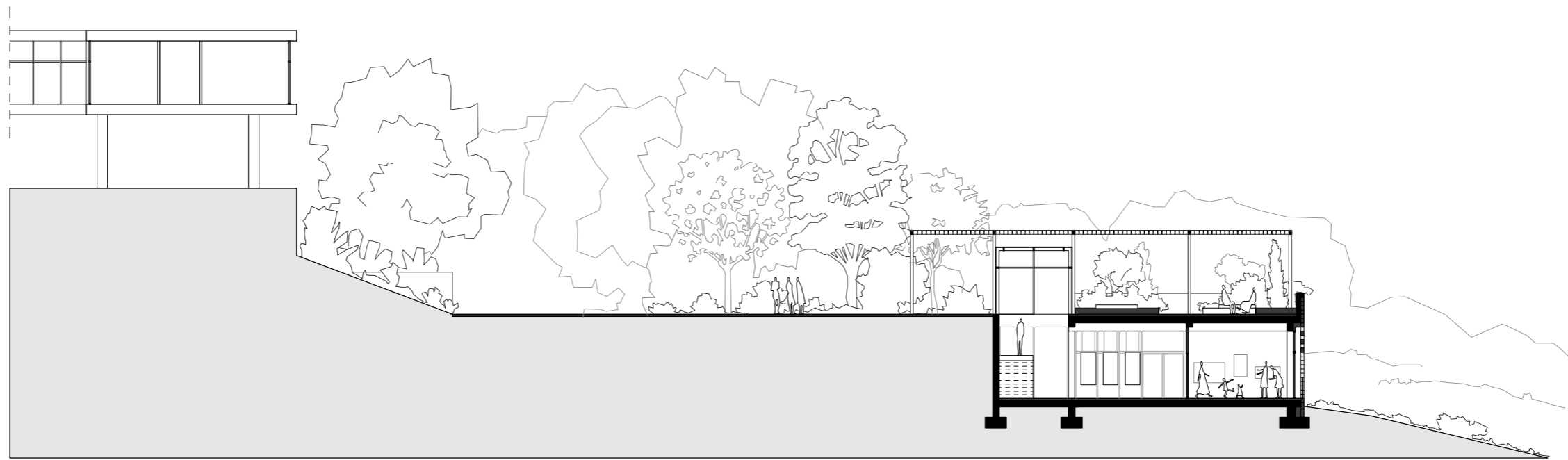
SECCIÓN GENERAL A-A, esc. 1:500

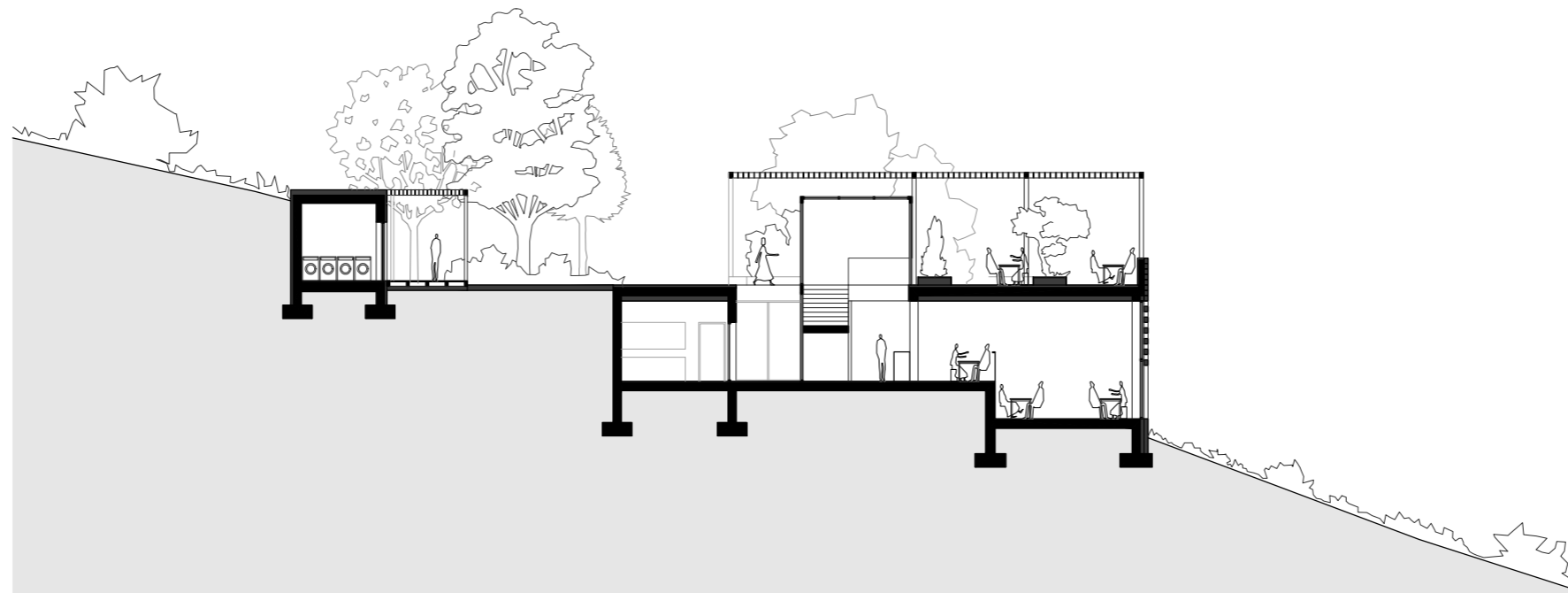




SALVANDO DISTANCIAS

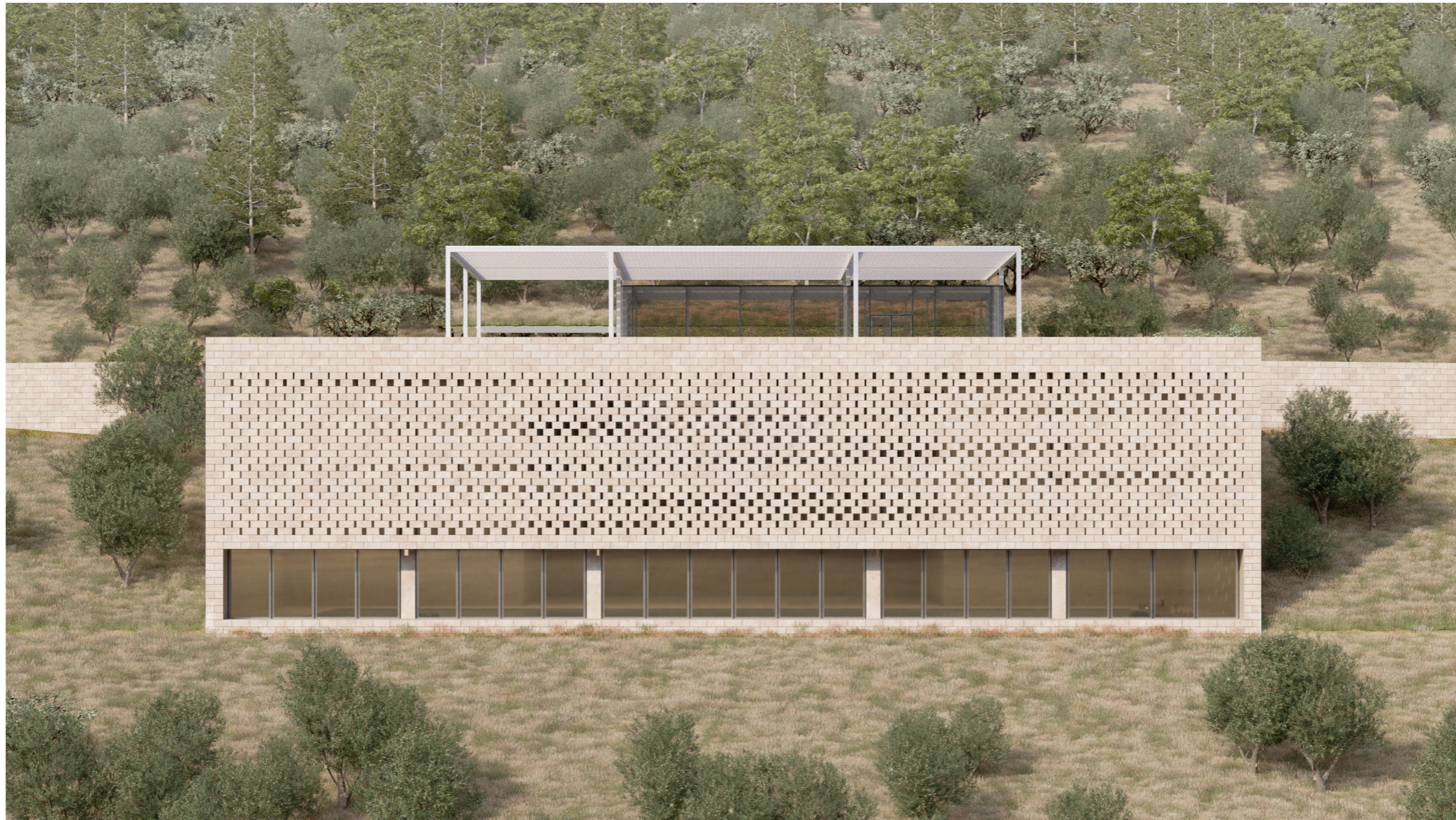
SECCIÓN C-C, esc. 1:250

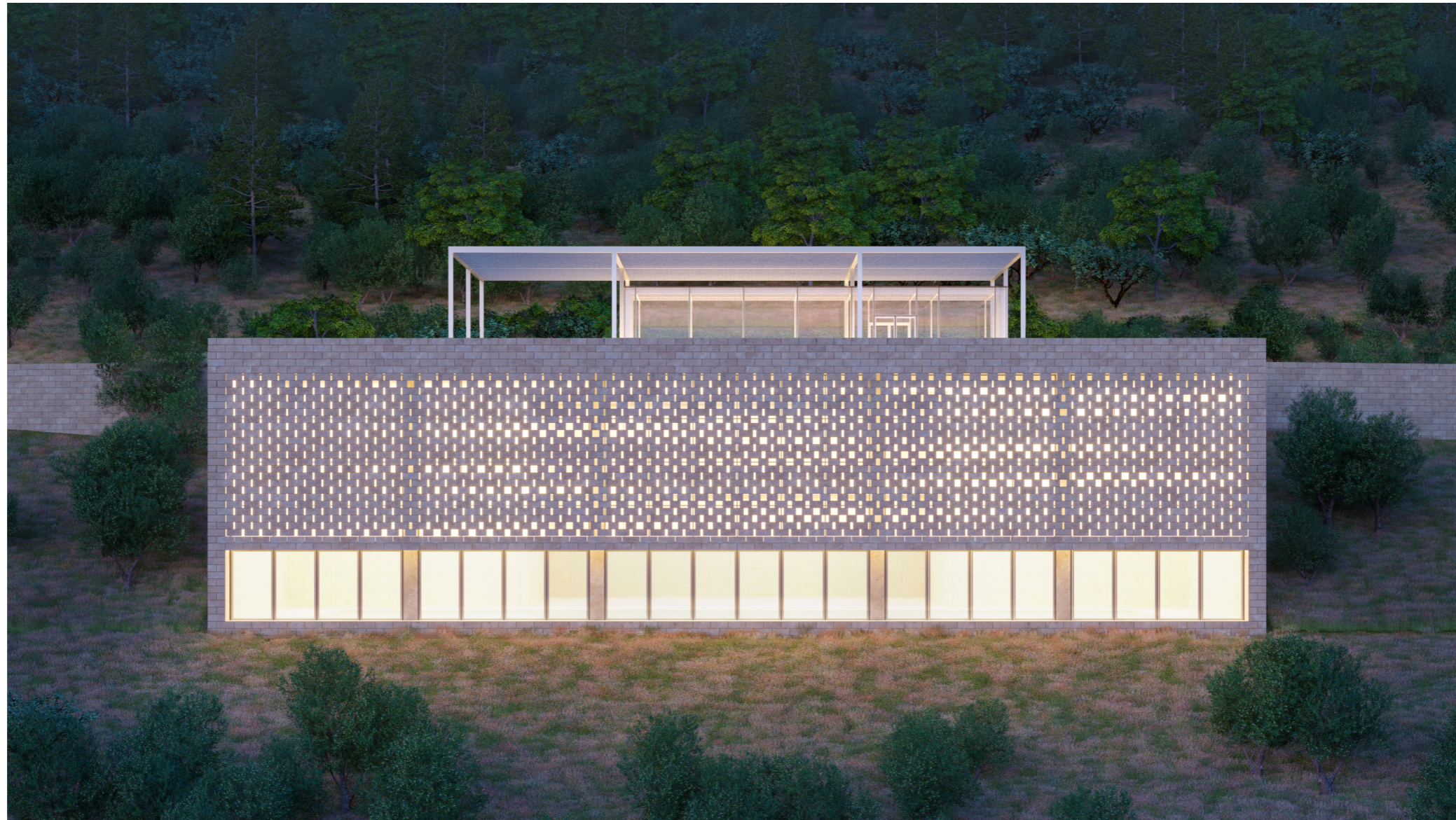


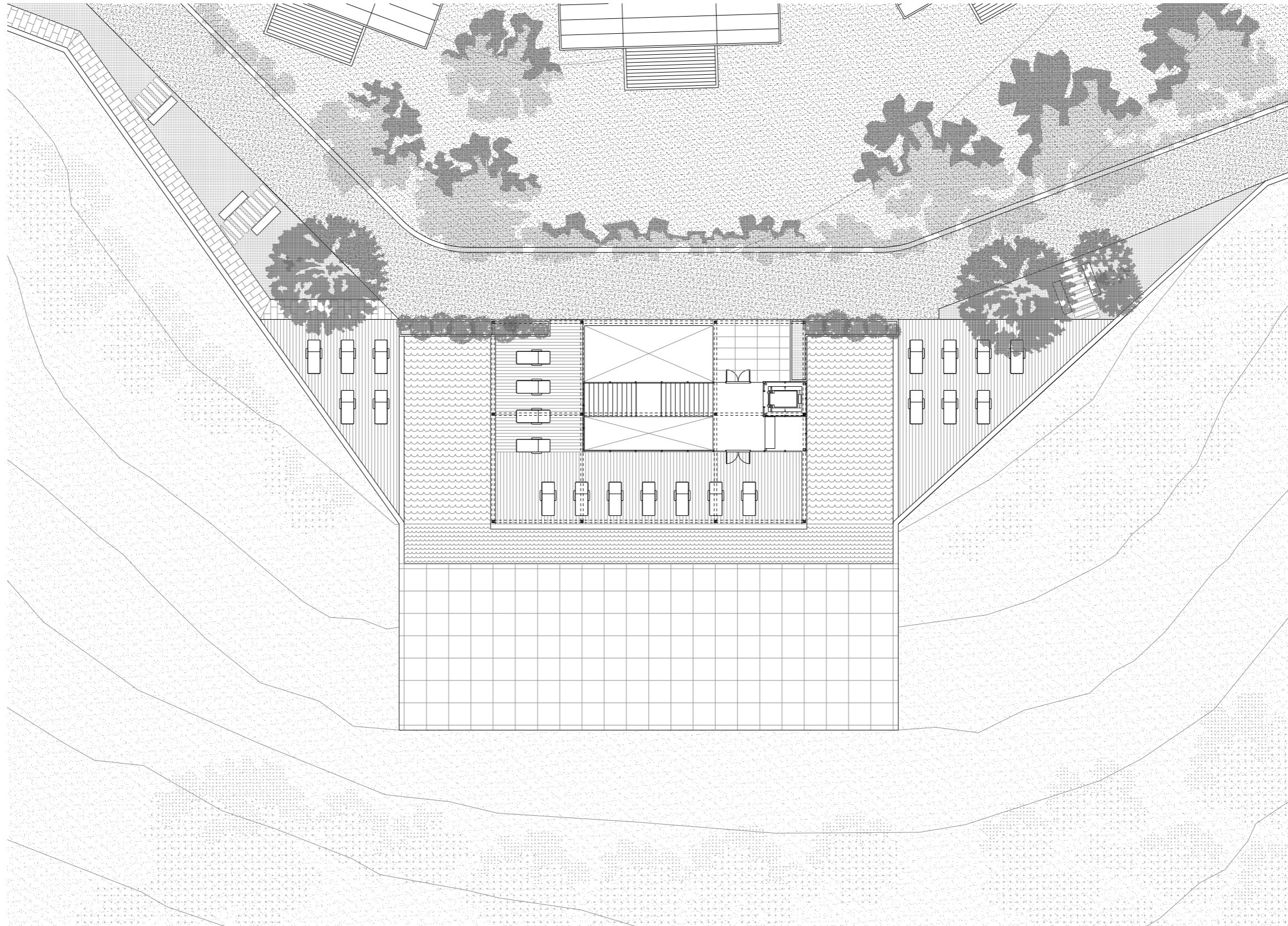


SALVANDO DISTANCIAS

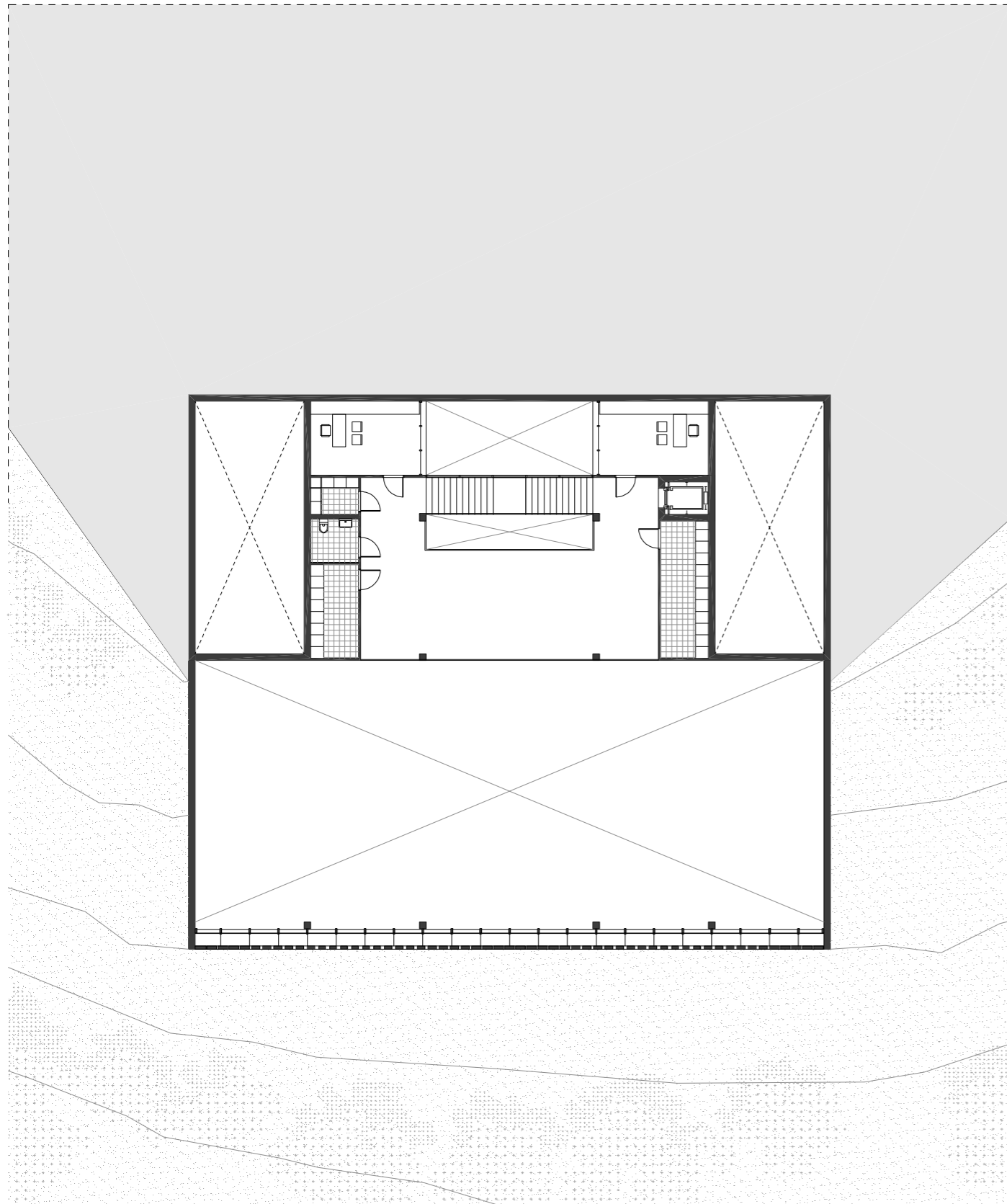
ALZADO DEL EDIFICIO PISCINA - FACHADA SUR - DÍA, esc. 1:150



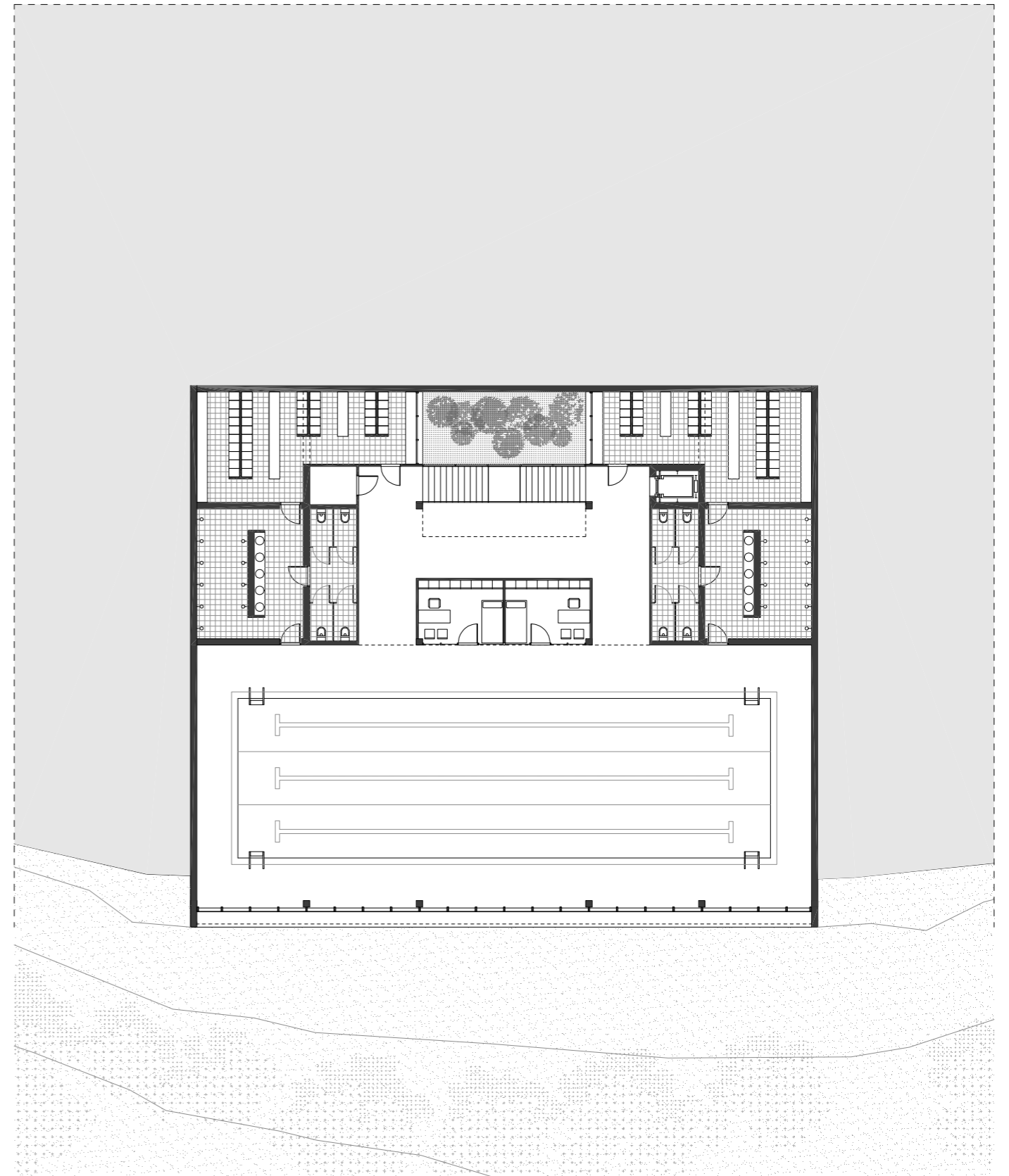


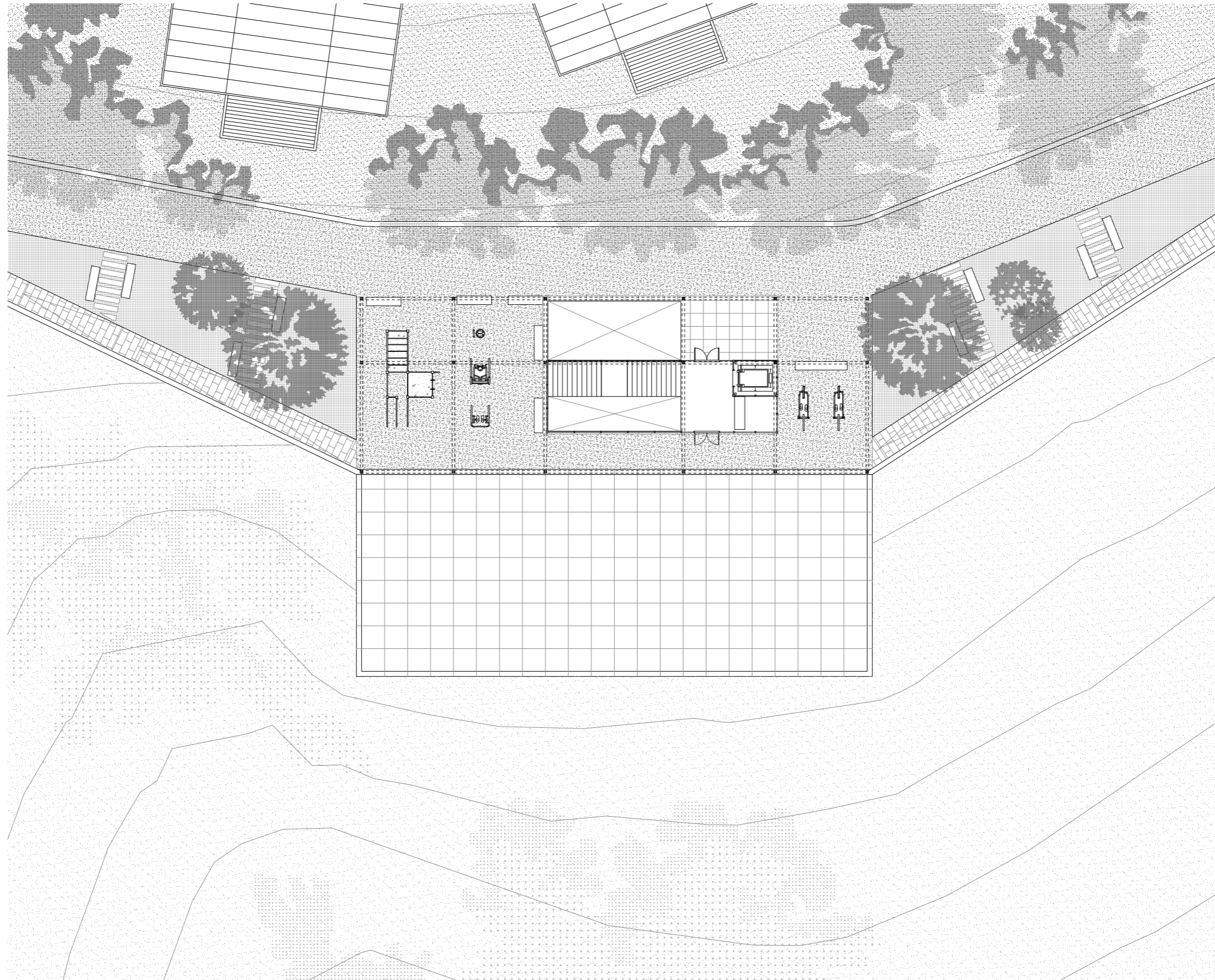


PLANTA -1

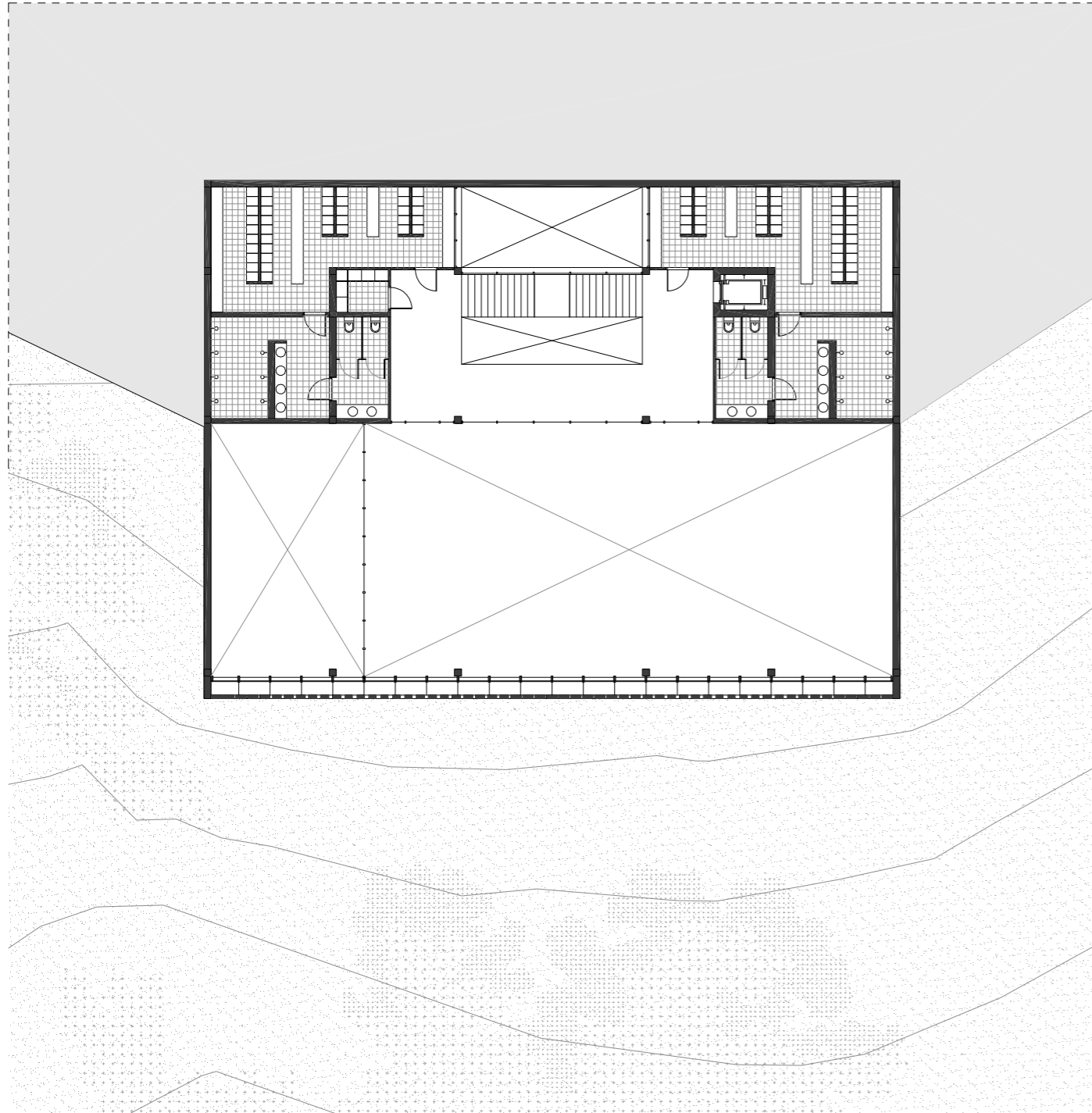


PLANTA -2

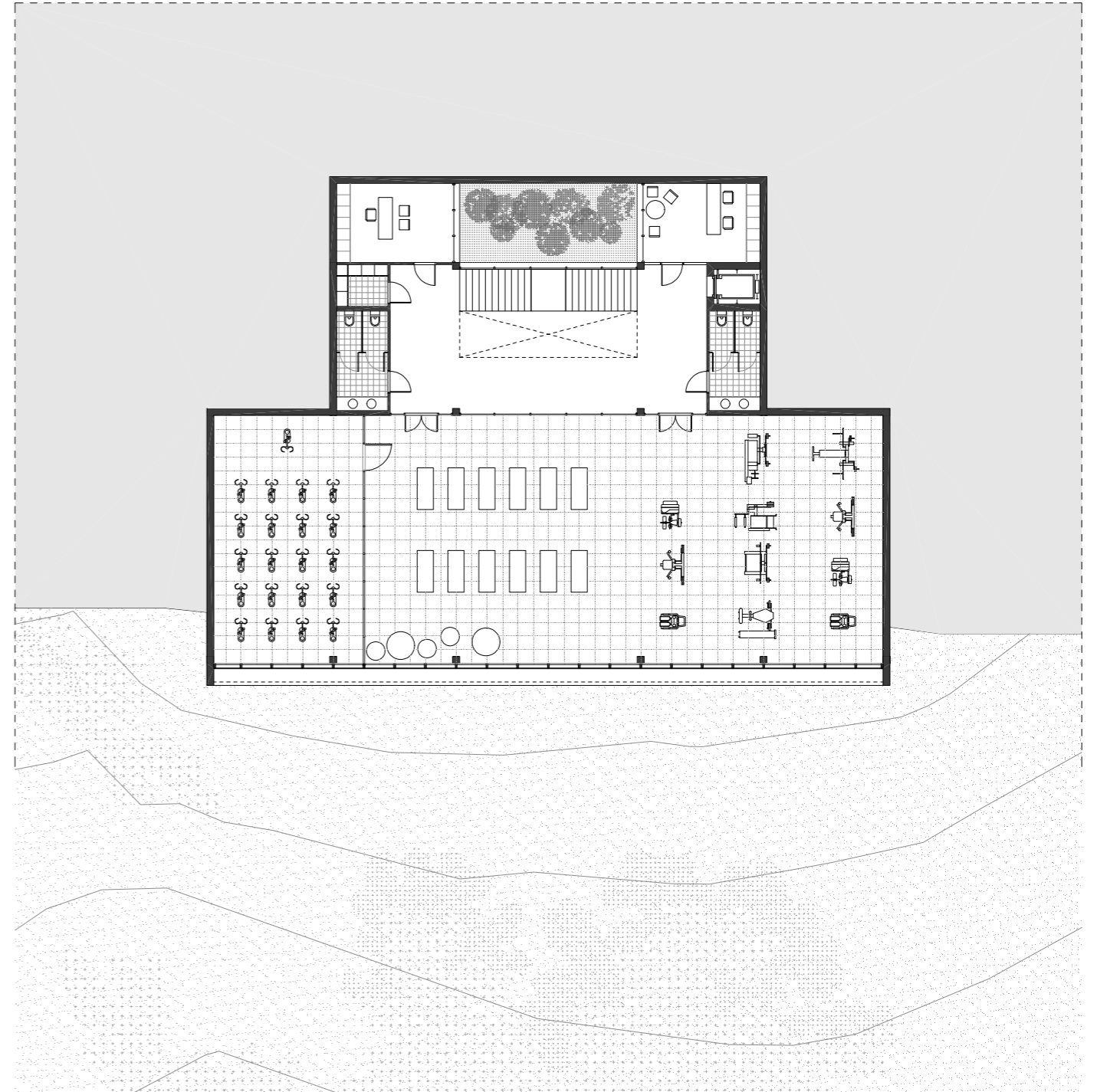




PLANTA -1



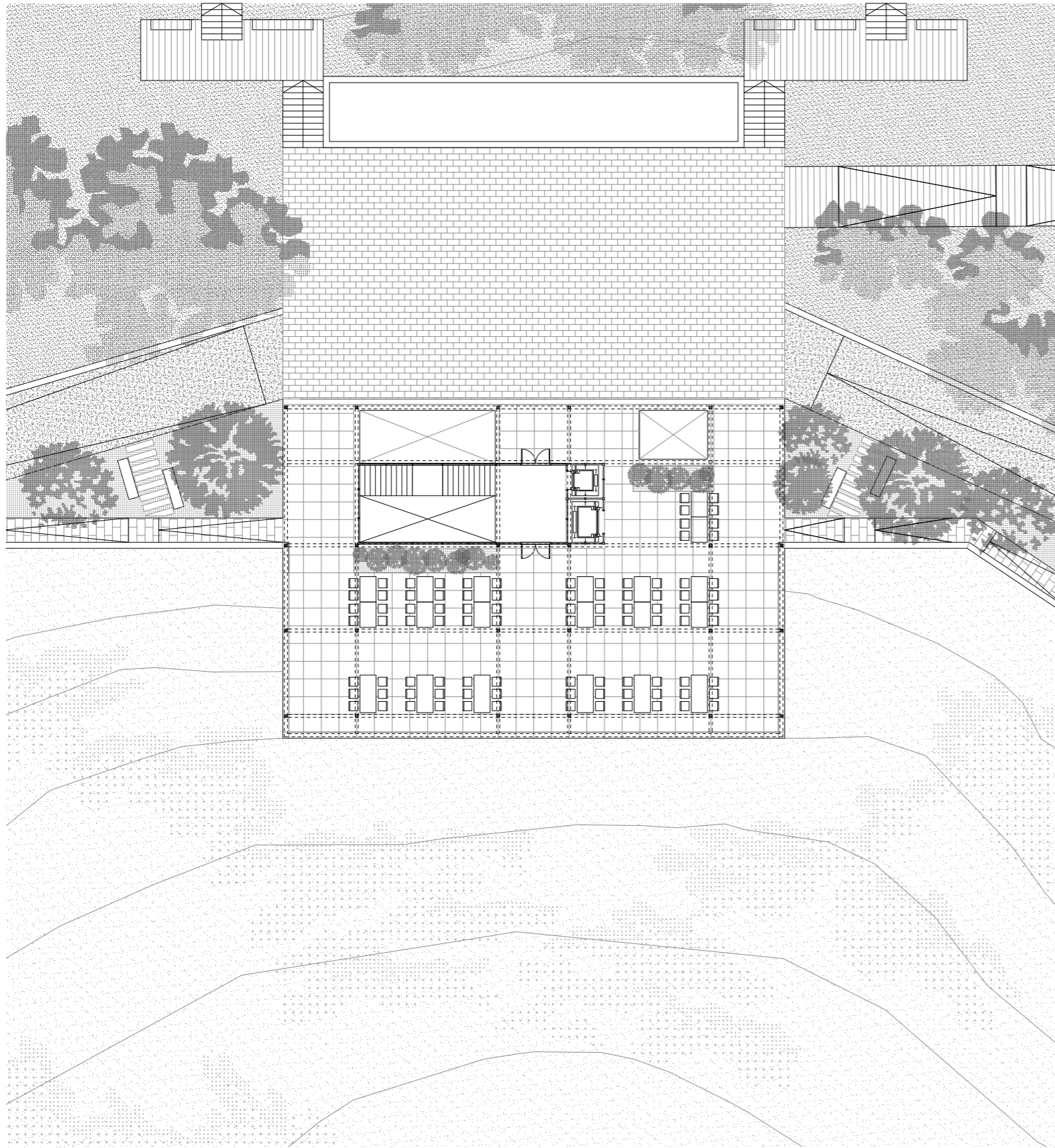
PLANTA -2



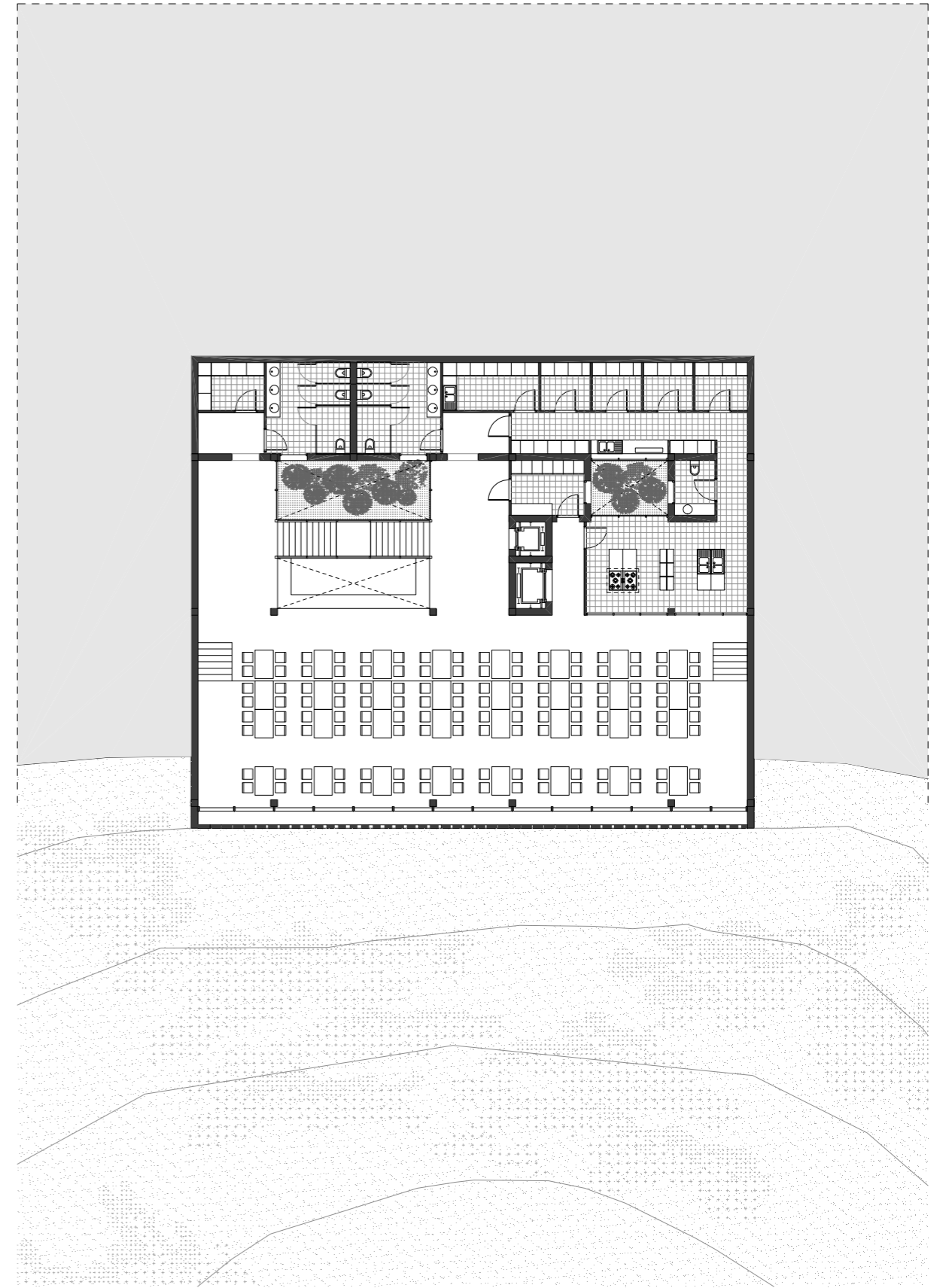
SALVANDO DISTANCIAS

PLANO DEL EDIFICIO COMEDOR - P0, P-1, esc. 1:250

PLANTA 0



PLANTA -1

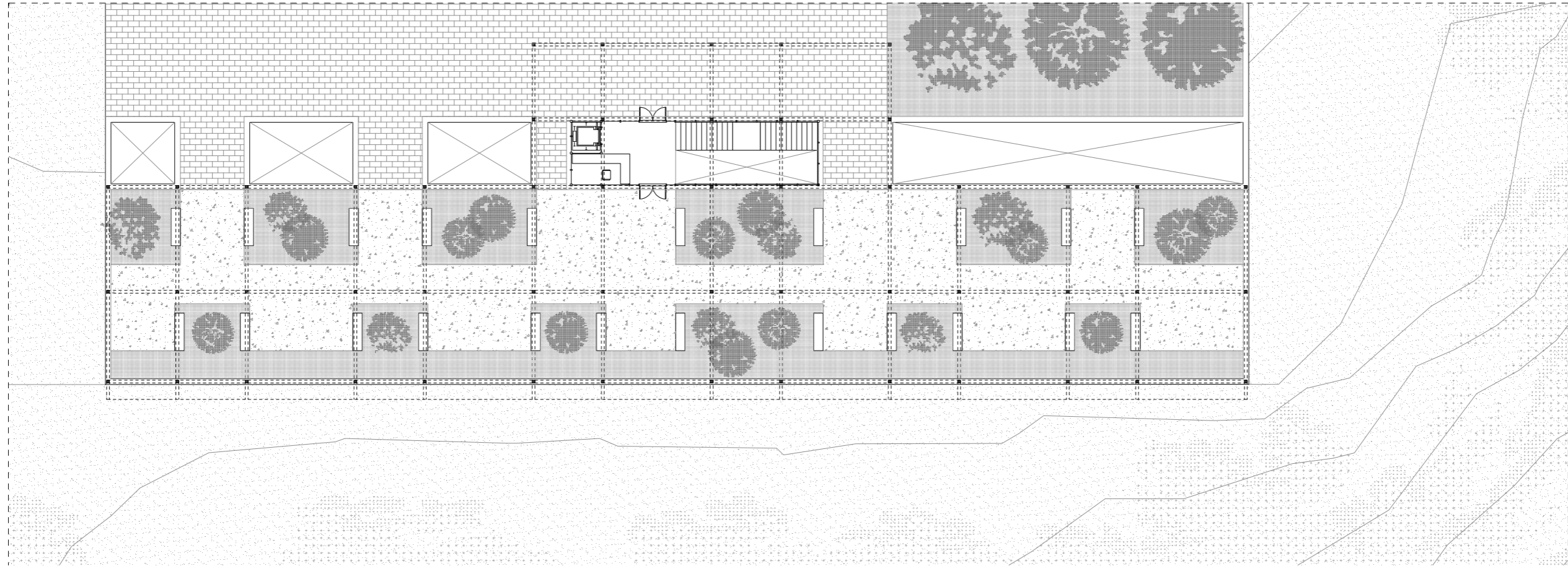




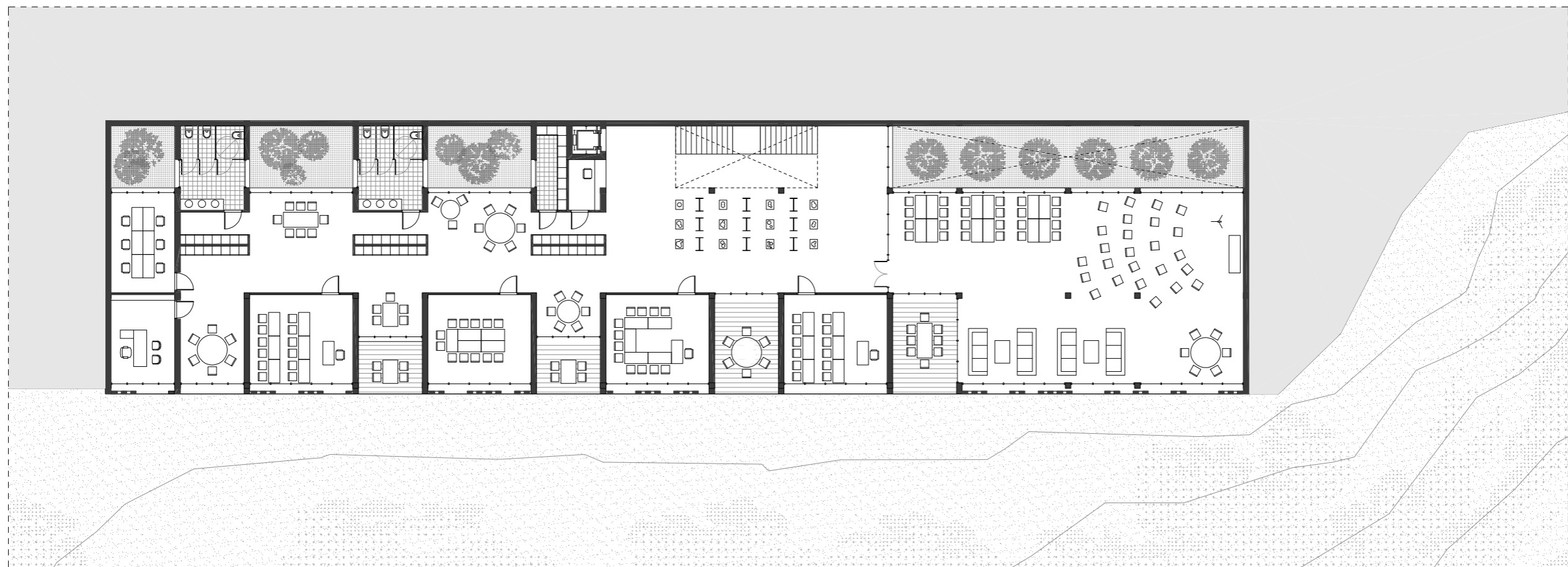
SALVANDO DISTANCIAS

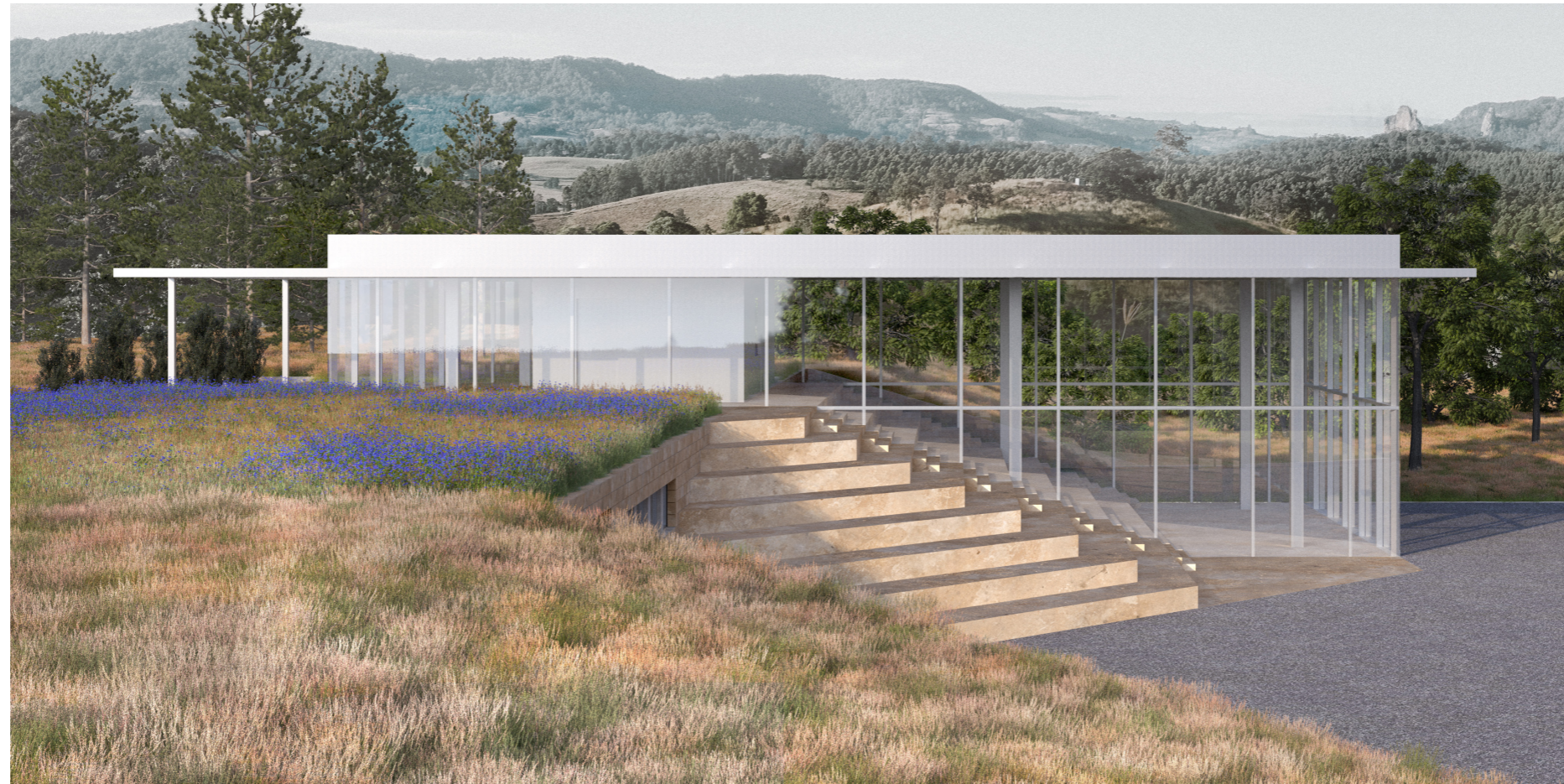
PLANO DEL EDIFICIO DE AULAS - P0, P-1, esc. 1:250

PLANTA 0



PLANTA -1

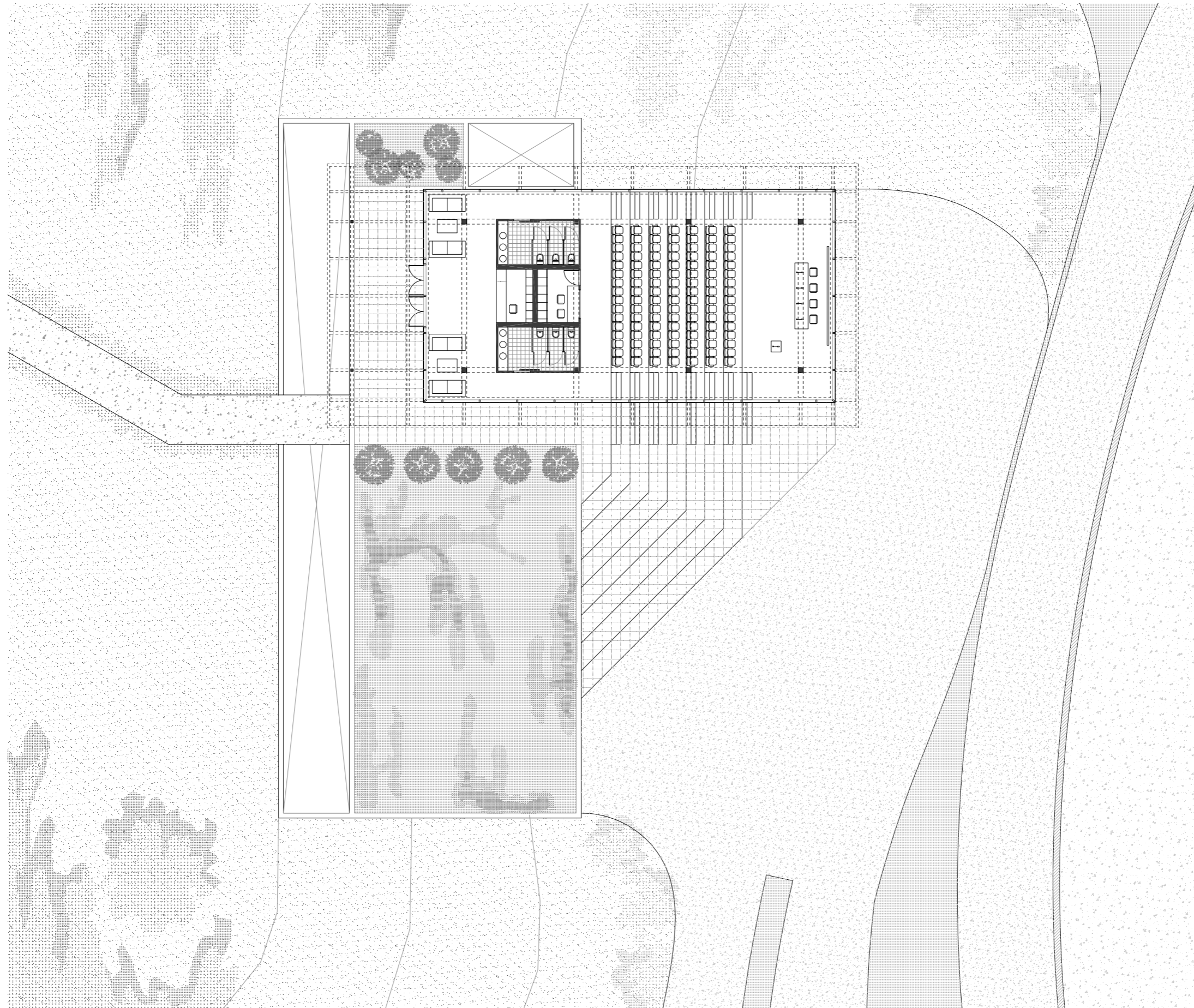


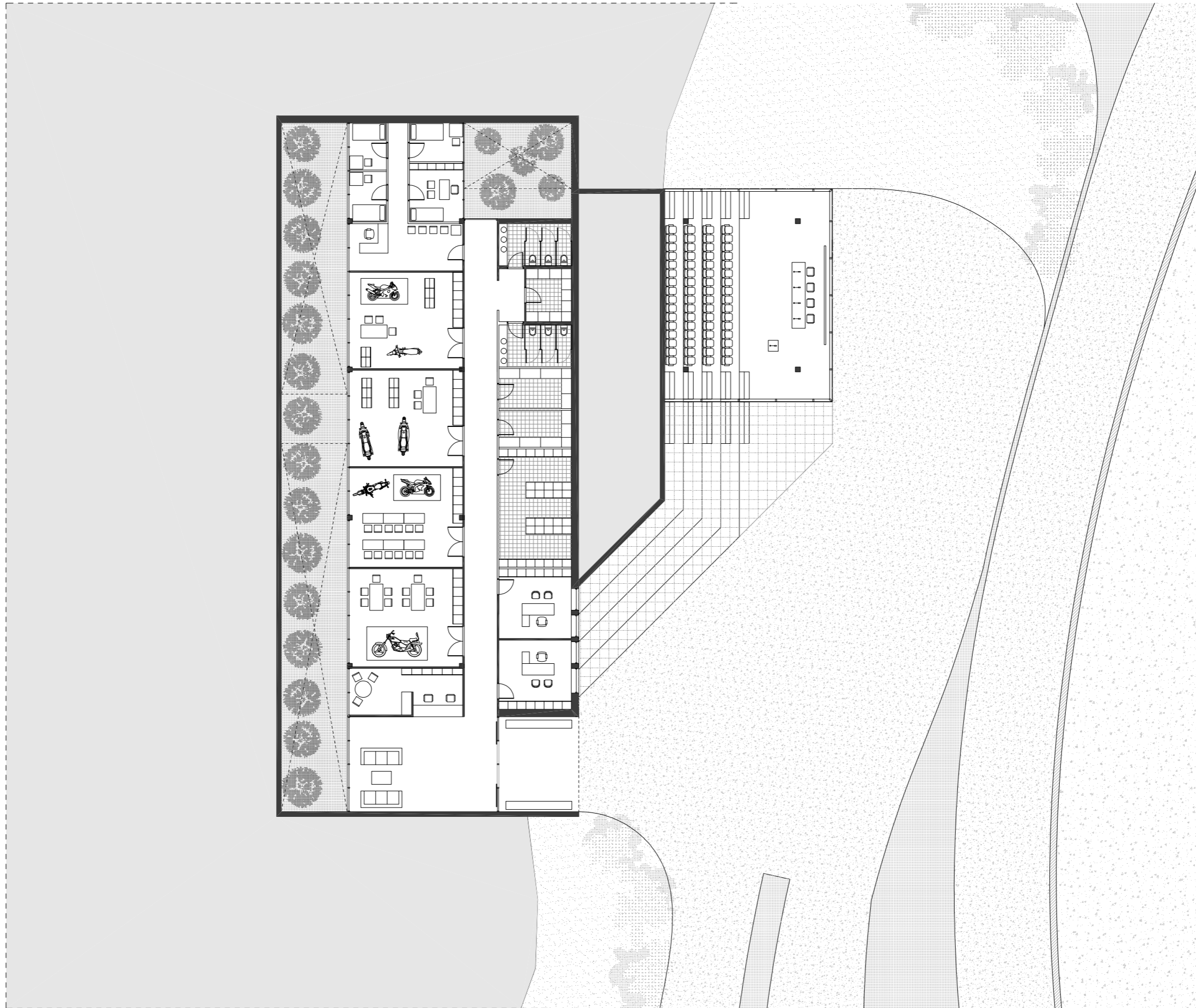


SALVANDO DISTANCIAS

ALZADO DEL EDIFICIO DE TALLERES - FACHADA ESTE, esc. 1:150



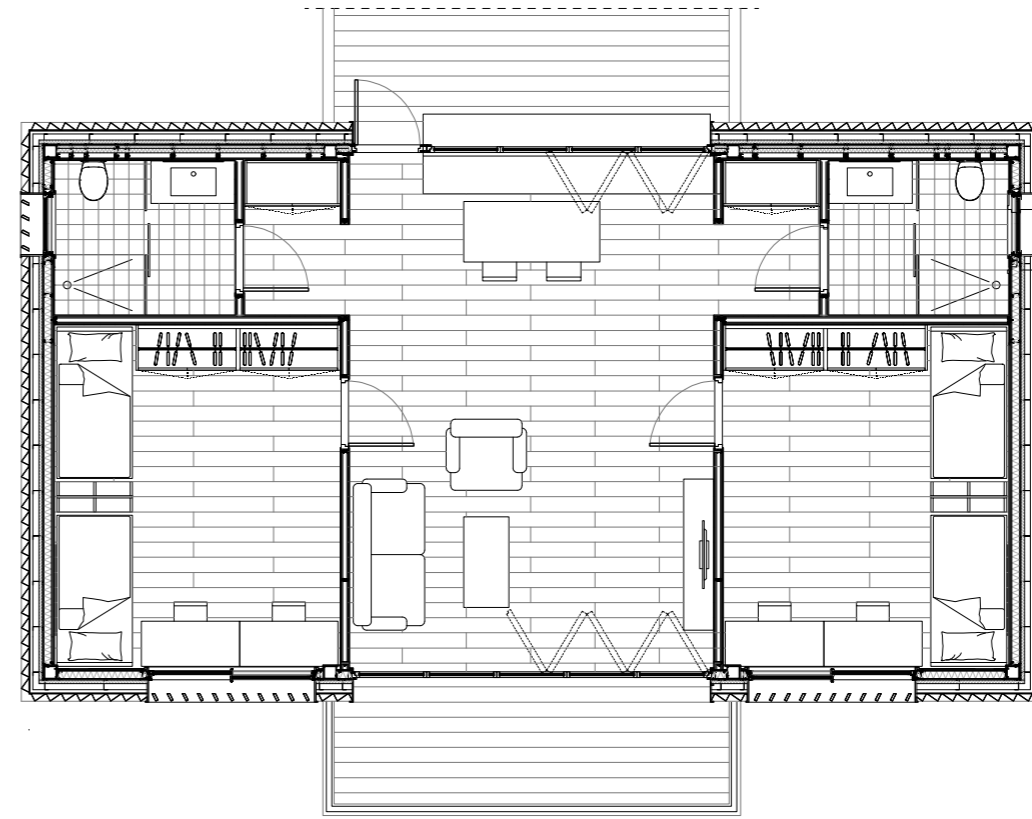
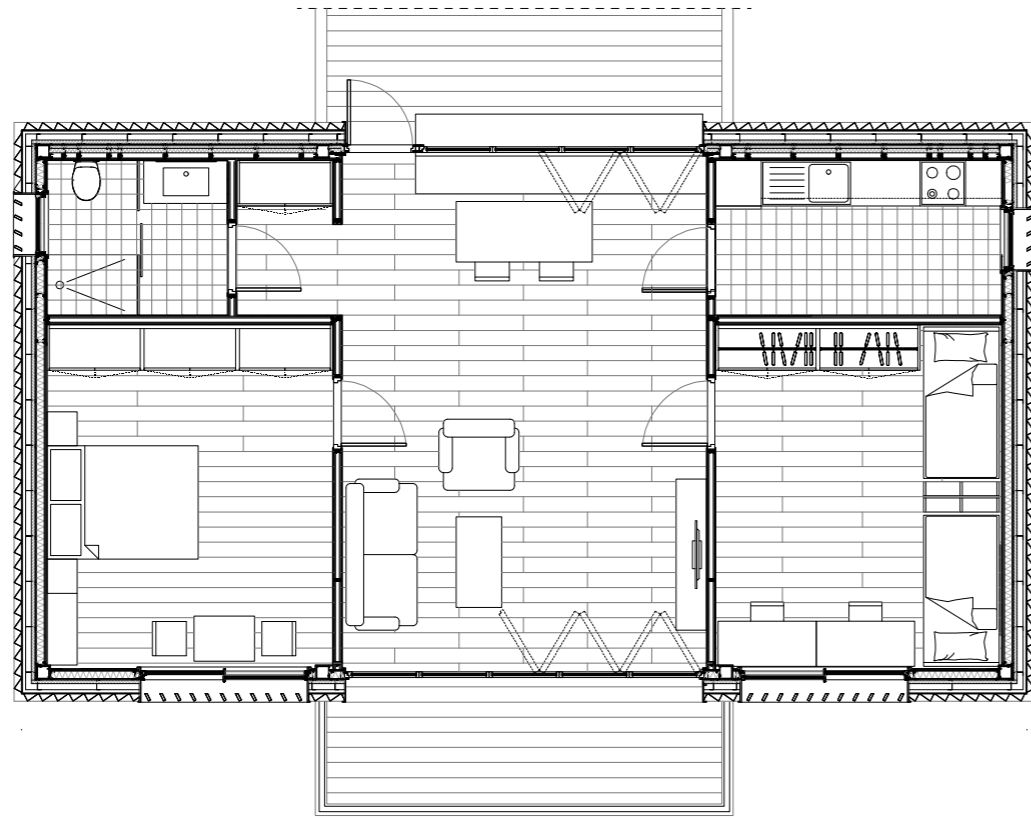






SALVANDO DISTANCIAS

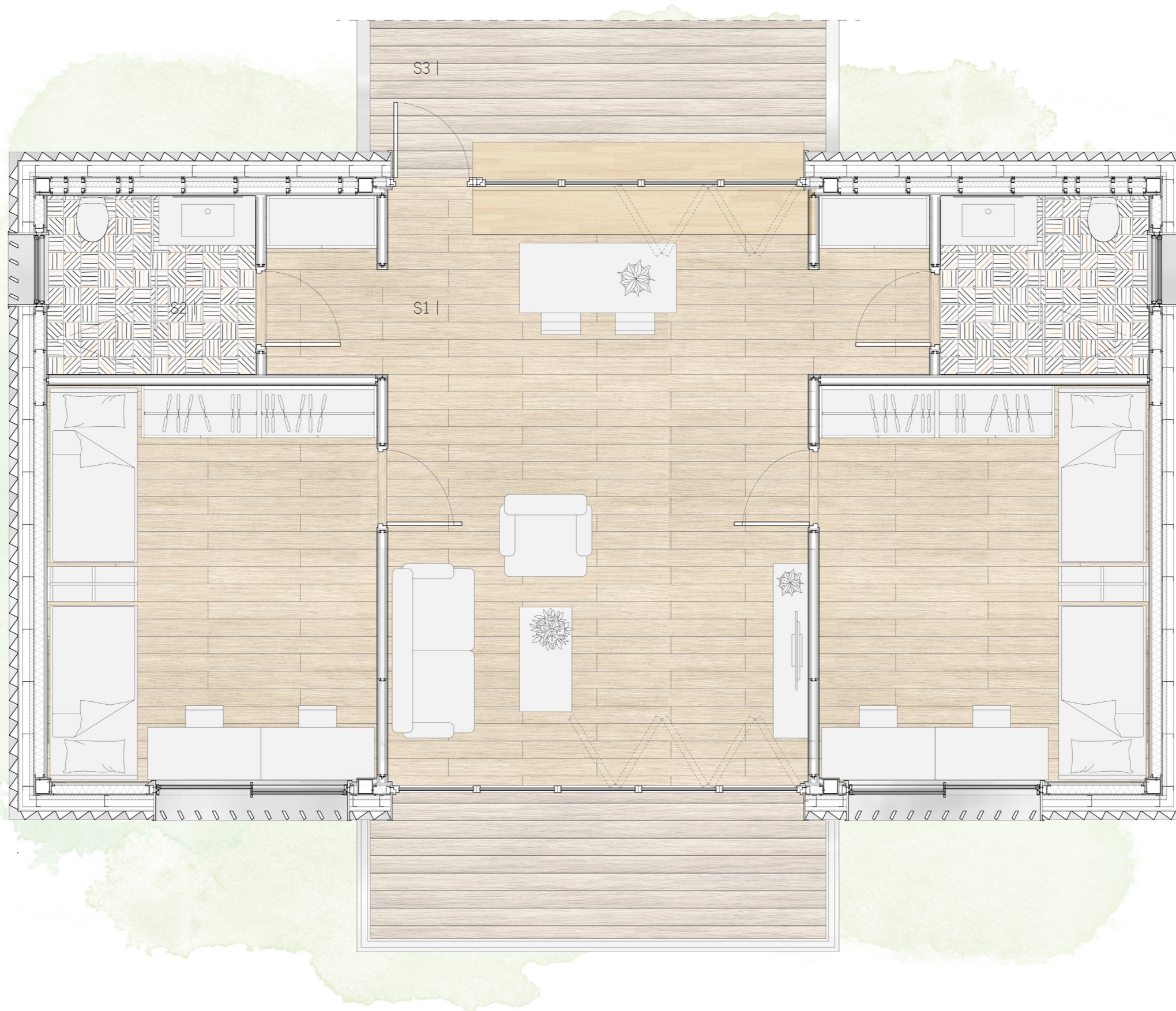
PLANO DE DOS OPCIONES DE CABINAS DE DORMITORIOS, esc. 1:100

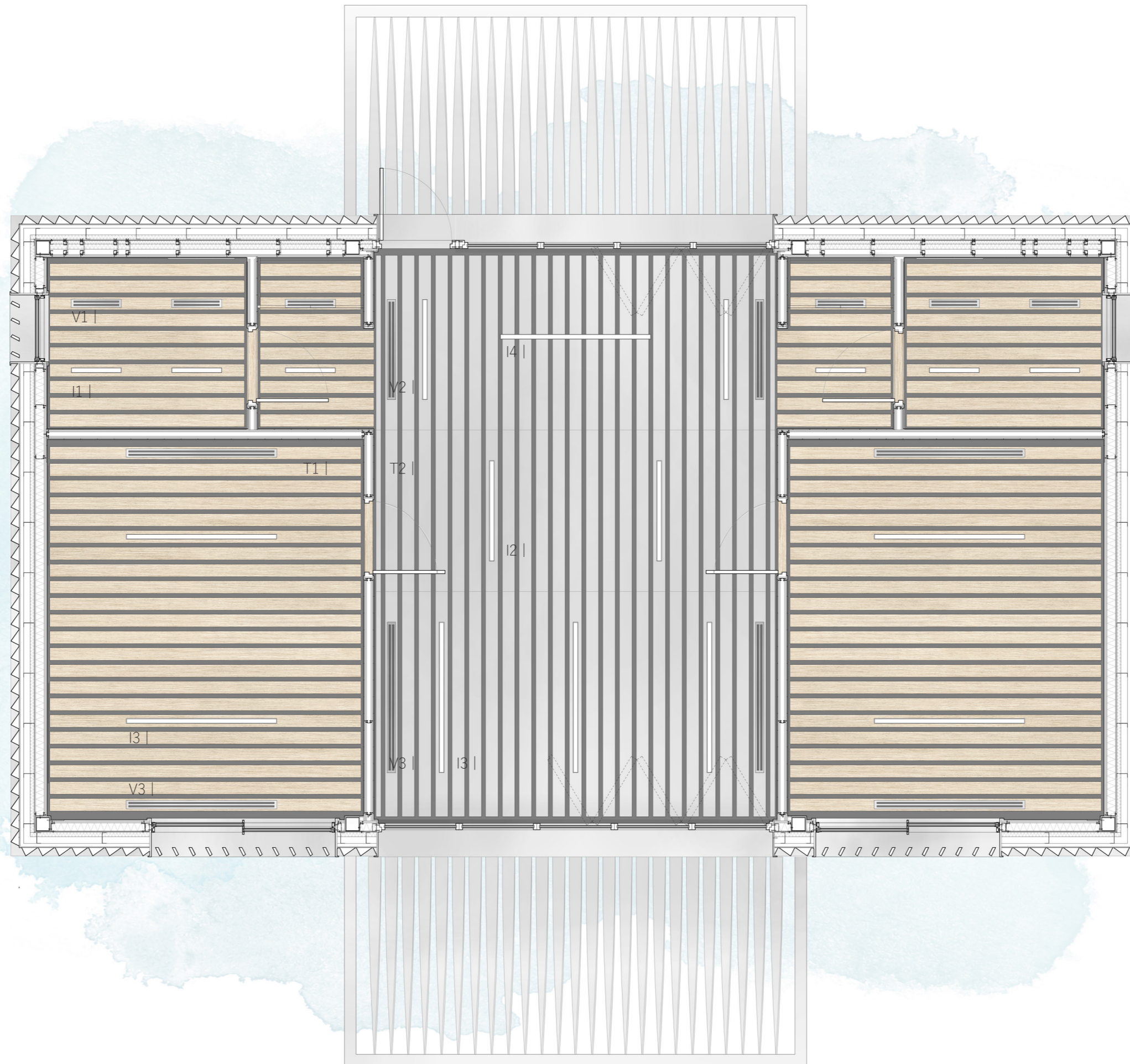




SALVANDO DISTANCIAS

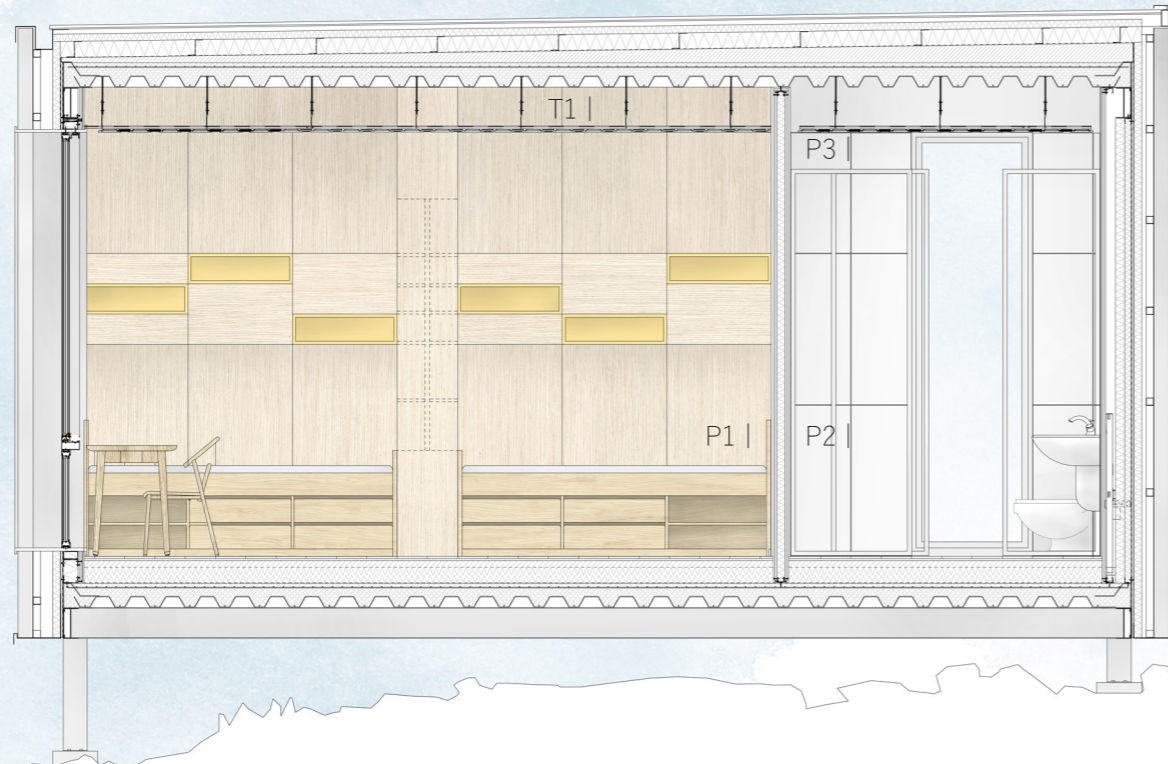
CABINA DORMITORIOS - PLANO DE SUELO, esc. 1:50





SALVANDO DISTANCIAS

CABINA DORMITORIOS - SECCIÓN 1, esc. 1:50



SUELOS:

- S1 | Tarima múlticapa de pino marítimo 20X200 cm - Bioparquet
- S2 | Gres porcelánico 20X20 cm - modelo Maori de Vives
- S3 | Tarima de madera para exterior 20X300 cm - Woodm Greendeck

PAREDES:

- P1 | Acabado con paneles de madera fijados con adhesivo - sistema Proligna de Prodema
- P2 | Acabado cerámico con piezas de 40X100 cm en blanco satinado de casa Vives
- P3 | Enlucido de yeso y pintado blanco

TECHOS:

- T1 | Falso techo de laminado de madera en tono Hemlock con piezas de 15 cm de ancho y juntas de 5 cm - sistema Linear de HunterDouglas
- T2 | Falso techo de lamas de aluminio sistema con piezas de 15 cm de ancho y juntas de 5 cm - sistema Linear 150C de HunterDouglas

ILUMINACIÓN:

- I1 | Lámpara iN60 Recessed - 60 cm
- I2 | Lámpara iN60 Recessed - 120 cm
- I3 | Lámpara iN60 Recessed - 180 cm
- I4 | Lámpara iN60 Pendant - 180 cm

VENTILACIÓN

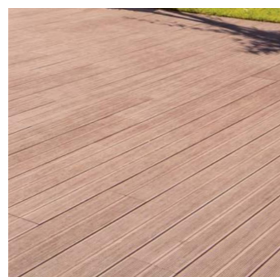
- V1 | Rejilla de impulsión o retorno para difusores lineales TROX - 10X60 cm
- V2 | Rejilla de impulsión o retorno para difusores lineales TROX - 10X120 cm
- V3 | Rejilla de impulsión o retorno para difusores lineales TROX - 10X180 cm



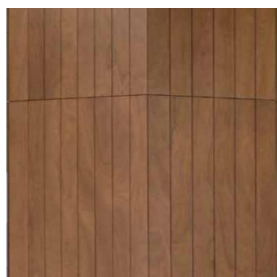
S1 |



S2 |



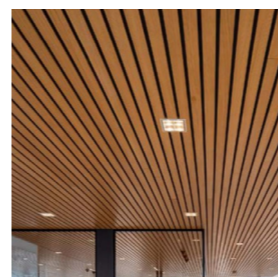
S3 |



P1 |



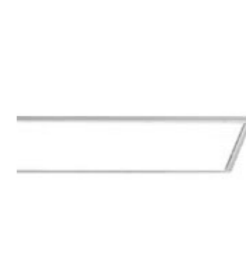
P2 |



T1 |



T2 |



I1, I2, I3 |



I4 |

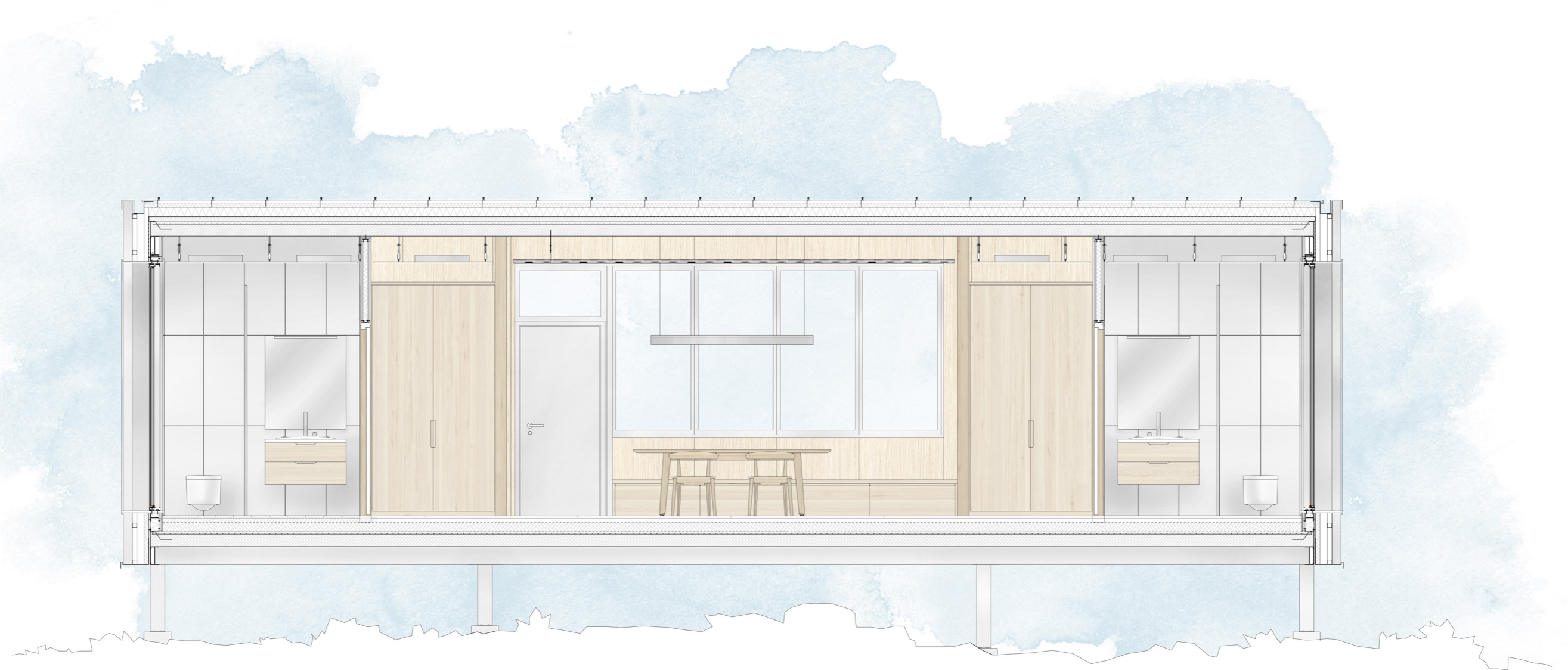


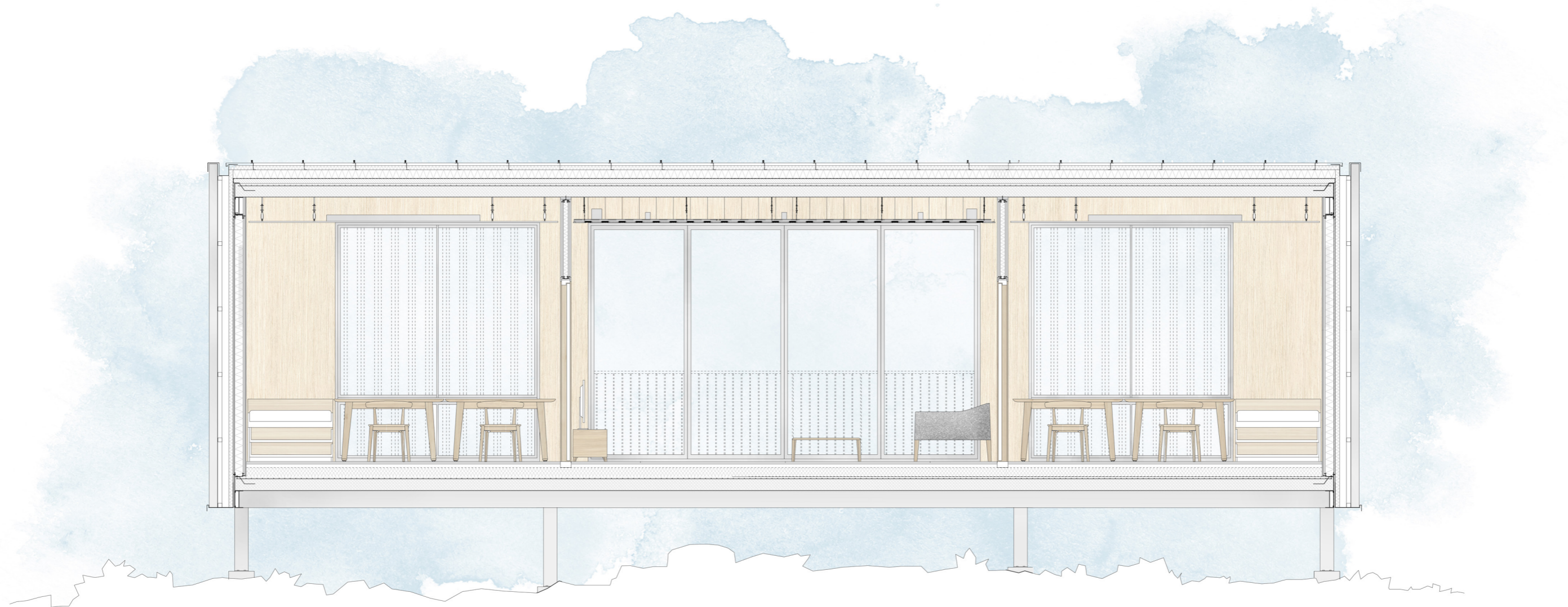
V1, V2, V3 |

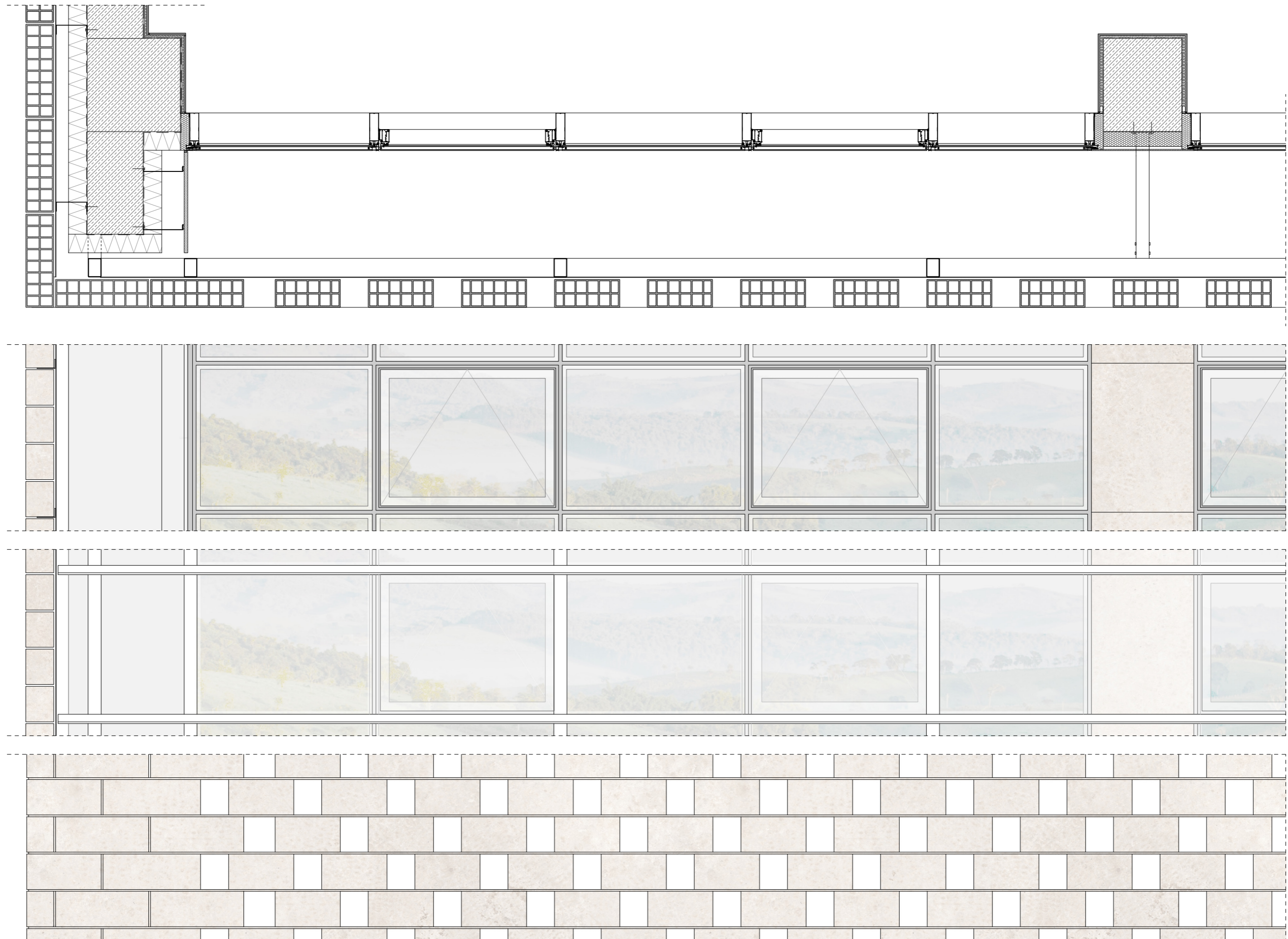


SALVANDO DISTANCIAS

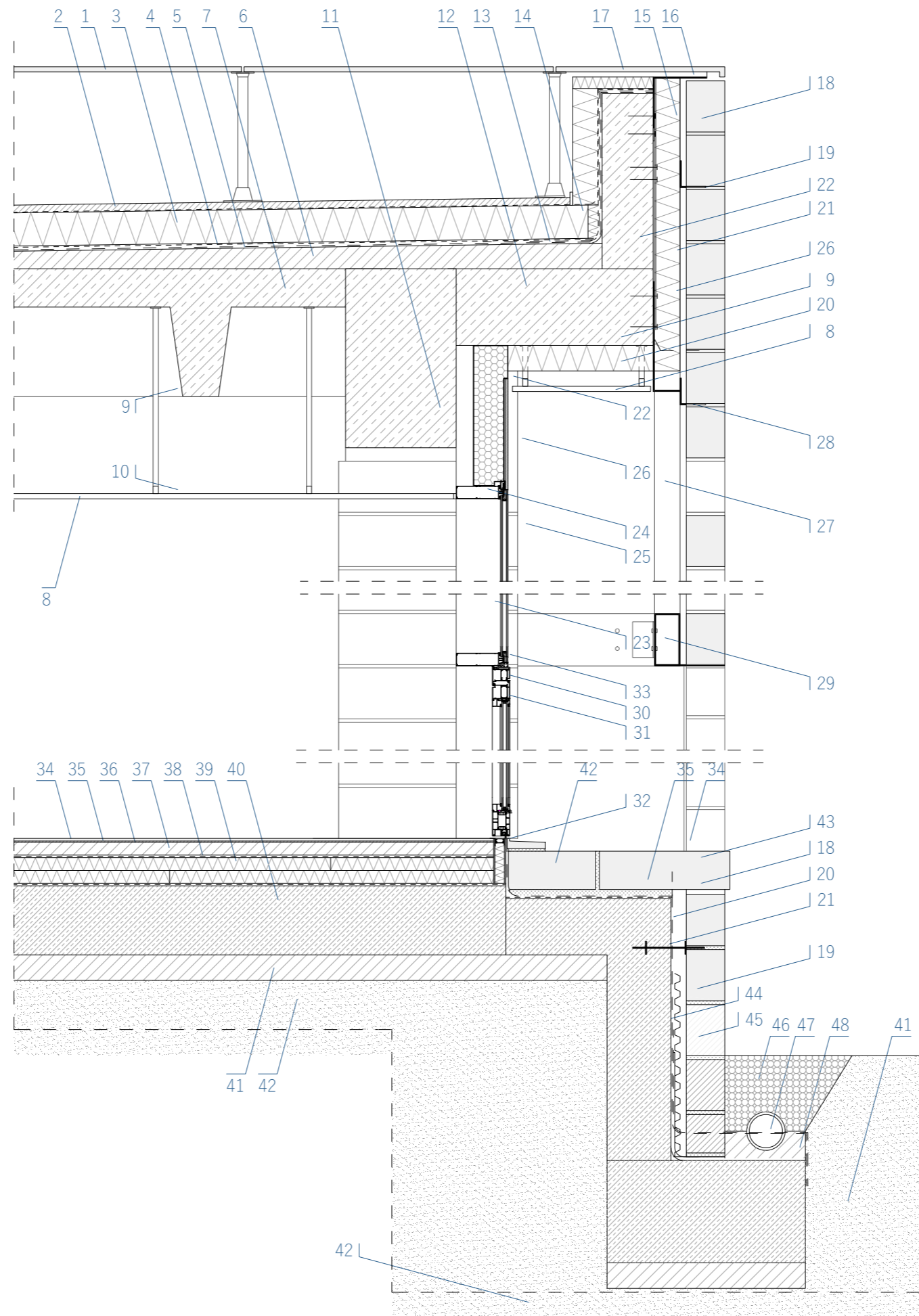
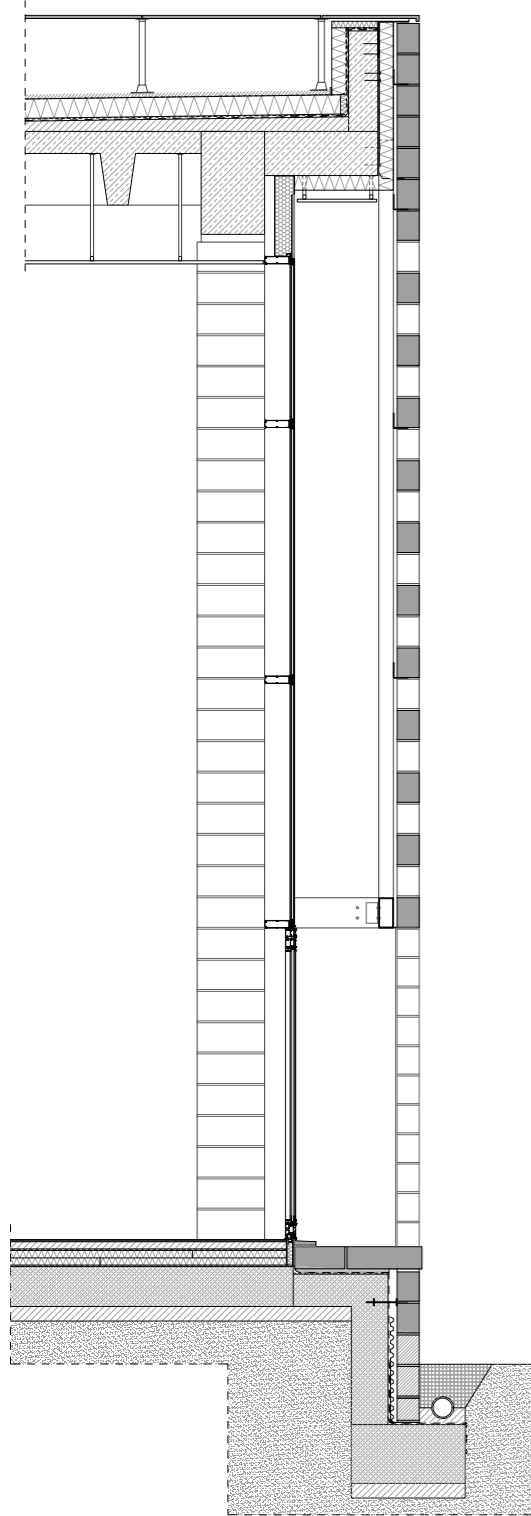
CABINA DORMITORIOS - SECCIÓN 3, esc. 1:50







DETALLE FACHADA SUR, esc. 1:20



ELEMENTOS DE CUBIERTA

1. acabado de la cubierta - placa de gres ceramico 60X60 cm
2. mortero base
3. aislamiento térmico - poliestireno expandido - 15 cm
4. capa separadora - geotextil
5. impermeabilización
6. formación de pendientes - hormigón celular - min. 5 cm
7. soporte estructural - forjado reticular - 45 + 5 cm
8. acabado de falso techo -
9. suspensión de falso techo - perfil de aluminio
10. perfil de agarre de falso techo
11. viga estructural - hormigón armado
12. losa de hormigón armado en voladizo
13. capa de impermeabilización adicional
14. separación - pieza de poliestireno expandido
15. pieza de apoyo del acabado superior - chapa de acero
16. mortero de agarre
17. pieza de remate de la cubierta - placa de gres porcelánico de 60X66 cm

ELEMENTOS DE FACHADA

18. pieza de brise soleil - bloque ceramico hueco - 50X20X15 cm
19. mortero de agarre
20. aislamiento térmico - poliestireno expandido - 10 cm
21. impermeabilización - hoja PVC
22. aislamiento térmico - panel sólido atornillado
23. montante de muro cortina - perfil de aluminio - 5X13 cm
24. travesaño de muro cortina - perfil de aluminio - 5X13 cm
25. panel vidriado transparente - vidrio doble con cámara
26. placa de anclaje de la subestructura del brise soleil - chapa de acero
27. tirantes de la subestructura del brise soleil - perfil tubular de acero 10X5 cm
28. pieza de soporte del bris soleil - perfil de acero en L de 10X10 cm soldado con la subestructura
29. viga inferior se la subestructura del brise soleil - perfil tubular de acero 10X20 cm
30. premarco superior de la ventana - perfil de aluminio
31. ventana practicable - perfilera de aluminio y vidrio con cámara
32. premarco inferior de la ventana - perfil de aluminio
33. tornillo de fijación

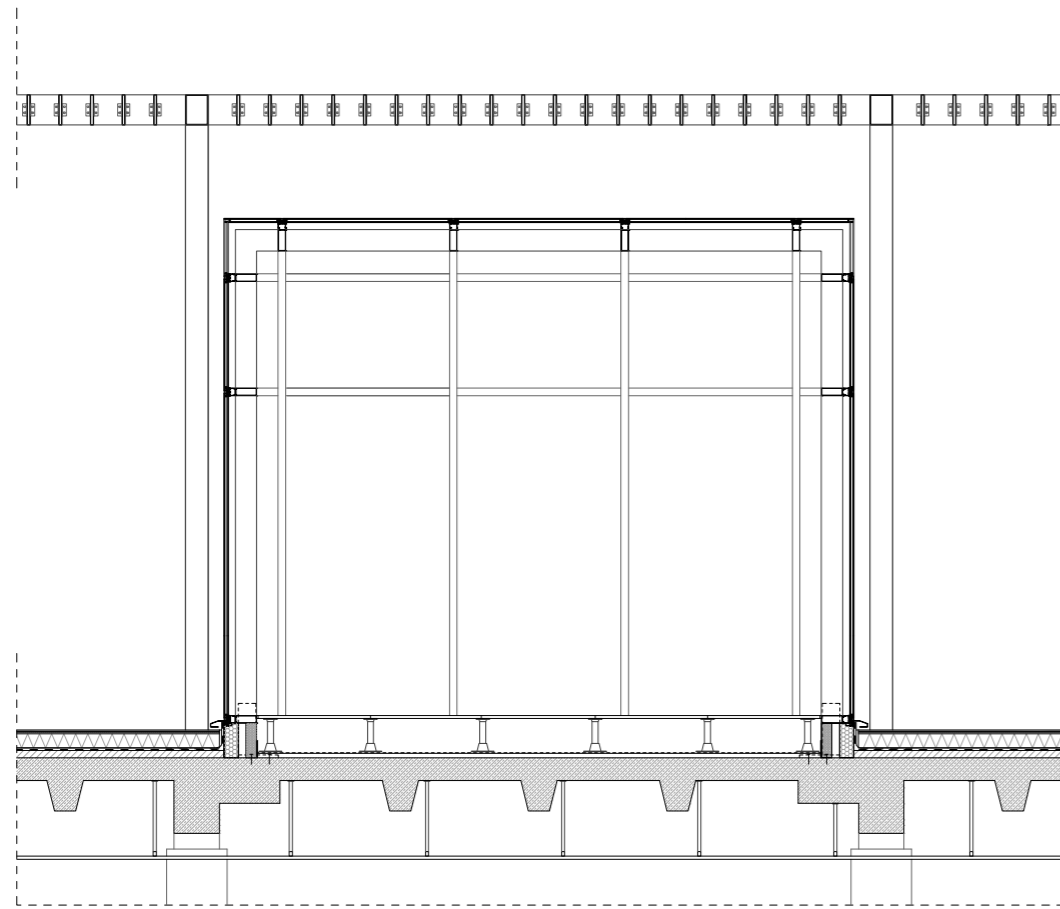
ELEMENTOS DEL SOLADO

34. pieza cerámica - 50X20X15 cm
35. mortero de agarre - cemento cola - 0,5 cm
36. mortero autonivelante - 1cm
37. suelo flotante - losa superior armada - 5 cm
38. capa separadora - film de polietileno
39. aislamiento térmico - poliestireno extruido - 10 cm
40. solera de hormigón armado
41. capa reguladora - hormigón pobre - 10 cm
42. terreno original

ELEMENTOS DE LA CIMENTACIÓN

43. pletina de apoyo
44. lámina drenante de polietileno
45. bloques de hormigón en la parte en contacto con el terreno
46. capa drenante - grava
47. tubo de drenaje
48. base de colocación - hormigón pobre

SECCIÓN ENTRADA, esc. 1:50



ELEMENTOS DE MURO CORTINA

- 01. montante sistema muro cortina con silicona estructural 7X15 cm
- 02. travesaño sistema muro cortina con silicona estructural 7X15 cm
- 03. acristalamiento bajo emisivo doble con cámara
- 04. pieza de fijación del montante al forjado
- 05. tornillos de anclaje de la placa de fijación al forjado
- 06. pieza opaca de remate exterior con aislamiento
- 07. alfeizar - chapa de aluminio
- 08. pieza opaca de remate interior con aislamiento
- 09. junta estanca con silicona estructural
- 10. junta elástica entre el pavimento y el travesaño

ELEMENTOS DEL SUELO INTERIOR

- 11. suelo técnico - placa con acabado de gres porcelanico - 2 cm
- 12. plots de PVC de soporte del suelo técnico
- 13. capa de protección - geotextil
- 14. capa de regularización - hormigón autonivelante
- 15. estructura de soporte - viga de hormigón armado
- 16. estructura de soporte - macizo de hormigón armado para el apoyo del muro cortina
- 17. estructura de soporte - forjado bidireccional de vigueta y bovedilla

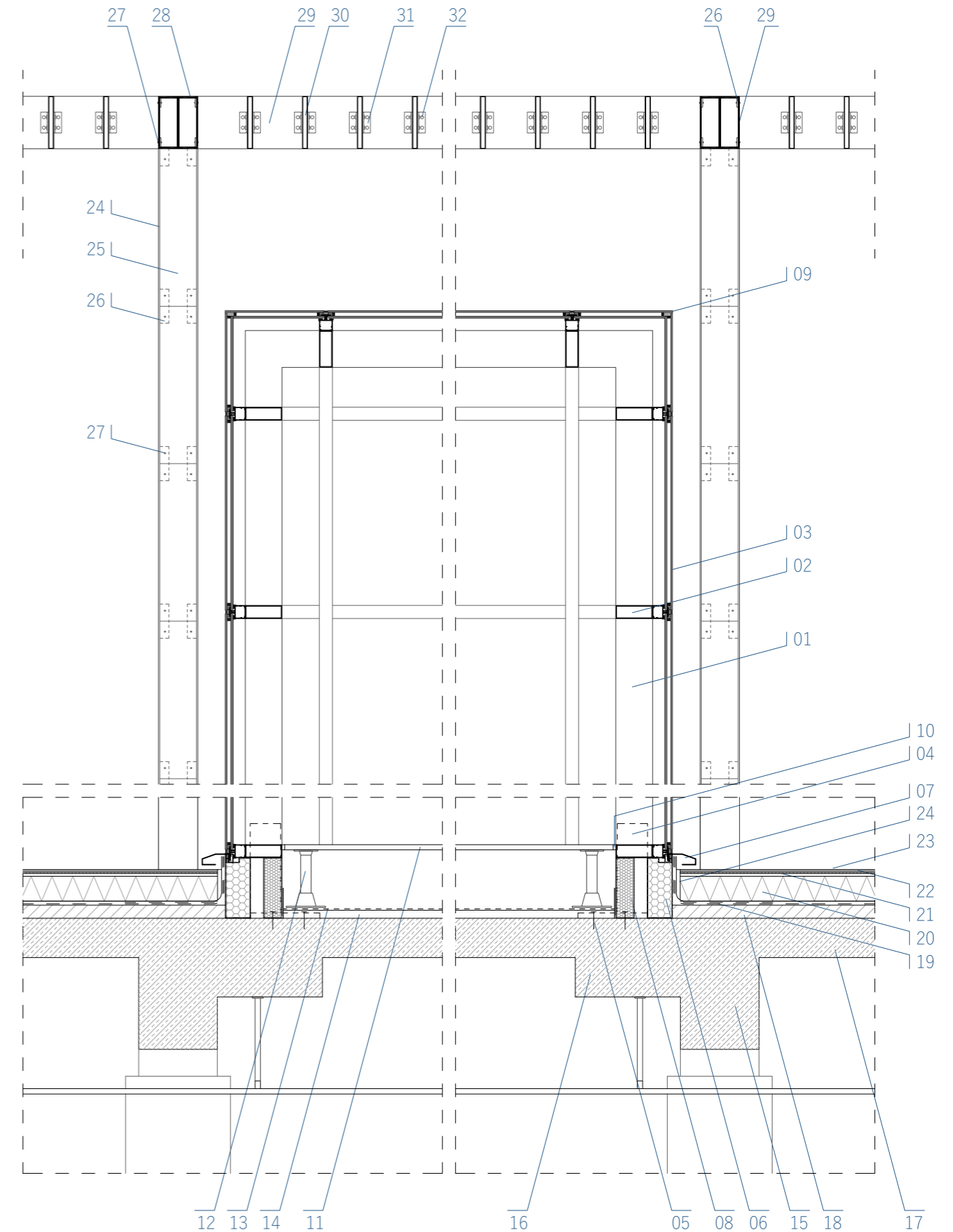
ELEMENTOS DEL SUELO EXTERIOR

- 18. capa formación de pendientes - hormigón celular - 5 cm
- 19. impermeabilización - film de pvc
- 20. aislamiento térmico - poliestireno extruido - 10 cm
- 21. capa de compresión - mortero de cemento
- 22. capa de agarre - cemento cola
- 23. acabado exterior - placas de gres porcelánico - 1,5 cm

ELEMENTOS DE LA PÉRGOLA

- 24. pilar de la pérgola - perfil de acero HEB
- 25. plaqueta de cierre - chapa de acero - 0,5 cm
- 26. pletina de sujeción de acero - 0,5 cm
- 27. tornillo de fijación
- 28. viga de la pérgola - perfil de acero IPE
- 29. plaqueta de cierre - chapa de acero - 0,5 cm
- 30. lama de aluminio
- 31. perfil de agarre
- 32. tornillo de fijación

DETALLE ENTRADA, esc. 1:20





MEMORIA TÉCNICA Y JUSTIFICATIVA

BLOQUE B

B.01 | INTRODUCCIÓN

El edificio se ha planteado como una sucesión de volúmenes repartidos a lo largo de un recorrido que conecta la plaza de delante del actual edificio de IVASPE del Complejo Educativo de Cheste con uno de los accesos al Circuito Ricardo Tormo. Esta solución se adopta para facilitar a los alumnos el acceso a los edificios de aulas del Complejo Educativo y también al circuito, ya que en ambos casos la distancia y la diferencia de altura que hay que recorrer es menor que en caso de ubicar el edificio en la parcela original. No obstante, el verdadero valor de la solución es la expresión de la unión entre las dos entidades (una educativa y otra deportiva) que proporciona un diseño en forma de camino.

El recorrido se ha partido en dos que intersecan en varios puntos. El primero es el que une los edificios de las instalaciones comunes: las aulas, el gimnasio, el comedor, la piscina y el garaje de motos con la sala de prensa. Este camino duro y limitado con muros de contención parece hecho con la transformación del terreno, es suficientemente ancho para crear zonas de diferentes usos (partes de paso y otras paisajísticas y de descanso), además en los puntos donde el recorrido pasa por encima de los edificios se crean zonas lúdicas relacionadas con el la función de cada edificio (piscinas al aire libre, zona de deporte en el parque, terraza del comedor etc.).

El segundo camino, hecho con estructura de acero y pavimentado con tablones de madera, es mucho más ligero y está como dejado caer sobre el terreno original. Este recorrido enlaza las cabinas que contienen dormitorios y como tal es mas estrecho para limitar su presencia en el paisaje del que permite disfrutar. Solo delante de entradas de los dormitorios aparecen ensanchamientos cubiertos con un porche y equipados con bancos para crear zonas intermedias entre la privacidad de los dormitorios y el camino público.

La materialidad de los edificios está relacionada con el recorrido al que pertenecen. Así pues, los edificios comunes están semienterrados y construidos con estructura pesada de hormigón armado. De esta manera parecen formar parte del terreno en el que aparecen. Por otra parte, y sobre todo en las zonas de acceso aparecen en ellos elementos mucho más ligeros, formados por estructura de acero, recubiertos de vidrio y protegidos del son con finas lamas metálicas. Este contraste entre los elementos estereotómicos y tectónicos es uno de los elementos principales del proyecto. A este segundo tipo de elementos tectónicos pertenecen también las cabinas de los dormitorios, con grandes superficies cubiertas con fina carpintería metálica, una estructura de acero perfectamente legible (pilares que se extienden abajo para apoyar en el terreno y forjados claramente marcados en la fachada) y revestimiento de paneles que sintonizan con las lamas presentes en las ventanas y en grandes voladizos.



B.02 | ARQUITECTURA Y LUGAR

B.02.01 | ANÁLISIS DEL TERRITORIO

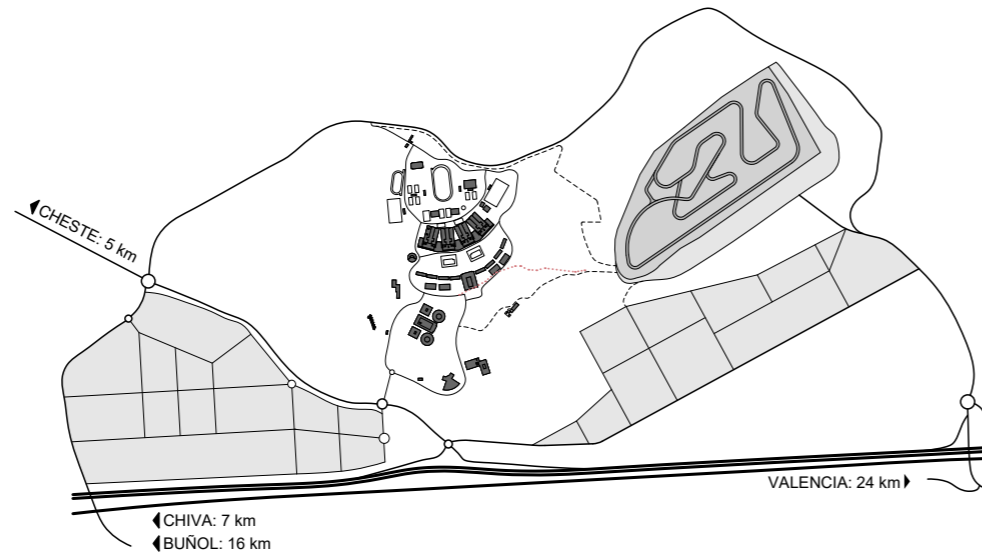
B.02.02 | IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

B.02.03 | ENTORNO, CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

B.02.01 | ANÁLISIS DEL TERRITORIO

B.02.02.01 | RED VIARIA DEL ENTORNO

El proyecto se desarrolla en el borde entre el territorio del Complejo Educativo de Cheste y el Circuito Ricardo Tormo. Ambas entidades cuentan con una red viaria y peatonal internas, que se intentan unir en este proyecto. Además, están conectadas con redes de diferentes ordenes, hasta la primaria en carretera nacional A-3 que lleva a Valencia en una dirección y a Chiva y Buñol en la otra. En el diagrama se puede apreciar que el recorrido de conexión que quiere proporcionar el proyecto es de un orden muy local y por lo tanto puede contar con tráfico rodado restringido y ser principalmente peatonal y paisajístico.



B.02.02.02 | VISTAS



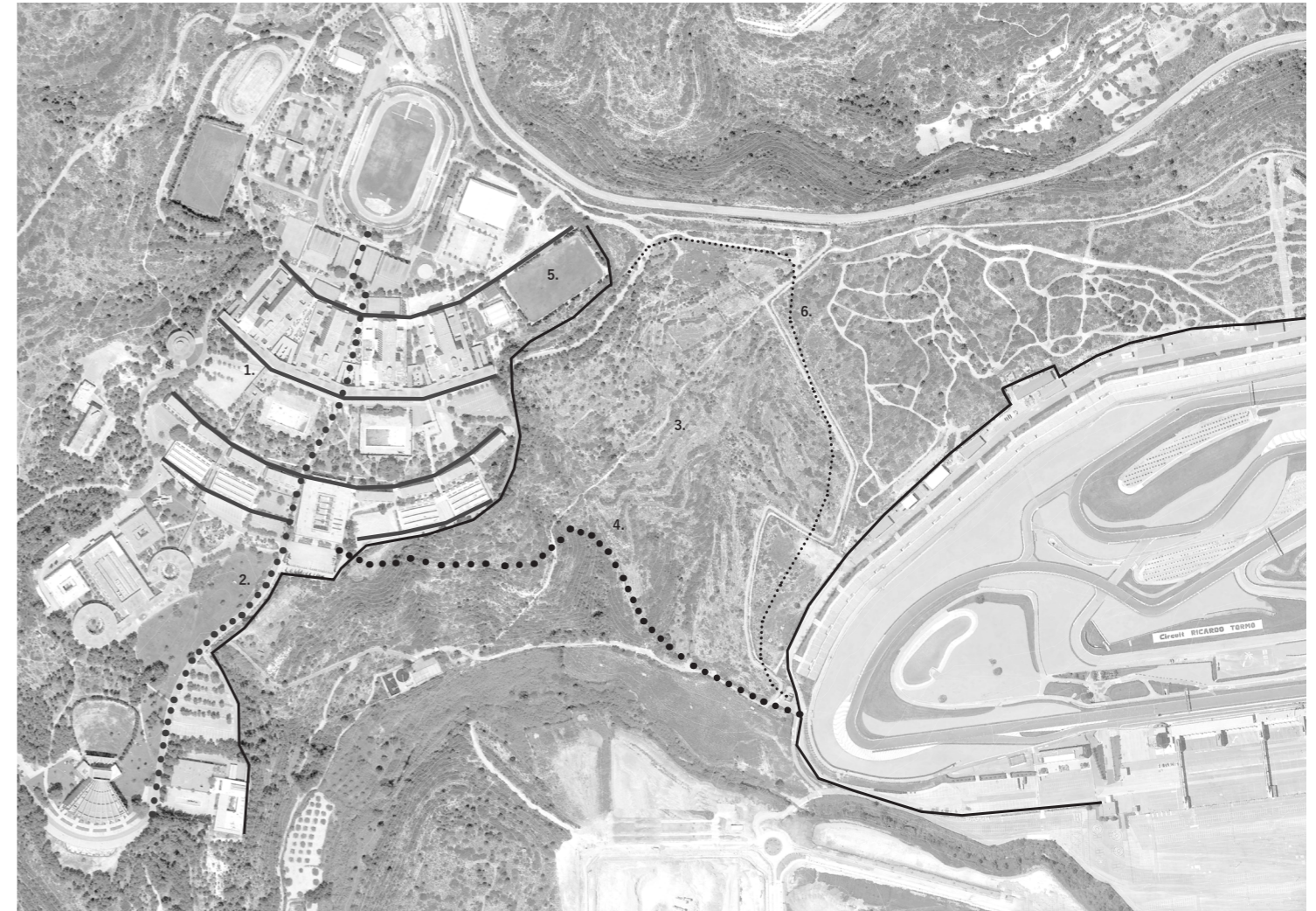
1. Desde la plaza de delante del aula y sobre todo desde su parte ajardinada se aprecia una vista panorámica a la parte baja del Conjunto Educativo de Cheste, incluyendo los comedores, el edificio administrativo y el paraninfo.

2. Desde las cubiertas de los edificios comunes existen unas vistas panorámicas al valle, permitidas por la topografía del terreno. Las vistas también se pueden apreciar desde el interior de los edificios.

3. A lo largo del recorrido que une el Conjunto Educativo con el Circuito existen varios miradores desde los que se podría observar eventos y carreras en el propio Circuito Ricardo Tormo.

4. Los ventanales de los dormitorios, sobre todo el gran ventanal de la parte central del salón permiten no solamente la entrada de luz del sur, sino también unas vistas a los edificios comunes y en el fondo al valle.

B.02.02.03 | COMPOSICIÓN DEL COMPLEJO EDUCATIVO



1. Líneas compositivas en forma de arcos que siguen las curvas de nivel. Los bloques de edificios están dispuestos en abanico a lo largo de estas líneas.

2. Otro eje compositivo, menos obvio, que ata todo el conjunto de la Universidad Laboral conectando diversas agrupaciones de edificios con un recorrido orgánico, acompañado con zonas verdes. Este eje es el punto de la partida del proyecto.

3. Amplio espacio entre la Universidad Laboral y el Circuito, con una topografía en pendiente esculpida por el agua de las lluvias.

4. Camino propuesto para conectar el conjunto de la Universidad Laboral con el Circuito Ricardo Tormo. Los edificios estarán ordenados a lo largo del recorrido, asegurando el funcionamiento de la escuela en el medio entre las dos instituciones y en constante contacto con ambas. La diferencia de cota de todo el camino es de 34m, una altura aún cómoda de escalar. Su punto de contacto con la Universidad Laboral está justo enfrente de la agrupación de aulas y talleres, por lo tanto facilita acceso a estos para los estudiantes de la Escuela de Pilotos.

5. Parcela alternativa para el proyecto. Su ubicación en la parte más alta del conjunto de Cheste permite una conexión visual con el circuito, pero dificulta la conexión física (el acceso),

ya que la diferencia de altura de 64m es una inconveniente importante. Además, compositivamente la parcela claramente forma parte de la agrupación de la Universidad Laboral, lo que magnifica aún mas la desconexión con el Circuito.

6. Camino alternativo al circuito. Aunque su longitud es parecida a la del camino elegido, la diferencia de cota (64m en vez de 34m) lo hace más incómodo de utilizar. Su punto de contacto con la Universidad Laboral está en una zona entre la parte deportiva y la de dormitorios, edificios que no van a ser utilizados por los estudiantes de la Escuela de Pilotos.

B.02.02.04 | ESPACIOS EXTERIORES DEL COMPLEJO EDUCATIVO

Durante la visita guiada que realizamos durante el curso pude apreciar en persona el encanto del Complejo Educativo de Moreno Barberá. El elemento que mas destacó en el largo paseo por la agrupación fueron sus espacios exteriores de gran calidad. La topografía del terreno seguramente fue un desafío a la hora de resolver la composición de los edificios, pero el resultado no solamente permite una clara lectura de varias zonas, sino también proporciona grandes espacios libres de la edificación, donde la naturaleza es lo que destaca por delante de la arquitectura. Cuando esta naturaleza se acerca a los edificios, sus encuentros están resueltos con mucha maestría y sensibilidad.



Tanto los ejes compositivos en arco, como sobre todo el camino que escala todo el conjunto y lo ata, están diseñados con mucha atención. Los caminos están siempre acompañados por vegetación, sea para proporcionar sombra o simplemente para la contemplación pausada de la naturaleza. Existen también unas soluciones muy interesantes y escultóricas para resolver diferencias de altura, como en la rampa que lleva a la pasarela elevada de los dormitorios (Fig. 1). Tanto la idea de un camino de recorrido pausado, entre vegetación, como la manera de trabajar las diferencias de altura con conexiones visuales, mediante patios y plataformas fueron una inspiración para el diseño de la Escuela de Pilotos.



Los caminos llevan a espacios directamente relacionados con los edificios del conjunto, que sirven básicamente como extensión de los interiores, como en el paseo detrás de los edificios de talleres (Fig.2). En estos lugares es muy importante el control de soleamiento, proporcionado por pérgolas y porches de hormigón armado. Estas estructuras en algunos de sus partes son completamente opacas, en otras están formadas solo por viguetas permitiendo cierto paso de luz, en aún otras forman huecos debajo de los que puede crecer vegetación. Todas estas situaciones se pueden observar en los exteriores del edificio de administración (Fig.3).



B.02.02.05 | PUNTOS DE ENCUENTRO

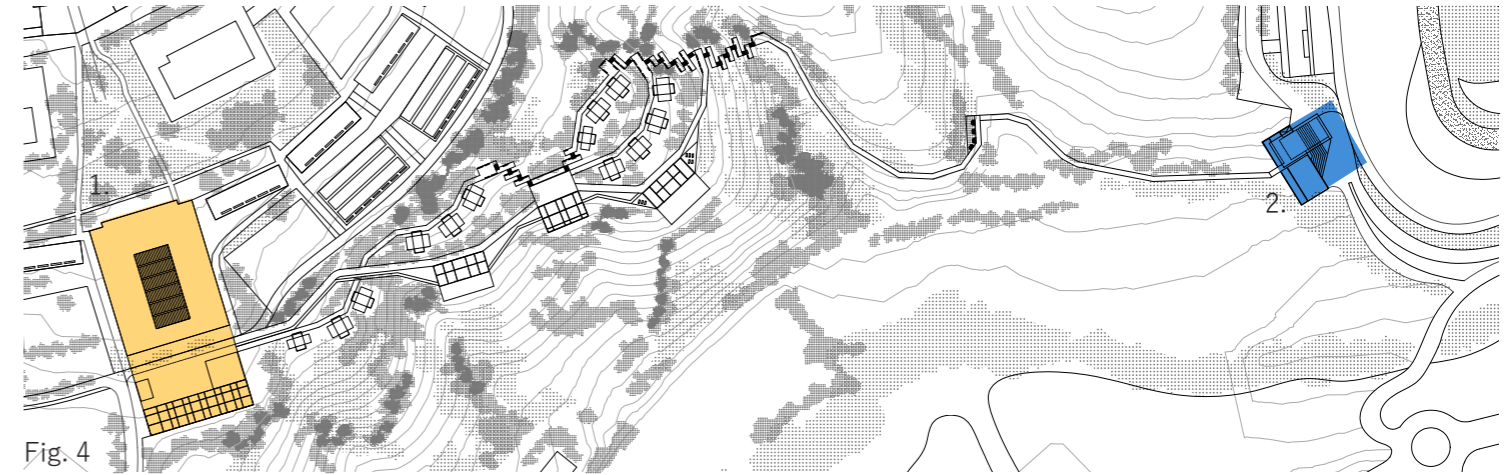


Fig. 4

La propia naturaleza de un proyecto que intenta conectar dos entidades, como en este caso el Conjunto Educativo de Cheste y el Circuito Ricardo Tormo significa que los puntos donde las partes nuevas se entrelacen con las preexistencias toman un valor especial. No solamente deberían estar diseñadas con gran respeto por lo encontrado en el lugar, sino también con la intención de posible mejora de su entorno.

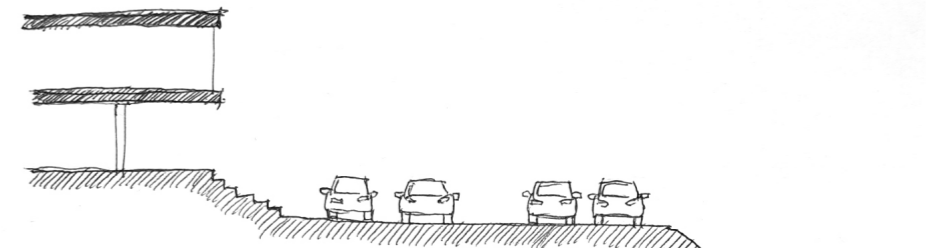


Fig.5

En un lado, el camino del conjunto parte de la esplanada delante del edificio de IVASPE (1, Fig.4). Su volumen elevado en pilares sobre una plataforma domina sobre el entorno. Los demás lados de la esplanada están vacíos, cosa que le da un carácter de un lugar de paso. Para remediar eso, en el lado sur se coloca el edificio del aula, formando nuevo frente de la plaza vista desde abajo. Su entrada desde el nivel de la esplanada está cubierta con una pérgola que se extiende cubriendo un jardín de descanso para los estudiantes. En los lados este y oeste se separan dos zonas verdes con vegetación alta que proporciona un carácter más recogido para la plaza. (Fig 5, 6)

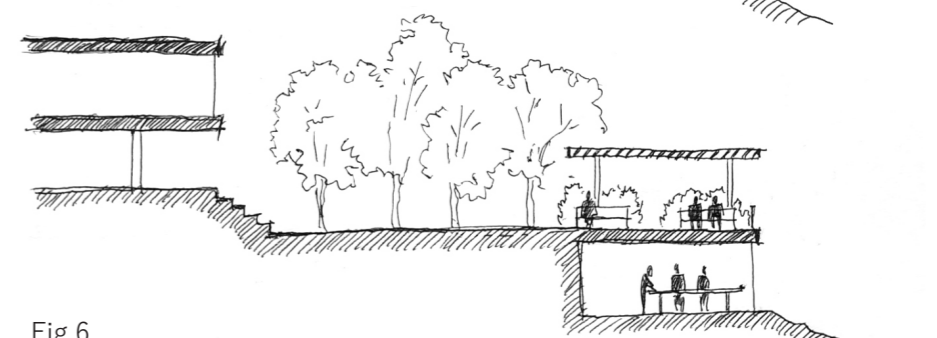


Fig.6

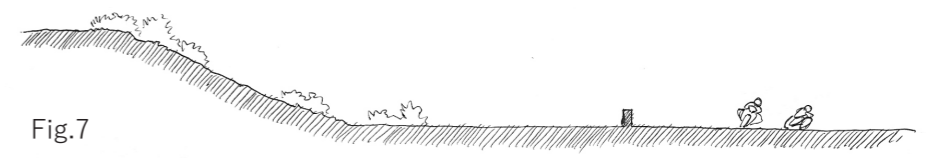


Fig.7

En el lado opuesto del conjunto, en la llegada al Circuito (2, Fig.4), se observaron dos elementos útiles para el proyecto: la inclinación natural del terreno y la existencia de caminos técnicos alrededor del circuito. Sobre la pendiente se formó una gradería con la función de sala de prensa y eventos, debajo de la cual se colocaron los talleres de motos con acceso directo desde el nivel del circuito mediante las vías de servicio. oeste del circuito.

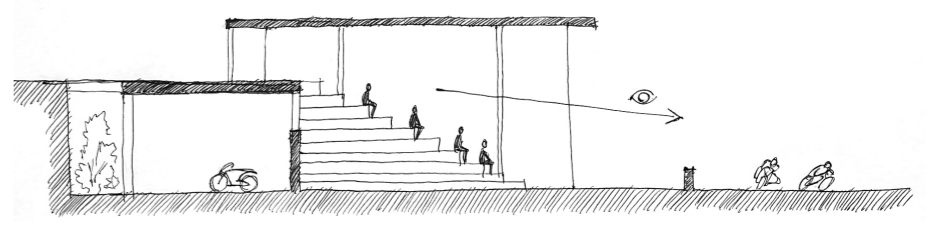


Fig.8

B.02.02 | IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

B.02.02.01 | MEDIO E IMPLANTACIÓN

B.02.02.01.01 | GENERALIDADES

La escuela de pilotos desde principio fue pensada como un puente de unión entre la Universidad Laboral de Cheste y el Circuito Ricardo Tormo. Como tal debe conjugar elementos pertenecientes a esas dos entidades. Por una parte, tenemos la potente arquitectura diseñada por Fernando Moreno Barberá, con sus monumentales volúmenes de hormigón visto. También la composición urbanística del conjunto y el tratamiento de los espacios exteriores son dignos de respetar. Por otra parte, existe todo el mundo relacionado con las carreras de motos, con la velocidad, agilidad, la perfección y la complejidad de una máquina. El brillo fría perfección de acero. Tampoco podemos olvidarnos del entorno inmediato del proyecto, la ladera en la que está incrustado, la intensa vegetación salvaje, las vistas y la luz del sol.

B.02.02.01.02 | TOPOGRAFÍA

El principio del proceso de diseño se consideraron dos caminos – localidades para el proyecto alternativos. Los dos llegaban al circuito en el mismo punto, pero uno partía desde la parcela localizada en la parte este de la zona deportiva del Conjunto Educativo, mientras que el otro partía desde la esplanada enfrente del edificio de IVASPE, en pleno centro del conjunto. Se escogió la segunda opción, también por la menor longitud del recorrido (unos 700 m) y sobre todo menor diferencia de altura entre los dos puntos: 45 m en vez de 65 m. Gracias a eso la inclinación del camino es menor y gran parte de la agrupación es accesible para los minusválidos.

El terreno en esta zona está esculpido por ocasionales rieras y por eso tiene una forma bastante irregular, con zonas no deseables para la urbanización. En el proyecto se ha intentado evitar estas zonas, colocando los edificios en las partes más regulares. El aspecto formal de los edificios está diseñado para que estos parezcan nacer del terreno, dando la sensación de formar parte del paisaje original.

B.02.02.01.03 | ACCESOS RODADOS Y PEATONALES

Para crear la plaza del edificio del aulario y así proporcionar una pieza de relación entre el nuevo desarrollo y el Conjunto Educativo de Cheste se ha tenido que eliminar el aparcamiento que existe ahora en este lugar. No obstante, en directo entorno de la plaza existen dos aparcamientos adicionales, que actualmente funcionan a fracción de su capacidad y que pueden ser usados por los usuarios de la Escuela de Pilotos.

El recorrido de los edificios comunes tiene acceso rodado restringido, mientras que el camino que lleva a los dormitorios es estrictamente peatonal. El análisis de la red viaria en la zona llevó a la conclusión que el camino diseñado tiene una utilidad muy local y por lo tanto puede ser principalmente peatonal. La comunicación rodada puede ocurrir principalmente por los dos accesos alternativos que existen en la zona.

B.02.02.01.04 | ORIENTACIÓN Y ALINEACIONES

La exposición de la ladera es muy buena, ya que se orienta al sur-este. Gracias a eso, las fachadas principales de los edificios comunes están orientados justamente en esta dirección, proporcionando plenitud de luz natural con un ángulo que es relativamente fácil de controlar con los brise-soléis propuestos. Está estudiado que la orientación sur-este es la idónea tanto para la función escolar como deportiva. También los dormitorios están dotados de grandes ventanales orientados mayormente al sur-este y protegidos con grandes voladizos.

En cuanto a las alineaciones, fueron importantes sobre todo en los puntos extremos del conjunto. En la plaza del aulario el nuevo edificio escolar, junto con la pérgola elevada sobre él, están alineados con el existente edificio de IVASPE, formando un conjunto regular y por lo tanto fácil de interpretar. La pieza de la sala de prensa está orientada para proporcionar buenas vistas al circuito y una conexión cómoda con su red de infraestructura.



B.02.02.02 | IDEA

Teniendo en cuenta de que una Escuela de Pilotos debería unir las cualidades de la educación teórica en la materia de mecánica y física de las motos con actividades prácticas en el circuito, el proyecto tiene siempre en cuenta las dos entidades de referencia en dichos aspectos: la Universidad Laboral de Cheste y el Circuito de Ricardo Tormo. La intención institucional de crear sinergias entre el Circuito y la Universidad Laboral están reflejadas en la forma del edificio: un camino, recorrido más que un destino en sí. Dicho camino debería de estar interpretado no como mero medio para alcanzar el objetivo, tal y como se entiende el recorrido de un circuito en una carrera. En esta situación el camino y la forma de recorrerlo es igual de importante que el destino final.

Para facilitar el contacto con las dos entidades vecinas, en el proyecto se da mucha importancia a los puntos de encuentro. Por eso el edificio de aulas está localizado cerca del conjunto de edificios de aulas y talleres de la Universidad Laboral, creando oportunidades de encuentro y relación. En el extremo opuesto, el edificio de talleres y sala de prensa está colocado en directo contacto con el circuito, para facilitar el contacto de los adeptos y profesores con la vibrante vida de carreras y eventos del circuito.

Para conectar el Circuito con la Universidad Laboral hay que salvar cierta altura, por eso se crea un recorrido pausado, para disfrutar del paisaje y de las vistas hacia el pequeño valle. En algunos de los puntos más altos se sitúan miradores que permiten vistas directas al circuito desde la distancia. Además, a lo largo del recorrido se crean tres plazas: una como punto de contacto con la Universidad Laboral, otra en el medio del recorrido, cerca del edificio de comedor como centro de actividad del conjunto. La última plaza se sitúa delante de la sala de prensa y servirá para actos al aire libre.

Se intenta aprovechar las circunstancias del entorno, como la inclinación natural del terreno la buena orientación al sur-este para crear una tipología semienterrada con grandes ventanales en la fachada sur. Por otra parte, se interviene en la esplanada delante del edificio de IVASPE para crear una plaza con una zona ajardinada en el punto de contacto con la Universidad Laboral. Finalmente, en la zona del circuito se aprovecha la inclinación del terreno para crear un graderío que sirva tanto para la sala de prensa, como para formar un espacio exterior desde que se pueda observar los eventos del circuito.

Para intensificar la actividad a lo largo del recorrido el programa se ha dividido en varios edificios ordenados a lo largo del camino. Los edificios están semienterrados, con el recorrido pasando por sus cubiertas. En estos puntos de contacto el camino se ensancha, para permitir que las actividades de los edificios se extiendan al exterior en sus cubiertas. Para eso se crean entradas totalmente transparentes que bajan a las plantas subterráneas acompañadas de un generoso patio, que facilita contacto visual entre los usuarios de los edificios y los transeúntes del paseo.

Los dormitorios están agrupados en 13 cabinas ubicadas en el paisaje y conectadas con un paseo minimalista, con la intención de intervenir lo menos posible en el paisaje natural de la zona. Existen variaciones funcionales dentro de las cabinas, para adaptarse a diferentes grupos de usuarios. Así se proyectan cabinas simples para 4 usuarios con 2 baños para los adeptos más jóvenes. Otro tipo contiene una cocina en vez de un baño y está prevista para usuarios más mayores, que pueden prepararse solos algunas de las comidas. El último tipo es una cabina familiar con una habitación doble y otra simple, con un baño y una cocina, para albergar usuarios que vienen fuera de la residencia, pero utilizan las instalaciones de la escuela durante un periodo de tiempo.

B.02.02.03 | REFERENCIAS



Colorado Outward Bound Micro Cabins
University of Colorado



Vivood Landscape Hotel
Daniel Mayo, Agustín Mari, Pablo Vázquez

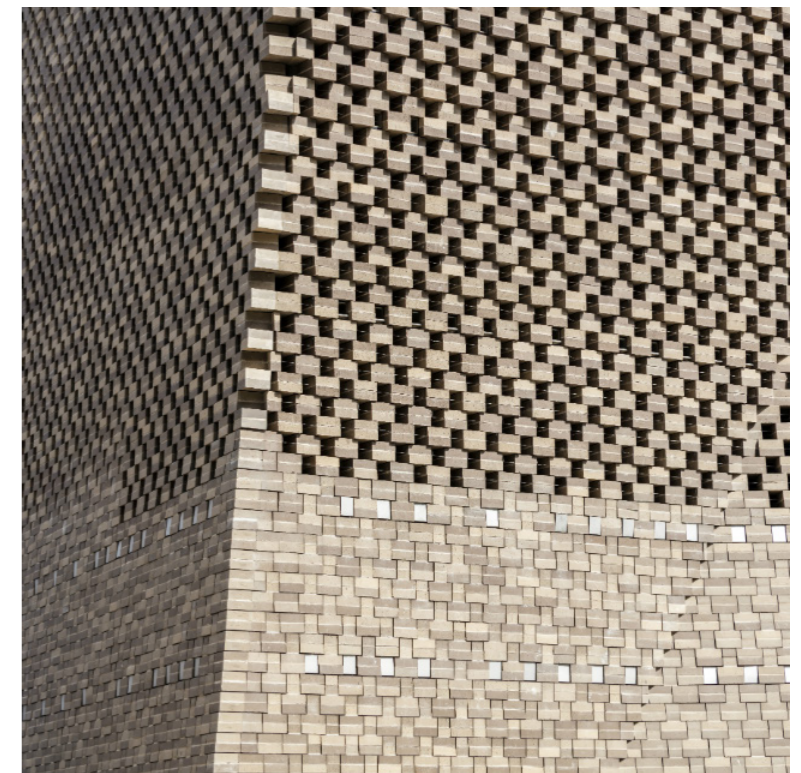


Tienda Apple en Chicago
Foster + Partners

Casas Blas
Alberto Campo Baeza

Casa del Infinito
Alberto Campo Baeza

Fachada de la Tate Modern
Herzog & De Meuron

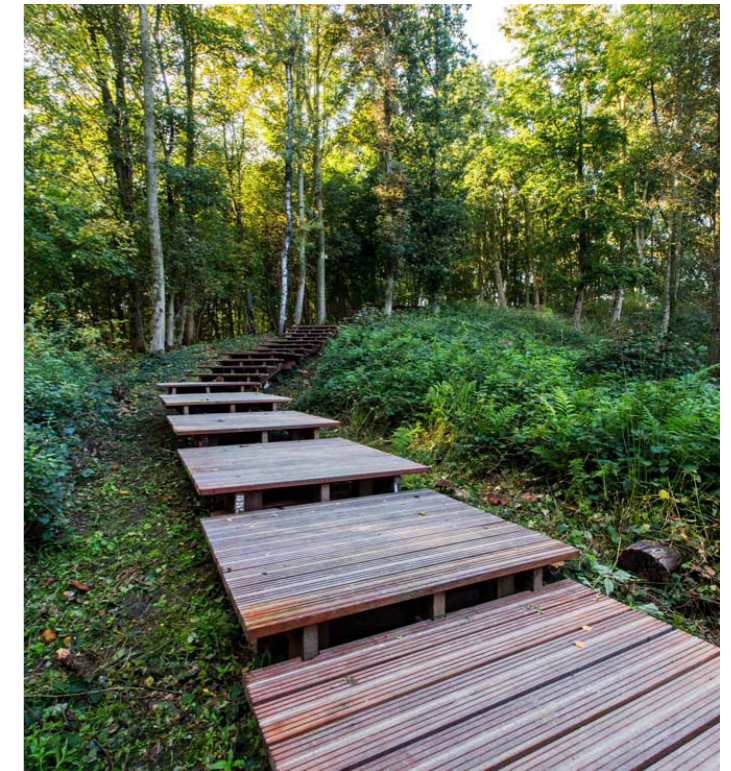




Lamas de la fachada del aparcamiento del hospital en Copenhagen
3XN Architects



Te Ara Manawa
Isthmus



The Bluff
OMGEVING

Hospital Universitario de Bruselas
OMGEVING



Hospital Universitario de Bruselas
OMGEVING



Vivood Landscape Hotel
Daniel Mayo, Agustín Marí, Pablo Vázquez



B.02.03 | ENTORNO. CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

B.02.03.01 | ESTRATEGIA DE PROYECTO

La cota cero en los proyectos de arquitectura es un elemento clave ya que conforma el nexo entre edificio y su entorno, entre lo particular y lo general, entre la arquitectura y el usuario. El tratamiento que tenga el nivel del suelo puede cambiar drásticamente el carácter de un proyecto, pudiendo hacer que éste pase desapercibido, que se integre con el entorno o que destaque aún más la intervención.

En el proyecto la cota cero tiene una doble vertiente ya que, además de formar un recorrido continuo, en sus partes está formada por las cubiertas de los edificios semienterrados. Esos dos niveles están comunicados mediante un núcleo de comunicación espacioso y transparente, además acompañado por un generoso patio con vegetación. Mediante esta “excavación en el terreno” las funciones de los edificios se extienden en las terrazas localizadas encima de ellos. La piscina deportiva cuenta con unas piscinas lúdicas y zona de hamacas para el descanso, el gimnasio está acompañado por una zona de máquinas de deporte al aire libre, las mesas del comedor llenan también la superficie de su cubierta siempre protegidas del sol con pérgolas metálicas.

El camino que forma el eje principal del proyecto esta formado por varios recorridos que se entrelazan y separan alternadamente. La zona más amplia está dedicada al acceso rodado restringido y paso peatonal. Otro camino, estrictamente peatonal, lleva a los dormitorios localizados en las partes altas del conjunto. Se ha diseñado también un recorrido accesible de rampas que permite acceder a casi todo el programa. La zona que da sentido a todo el recorrido es el jardín que, ensanchándose en los lugares de contacto con los edificios, transforma el camino en un paseo paisajístico, permitiendo una exploración pausada y descanso al aire libre.

Aparte de las zonas sobre los edificios, se han diseñado dos plazas más duras, con posibilidad de albergar varios eventos. La primera está localizada en el punto de encuentro del conjunto con la Universidad Laboral de Cheste en la esplanada delante del edificio de IVASPE y la segunda se encuentra en el pleno centro de la composición, adyacente a la terraza del comedor. En la llegada al Circuito Ricardo Tormo se forma una grada exterior que sirve para lugar de encuentro entre dos niveles, sitio de descanso y observación de las carreras en el circuito.

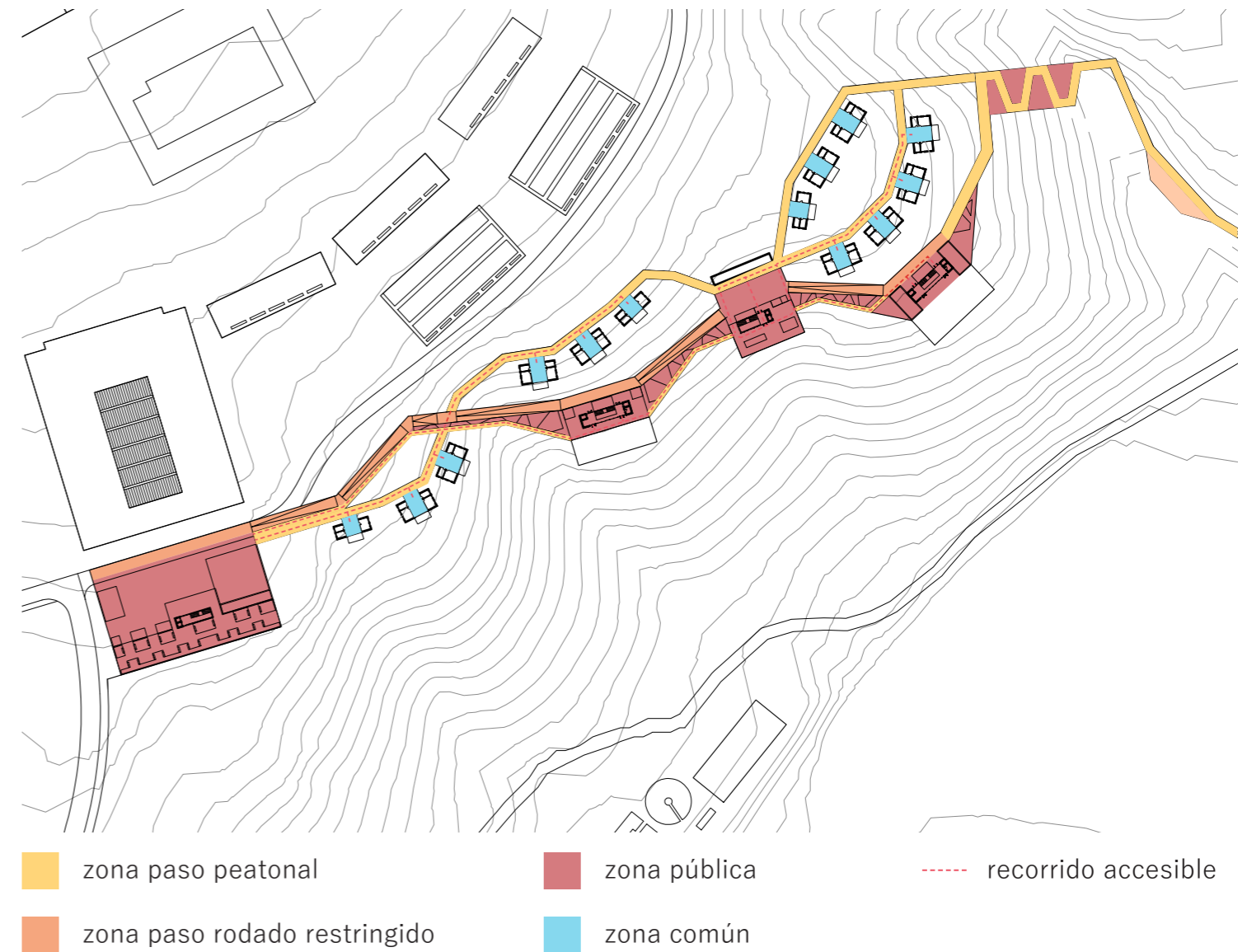
Todo eso proporciona un programa muy rico de espacios variados creados para disfrutar del recorrido al aire libre y con unas preciosas vistas hacia el valle. A la vez permite un contacto directo entre la cota cero y los interiores de los edificios localizado debajo de ella.

B.02.03.02 | ACCESOS PEATONALES Y RODADOS

Los recorridos a lo largo del proyecto son principalmente peatonales. El acceso rodado restringido está permitido solo en la parte que contiene edificios comunes, principalmente para su abastecimiento. La plaza que se crea delante del edificio del IVASPE ocupa lugar de una zona de aparcamiento, pero con otros dos espacios para aparcamiento localizados en directo entorno del lugar, y que además actualmente están funcionando a una fracción de su capacidad, la demanda de plazas de parking quedará cubierta. Delante de los puntos de acceso de los edificios está previsto espacio para carga y descarga.

Existen en el conjunto caminos más paisajísticos y delicados, que son para uso exclusivamente peatonal. Estos caminos cuentan con zonas de ensanchamiento para descanso y plataformas en diferentes alturas conectadas con unas escaleras que proporcionan vistas tanto al valle como al Circuito, siempre en el acompañamiento de vegetación.

Todo el programa principal del conjunto está unido con un recorrido accesible y en todos los puntos está asegurado, que las pendientes no superan unos valores que garantizan confort. Las zonas alrededor de las entradas a los edificios siempre son planas para garantizar su máximo aprovechamiento.



zona paso peatonal

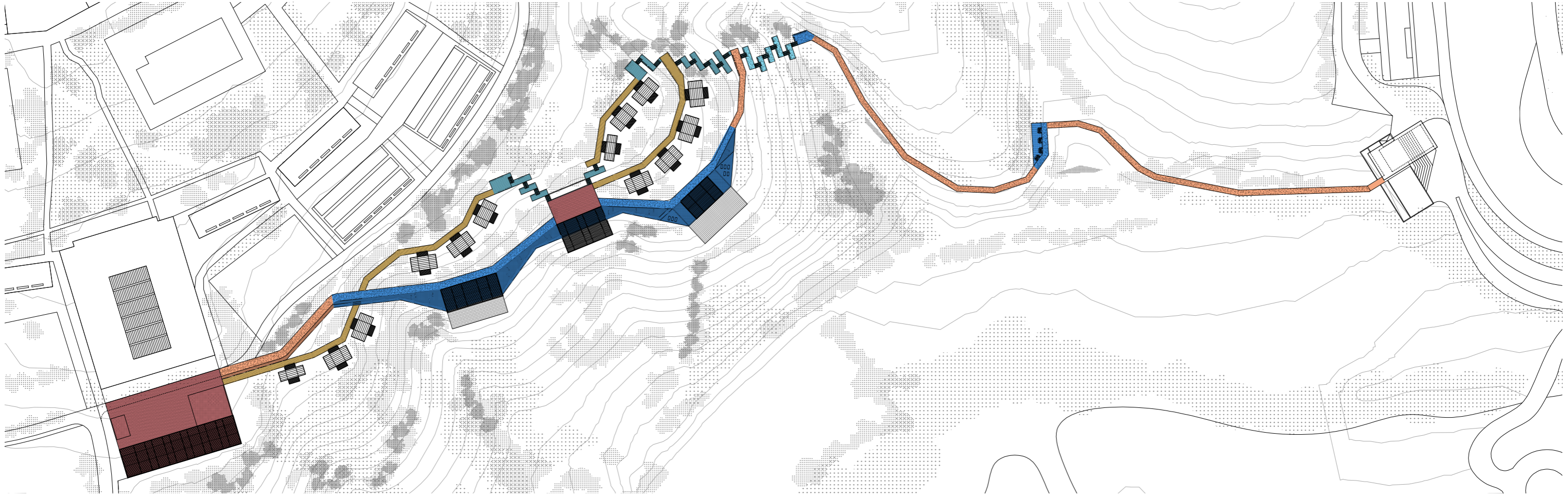
zona pública

recorrido accesible

zona paso rodado restringido

zona común

B.02.03.03 | MATERIALIDAD DEL ESPACIO URBANO



B.02.03.03.01 | TIPOS DE AMBIENTE

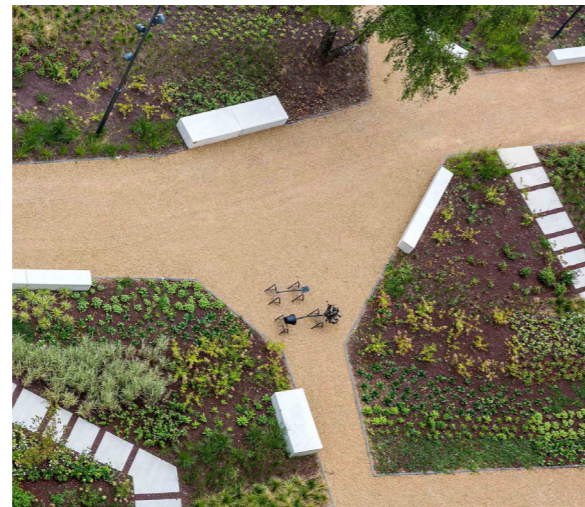
A. PLAZAS 

Zonas grandes y abiertas para eventos. Pavimento de baldosas y elementos de vegetación en el perímetro. Iluminación alta de gran alcance para dejar el centro libre.



B. CAMINO CON ZONAS COMÚNES 

Camino de tierra compactada con separada zona de descanso con grandes jardineras al nivel del suelo y bancos de hormigón, igual que los elementos de pequeña arquitectura. Recorrido accesible pavimentado con baldosas de hormigón de gran formato.



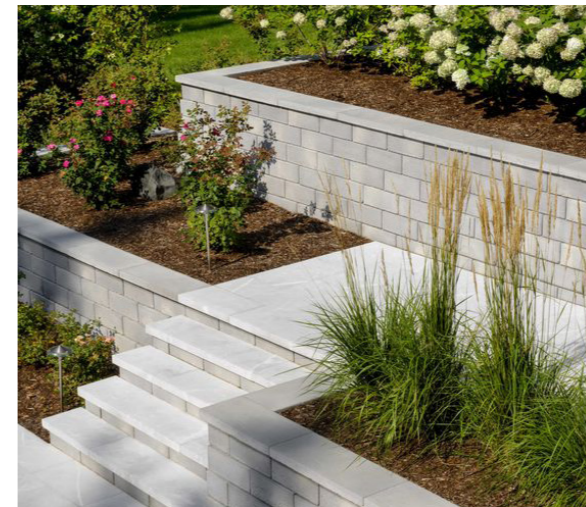
C. CAMINO ZONA DORMITORIOS 

Camino elevado sobre terreno de 3 m de ancho, con una subestructura metálica y pavimento de tabloncillos de madera. Barandillas metálicas, elementos de pequeña arquitectura de combinación de madera y acero.



D. JARDIN ESCALONADO 

Muros de contención hechos con bloques de hormigón con coloreado arenisco. Escaleras de baldosas de hormigón. Entre los tramos de escalera jardineras con vegetación intensa.



E. CAMINO DE TIERRA 

Camino de tierra de 3 m de ancho, limitado con muros de contención. Elementos de pequeña arquitectura de hormigón.



B.02.03.03.02 | PAVIMENTACIÓN

1. Tierra compactada para formar los recorridos mas básicos en zonas B y E.
2. Baldosas de hormigón de formato grande para las rampas del recorrido accesible en zonas B y E, también para formar peldaños en la zona D.
3. Baldosas de hormigón de formato pequeño para las plazas del uso múltiple en zonas A y para camino de la zona D.
4. Tablones de madera para el camino de la zona C y partes específicas de zona B en contacto con las piscinas.



B.02.03.03.03 | MOBILIARIO URBANO

1. Banca de hormigón, modelo Zeura de la marca Escofet - zonas A, B, D, E
2. Cubo de basura de hormigón, modelo Block de la marca SIT - zonas A, B, D, E
3. Banca de madera y acero, modelo Blocq de la marca mmcité - zona C
4. Cubo de basura de madera y acero, modelo Minimum de la marca mmcité - zona C
5. Farola de acero inoxidable, modelo 108 de la marca Enric Battle & Joan Roig - zonas A, B, C, D, E



B.02.03.03.04 | VEGETACIÓN

Dada la naturaleza paisajística del recorrido propuesto, la vegetación tiene una función especial en el proyecto. Por una parte tiene que proporcionar sombra a lo largo del paseo, por otra consiste un elemento compositivo y decorativo, finalmente es esencial que se integre bien con la vegetación autóctona de la zona.

En la zona de los usos comunes se propone una franja verde continua a lo largo del camino y acompañando las diferentes plazas creadas. En esta parte la vegetación tendrá carácter mas intenso y decorativo.

En otras zonas la vegetación la vegetación acompaña los recorridos creados. Se aprovechan las masas arbóreas existentes, que se completan con nuevas plantaciones. Los jardines de las zonas escalonadas procurarán mezclarse en sus bordes con la vegetación existente en el entorno.

Especies de vegetación utilizadas en el proyecto van a ser las siguientes:

1. Especies de gran altura

pino carrasco



álamo blanco



cipres común



encina



2. Especies de altura mediana

lavandula



convolvulus sabatius



myrtus communis

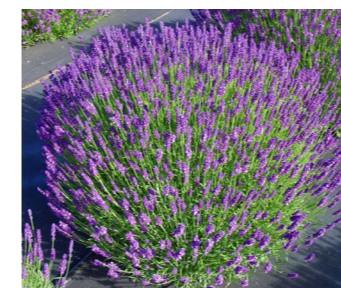


rosmarinus officinalis



2. Especies de baja altura

lavandula



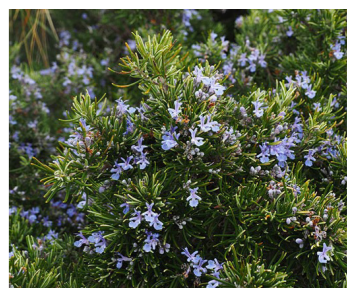
convolvulus sabatius



myrtus communis



rosmarinus officinalis





B.03 | ARQUITECTURA - FORMA Y CUNCIÓN

B.03.01 | PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

B.03.02 | ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES

B.03.01 | PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

B.03.01.01 | ORGANIZACIÓN GENERAL Y PRIORIDADES

La forma sigue a la función. Teniendo esta premisa presente es fundamental pensar una buena organización funcional, especialmente con un programa de usos tan diversos como los de este proyecto.

Una vez estudiado todo el programa de necesidades, el primer paso consiste en agrupar conceptual y físicamente los diferentes espacios según sus usos. Así pues, como primera clasificación se decide separar los espacios más privados de aquellos con un carácter principalmente público. De este primer filtro obtenemos dos caminos que se entrelazan en varios puntos. Uno es el camino que une todas las cabinas de dormitorios, y el otro recorrido comunica los edificios de uso común.

El primer recorrido es bastante íntimo, dejado caer entre la vegetación existente para disfrutar de ella. Además, cuenta con varios puntos con vistas al valle e incluso al Circuito Ricardo Tormo. Los edificios son muy compactos y colocados para no intervenir en el paisaje natural. Cuentan con las habitaciones y un salón por cabina, equipado con grandes ventanales para disfrutar de las vistas del valle.

El segundo camino es mucho más complejo en su funcionamiento, ya que une edificios con varios usos. Dichos edificios se pueden dividir en tres tipos: el edificio en contacto con el Complejo Educativo de Chestre, los edificios intermedios y el edificio en contacto con el Circuito.

El edificio que entra en contacto con la trama del Complejo Educativo es el aulario. Su función permite cierto intercambio con los edificios de aulas y talleres existentes, y con su volumetría el edificio proyectado intenta reconfigurar el espacio delante de la sede del IVASPE, creando una plaza bien definida en sus límites, con espacio verde para encuentros.

Los edificios situados a lo largo de la cima de la montaña principalmente responden a la topografía del terreno y la orientación. Los diferentes usos como piscina, comedor y gimnasio han sido divididos en edificios separados y enterrados debajo del recorrido. Eso permite minimizar su impacto en el entorno natural, además de permitir el uso de sus cubiertas relacionado con cada edificio. Así el recorrido está enriquecido por una piscina exterior lúdica, una terraza de la cafetería y un gimnasio al aire libre.

El último edificio entra en contacto directo con el circuito de motos y su forma responde tanto a esta situación, como a la topografía del terreno. Se crea una gradería con una parte exterior y la otra interior, las dos permiten observar las carreras en el circuito. La grada interior está además habilitada para servir como sala de prensa. Debajo de dichas gradas se colocan a nivel del circuito talleres y garajes de motos, permitiendo una cómoda cooperación con el Circuito.

B.03.01.02 | ESTUDIO DEL PROGRAMA

01 | EDIFICIO DE AULAS

- Conserjería
- Punto de información y reprografía
- Hall con espacio para exposiciones
- Aulas lectivas
- Despacho jefatura de estudios
- Sala de profesores
- Sala multifuncional
- Espacios para el estudio independiente
- Baños
- Almacén
- Zonas de estudio exteriores
- Jardín exterior

02 | EDIFICIO DE LA PISCINA

- Conserjería
- Despacho de dirección
- Sala de instructores
- Hall con vistas a la piscina
- Piscina deportiva 25 m
- Vestuarios
- Zona de duchas
- Baños
- Cuartos de guardias
- Almacén
- Vasos de agua exteriores
- Cuartos con instalaciones de las piscinas
- Zona exterior con piscinas lúdicas

03 | EDIFICIO DEL COMEDOR

- Sala principal del comedor
- Zona de servir
- Cocina
- Almacén para la comida
- Zona del lavado y preparación de productos
- Cuarto de basuras
- Vestuario para el personal

04 | EDIFICIO DEL GIMNASIO

- Conserjería
- Hall con vistas a la sala del gimnasio
- Sala principal del gimnasio
- Sala secundaria
- Despacho de dirección
- Sala de instructores
- Vestuarios
- Zona de duchas
- Baños
- Almacén
- Zona exterior para gimnasia al aire libre

05 | EDIFICIO DE TALLERES Y PRENSA

- Conserjería
- Hall de la sala de prensa
- Sala de prensa
- Sala de grabación
- Hall de los talleres
- Conserjería con reprografía
- Despacho de dirección
- Sala de profesores
- Salas de talleres
- Enfermería
- Baños
- Almacenes de material para los talleres
- Cuarto de limpieza
- Grada exterior

- Baño para el personal

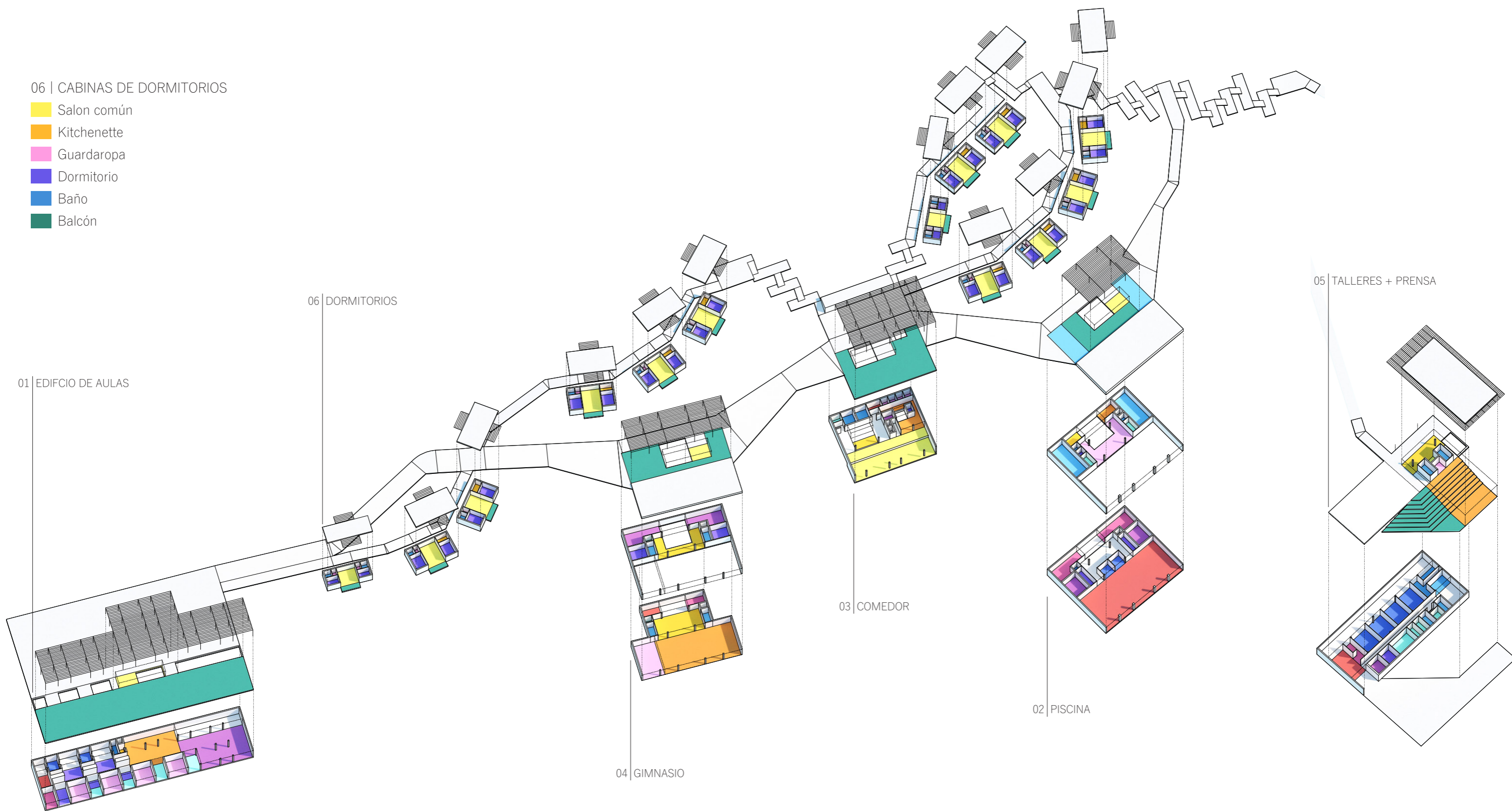
- Baño
- Almacén general
- Terraza exterior con mesas

SALVANDO DISTANCIAS

AXONOMETRÍA FUNCIONAL

06 | CABINAS DE DORMITORIOS

- Salon común
- Kitchenette
- Guardaropa
- Dormitorio
- Baño
- Balcón



B.03.02 | ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES

La primera decisión que condicionó todo el proyecto fue la de crear un recorrido que une el Conjunto Educativo de Cheste con el Circuito Ricardo Tormo. Para reforzar esta idea la escuela se partió en edificios más pequeños, que después se colocó en el terreno a lo largo del recorrido. Después, los edificios y sus elementos fueron divididos en dos grupos opuestos: unos estereotómicos, y otros tectónicos.

Los elementos estereotómicos forman base del recorrido: el paseo formado con muros de contención y volúmenes de los edificios comunes semienterrados. Esos edificios se comunican con el exterior con dos grandes aperturas: el patio de entrada que también sirve para la iluminación y ventilación, y el gran ventanal en la fachada principal que también proporciona vistas hacia el valle. Su apariencia es pesada y bastante monumental. Su materialidad pétreo hace que parezcan esculpidos del propio terreno y las celosillas que protegen sus grandes ventanales parece obra de la erosión de los elementos de la naturaleza (Fig.2).

El grupo de los elementos tectónicos está formado por los dormitorios, el camino que las une y también por las entradas a los edificios comunes y las pérgolas que las protegen. Los dormitorios en vez de estar agrupados en un solo volumen, están separados en pequeñas cabinas dejadas caer en el paisaje. Gracias a eso se limita la intervención en el entorno natural y se consigue un carácter mucho más paisajístico del conjunto.

Las entradas de los edificios comunes se diseñan como unos prismas vidriados con estructura de acero. Contienen una escalera metálica que conecta todos los niveles de los edificios y que está localizada en contacto con el patio. Su aspecto es muy ligero y ejecución con una gran precisión y complejidad quiere evocar imagen propia de una máquina. El volumen de la sala de prensa en su conjunto está ejecutado en este lenguaje arquitectónico, intentando limitar la estructura al segundo plano y primando la vegetación del entorno y sobre todo las vistas al circuito.

Las pérgolas que se extienden en las plazas en las cubiertas de los edificios sirven como protección solar y un elemento compositivo. Debajo de ellas el exterior de la plaza y los interiores de las entradas se entremezclan, formando espacios de encuentro y de descanso bajo la agradable sombra. Las lamas suspendidas de una estructura de acero están dobladas y se tuercen alrededor de su eje. El efecto que eso provoca quiere evocar sensaciones de movimiento fluido de un conductor manejando su moto en las curvas (Fig.1).

Los volúmenes pétreos de los edificios semienterrados recuerdan con su presencia los edificios de Francisco Moreno Barberá, pero también los espacios exteriores cubiertos y acompañados de vegetación están influenciados por las atmósferas creadas por el arquitecto de la Universidad Laboral de Cheste. Al final entonces el proyecto se diseña como una mezcla balanceada entre los elementos inspirados por el Conjunto Educativo y los pertenecientes claramente al mundo de las carreras y las máquinas en movimiento.



Fig.1 - piloto con su moto en movimiento

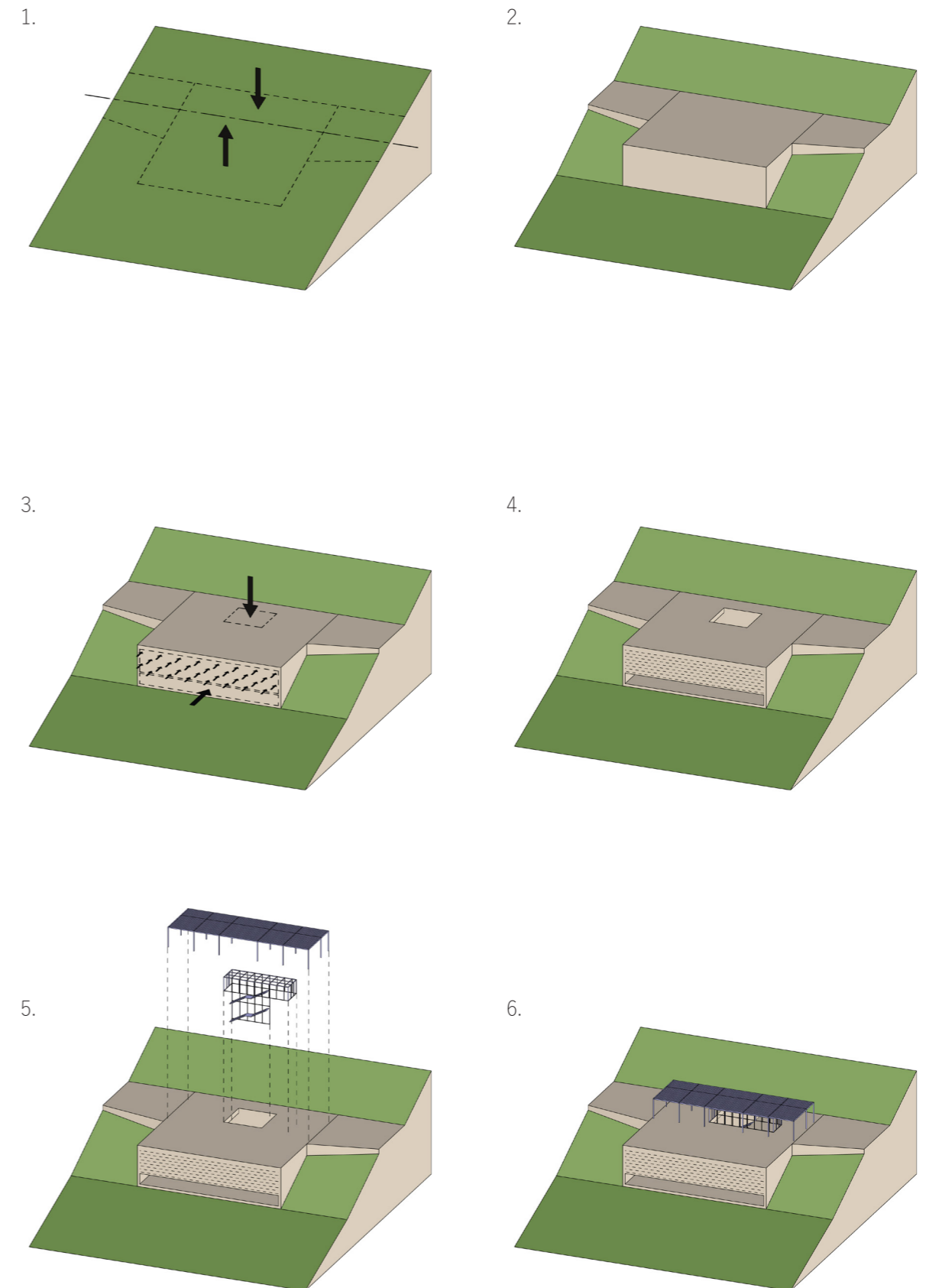


Fig.2 - esquema de la obtención de la forma



Fig.3 - Efectos de la erosión eólica de la roca

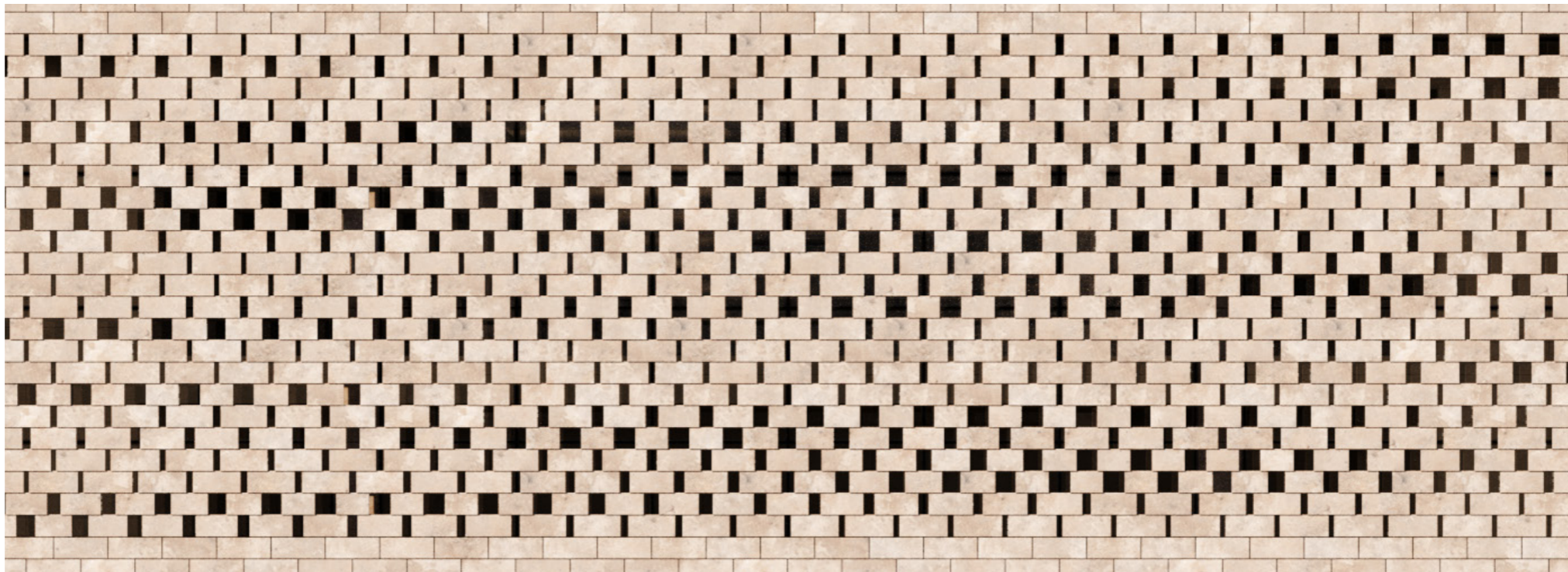


Fig.4 - Detalle de la celosía

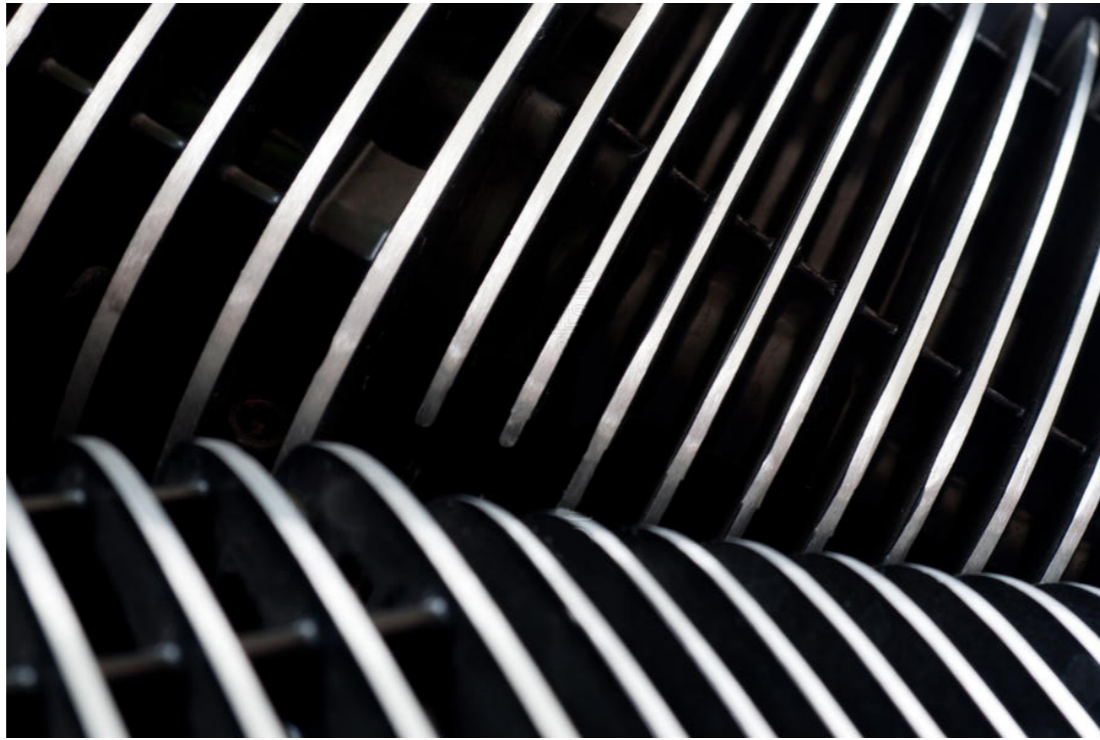


Fig.5,6 - Aletas de enfriamiento de un motor

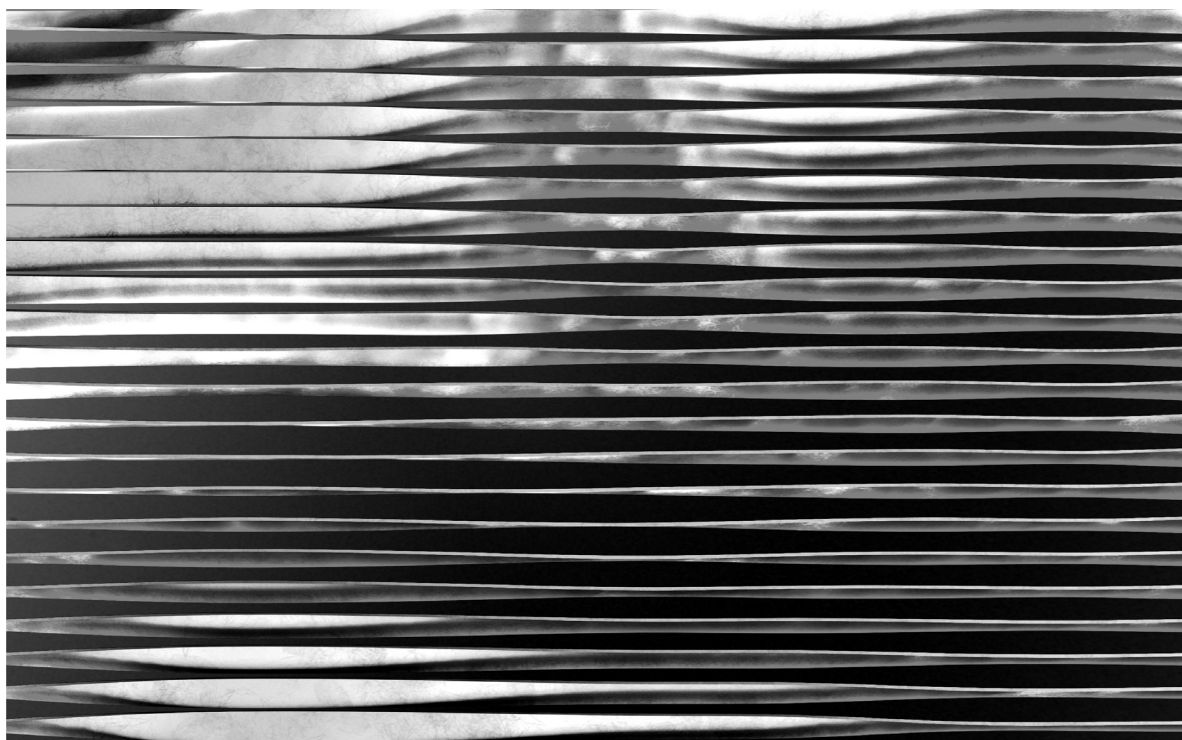


Fig.7 - Detalle de la pérgola

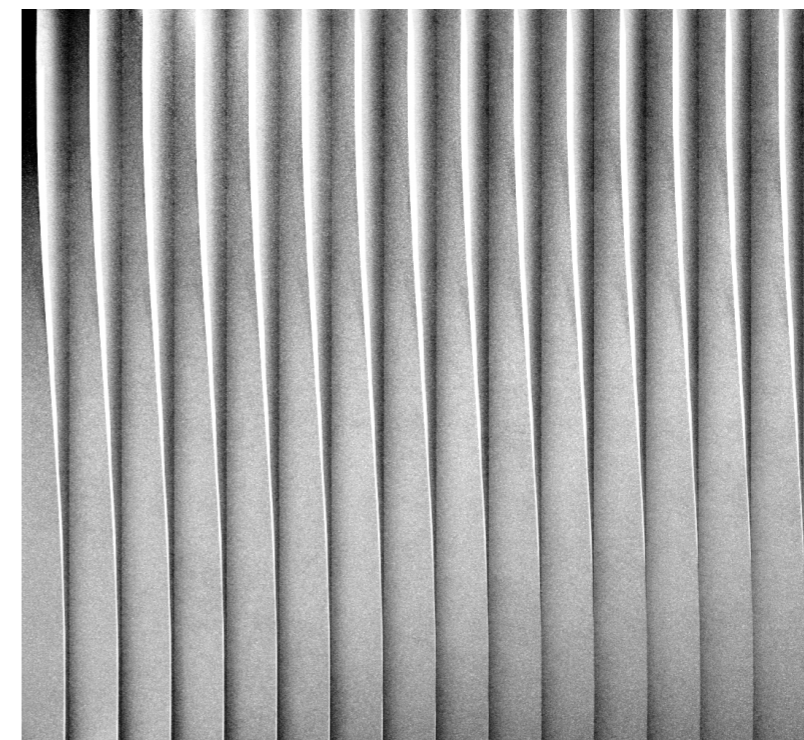


Fig.8 - Detalle de la fachada de los dormitorios



B.04 | ARQUITECTURA - CONSTRUCCIÓN

B.04.01 | MATERIALIDAD

B.04.02 | ESTRUCTURA

B.04.03 | INSTALACIONES Y NORMATIVA

B.04.01 | MATERIALIDAD

B.04.01.01 | MATERIALIDAD EXTERIOR

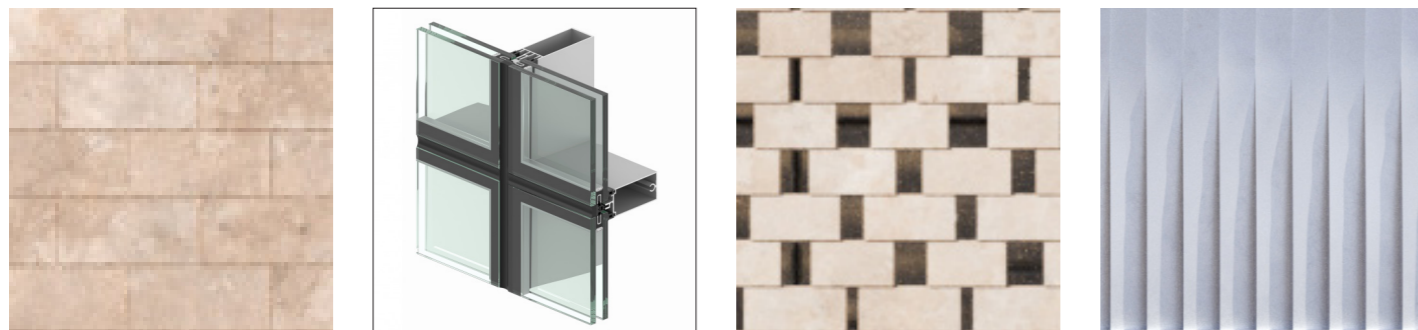
B.04.01.01.01 | PAVIMENTOS EXTERIORES

1. ARENA COMPACTADA
Se coloca en el camino principal.
2. GRES PORCELÁNICO
Se coloca en las cubiertas de los edificios semienterrados.
3. BALDOSAS DE MADERA
Se colocan en el camino de los dormitorios y en la zona de la piscina exterior.
4. BALDOSAS DE HORMIGÓN
Se colocan en las plazas sobre el terreno y en caminos para marcar caminos en las zonas verdes.



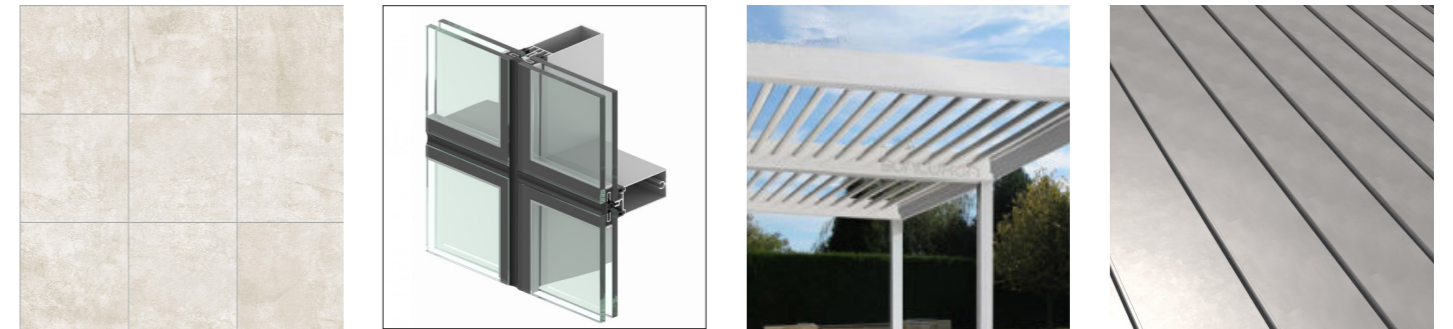
B.04.01.01.02 | CERRAMIENTOS EXTERIORES

1. FACHADA VENTILADA CON ACABADO DE PIEZAS CERÁMICAS
Constituye las partes ciegas de los edificios comunes.
2. MURO CORTINA
Utilizado en las grandes aperturas de los edificios comunes y en sus entradas.
3. BRISE SOLEIL DE PIEZAS CERÁMICAS
Sirve de protección solar en las grandes aperturas de edificios comunes.
4. FACHADA VENTILADA CON ACABADO DE LAMAS METÁLICAS
Solución para las paredes exteriores de las cabinas de dormitorios.



B.04.01.01.03 | CUBIERTAS

1. GRES PORCELÁNICO
Se coloca en las partes no transitables de las cubiertas de los edificios comunes.
2. CUBIERTA DE VIDRIO
Se utiliza en los volúmenes sobresalientes de las entradas de los edificios comunes.
3. PÉRGOLA CON LAMAS METÁLICAS
Sirve para proteger del sol las entradas y los espacios exteriores
4. CUBIERTA CON CHAPA DE ZINC
Se utiliza en las cabinas de dormitorios.



B.04.01.01.04 | ELEMENTOS DE PEQUEÑA ARQUITECTURA

1. CAMINOS EN LAS ZONAS VERDES
Constituye las partes ciegas de los edificios comunes.
2. GIMNASIO AL AIRE LIBRE
Máquinas para eso en el exterior en la sombra de la pérgola.
3. ESCALERAS PAISAJÍSTICAS
Para un recorrido pausado, en contacto con la vegetación.
4. GRADERÍA DELANTE DEL CIRCUITO
Este elemento permite observar las carreras en el circuito desde el edificio.



B.04.01.02 | MATERIALIDAD INTERIOR

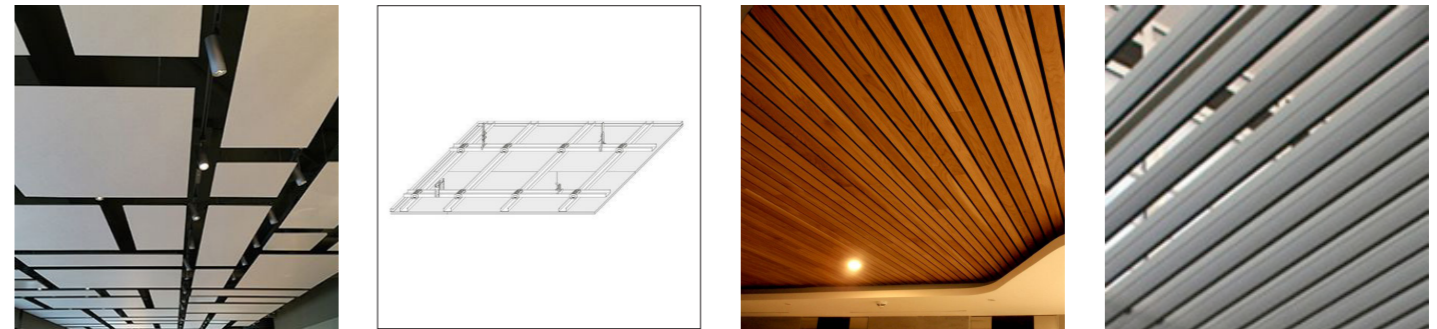
B.04.01.02.01 | PAVIMENTOS INTERIORES

1. SUELO TÉCNICO DE GRES PORCELÁNICO
Se coloca en las entradas de los edificios comunes.
2. SUELO FLOTANTE DE GRES PORCELÁNICO
Se coloca en el interior de los edificios comunes.
3. PARQUET
Se aplica en el interior de las cabinas de dormitorios.
4. SUELO CONTÍNUO DE HORMIGÓN AUTONIVELANTE
Utilizado en la zona de talleres de motos.



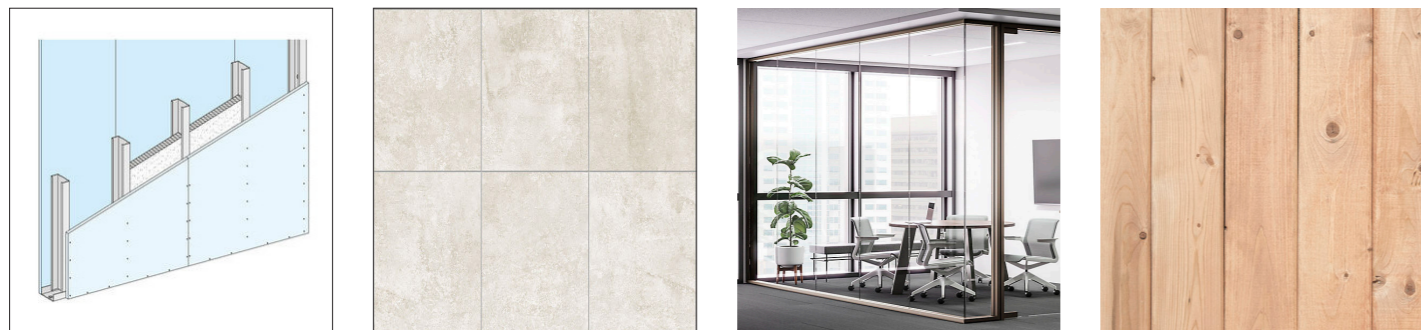
B.04.01.02.03 | FALSOS TECHOS

1. FALSO TECHO ACUSTICO DISCONTINUO DE YESO
Aplicado en zonas representativas de los edificios comunes.
1. TECHO SUSPENDIDO CONTINUO
Utilizado en las zonas húmedas y en despachos.
2. FALSO TECHO DE TABLONES DE MADERA
Aplicado en los interiores de las cabinas de dormitorios.
3. FALSO TECHO DE LAMAS METÁLICAS
Se utiliza en la sala de prensa como continuación de las lamas exteriores.



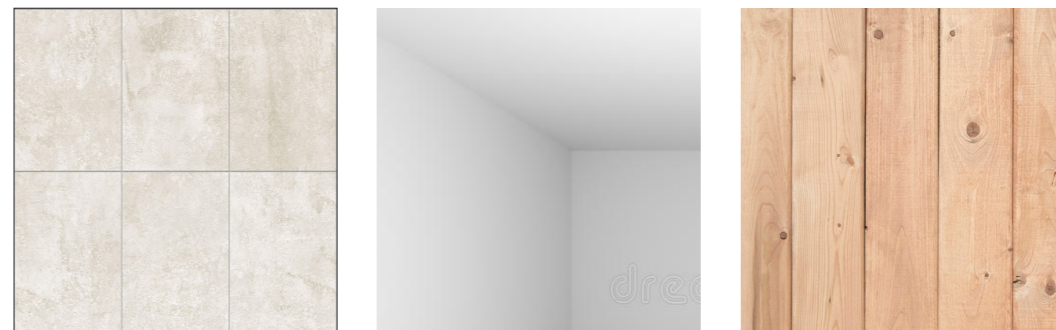
B.04.01.02.02 | PARTICIONES INTERIORES

1. TABIQUES DE YESO LAMINADO ENLUCIDOS CON YESO
Se aplica en los despachos, las aulas y otros espacios interiores.
2. TABIQUES DE YESO LAMINADO CON ACABADO DE GRES PORCELÁNICO
Se aplican en zonas representativas de los edificios comunes.
2. VIDRIO FIJO
Se utiliza en las particiones de las salas de gimnasio y en habitaciones de guardias en la piscina..
3. TABLONES DE MADERA
Colocados con una subestructura metálica, sirven de particiones en las cabinas de los dormitorios.



B.04.01.02.04 | REVESTIMIENTOS INTERIORES

1. GRES PORCELÁNICO PARA PAREDES
Es el acabado utilizado en la mayoría de los espacios comunes. Dependiendo de la base y con otro despiece y tonalidad se coloca también en las zonas húmedas.
2. ENLUCIDO DE YESO Y PINTADO
Se aplica en las aulas y despachos.
3. REVESTIMIENTO DE TABLONES DE MADERA
Colocado sobre una subestructura metálica de perfiles en U.
Se utiliza en las cabinas de los dormitorios.



B.04.02 | ESTRUCTURA

B.04.02.01 | CONSIDERACIONES PREVIAS

En este punto se estudian todos los factores del proyecto y su situación que estén relacionados con la estructura, así como las diferentes características de los materiales que se emplean en la construcción de la estructura del edificio.

B.04.02.01.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa a tener en consideración para el correcto desarrollo del proyecto estructural es:

CTE DB SE: Documento Básico de Seguridad Estructural

CTE DB SE – AE: Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones de la Edificación

CTE DB - SE – C: Documento Básico de Seguridad Estructural. Cimientos

CTE DB - SE - A: Documento Básico de Seguridad Estructural. Acero

CTE DB SI: Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio

EHE – 08: Instrucción del hormigón estructural

NSCE – 02: Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación

En los siguientes apartados se va a desarrollar la justificación del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural teniendo en cuenta las necesidades, usos previstos y características del edificio.

B.04.02.01.02 | CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Con respecto a la durabilidad de los elementos estructurales de hormigón se adoptan las especificaciones correspondientes de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, en concreto, en relación a la elección del ambiente, calidad del hormigón y el valor los recubrimientos.

El nivel de control previsto para la ejecución de los elementos de la estructura aérea de hormigón armado de esta estructura es el nivel normal.

HORMIGÓN: Cimentación: HA-25/B/40/Ila. Estructura: HA-25/B/20/Ila. Máxima relación agua/cemento (A/C) 0,60. Mínimo contenido en cemento de 275 kg/m³. Recubrimiento nominal de 35 mm. - según la EHE-08

CEMENTO: El cemento utilizado en la fabricación del hormigón será del tipo CEM-I de endurecimiento normal.

ACERO EN ARMADURAS: Para evitar la corrosión, la norma establece un recubrimiento mínimo para la fck adoptada y la clase de exposición; en este caso de 35 mm. Armado de muros y forjados: barras corrugadas de acero soldable: B 500 SD.

ÁRIDOS: El árido previsto para la obra debe contar con las siguientes características:

- Naturaleza preferentemente caliza, árido de machaqueo.
- Tamaño máximo del árido: 20 mm en estructura.
- Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas específicas para el ambiente II.

Recubrimientos correspondientes a los elementos estructurales				
Elemento	fck (N/mm ²)	Ambiente	r mínimo (mm)	r nominal (mm)
Forjados	25	Ila	25	35
Soportes	25	Ila	25	35

B.04.02.01.03 | TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN

Utilizando la herramienta informática GEG CV “Guía de estudios geotécnicos para cimentación de edificios y urbanización” desarrollada por Dña. Luisa Basset Salom, Dra. Arquitecta, y Dña. Cecilia Rechea Bernal, Dra. Ingeniera de Caminos, se ha realizado el estudio geotécnico de la zona para así obtener las características del terreno donde se ubica el proyecto. Estas características son:

TIPO DE SUELO | Arcillas duras, gravas y conglomerado.

TENSIÓN ADMISIBLE | 1.000 kN/m²

PESO ESPECÍFICO | 18 kN/m²

COEFICIENTE DE BALASTO | 30 MN/m²

Ya en la fase de proyecto, se opta por una cimentación superficial mediante ZAPATAS CENTRADAS debajo de los pilares y ZAPATAS CORRIDAS debajo de los muros, de canto mínimo de 50 cm. Las zapatas se dimensionarán teniendo en cuenta las cargas a las que estarán sometidas. El hormigón utilizado en cimentación según la EHE 08 es hormigón armado HA-25/B/20/Ila.

B.04.02.01.04 | JUNTAS DE DILATACIÓN

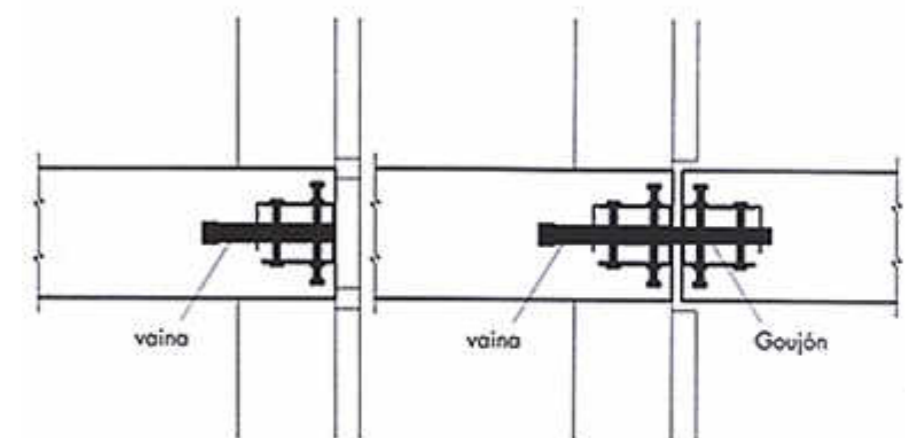
El apartado 3.4 “Acciones térmicas” del DB SE-AE explica que en edificios con elementos estructurales de hormigón y/o de acero pueden no considerarse las acciones térmicas si existen juntas de dilatación de manera que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud para que puedan dilatar y contraerse independientemente del resto.

En el conjunto proyectado solo el edificio de aulario supera los 40 m en planta y por lo tanto dispone de una junta de dilatación en sus tres forjados.

Todas las juntas de dilatación se materializarán mediante el Sistema Goujon-CRET, una solución que consiste en introducir unos pasadores de acero B500 SD en vainas que permitan el movimiento de contracción y dilatación de la estructura. Además, los pasadores están diseñados y calculados para absorber el esfuerzo cortante que se produce en la unión. La junta debe tener un ancho inferior a 25 mm y se rellena con poliestireno expandido para evitar la presencia de materiales extraños en ella.

Entre las mejoras de este sistema respecto a la duplicación de pilares se encuentra:

- 01: Ahorro del espacio útil, de materiales y de la mano de obra.
- 02: Rapidez de ejecución.
- 03: Posibilidad de colocar la junta donde vaya mejor, sin necesidad de que coincidan en el mismo plano en altura.
- 04: Durabilidad por ser acero inoxidable de alta resistencia.
- 05: Seguridad total de transmisión de cargas. Permite la transmisión de esfuerzos cortantes entre los elementos unidos, compatibilizando las deformaciones verticales entre los elementos y el movimiento horizontal paralelo al eje del conector.



B.04.02.02 | EVALUACIÓN DE ACCIONES

Según el CTE, las acciones se clasifican principalmente por su variación en el tiempo en permanentes (DB-SE-AE 2), variables (DB-SE-AE 3) y accidentales (DB-SE-AE 4). Según 4.1, las acciones sísmicas quedan reguladas por la norma de construcción sismorresistente vigente NCSE-02.

B.04.02.02.01 | ACCIONES PERMANENTES

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

Cargas permanentes utilizadas en el proyecto	
Densidades volumétricas (pesos específicos) - [kN/m³]	
Hormigón armado HA-25	25.00
Hormigón celular	12.00
Acero	78.50
Aluminio	27.00
Vidrio	25.00
Madera media	8.00
Cargas superficiales (pesos propios) - [kN/m²]	
Forjado bidireccional, grueso total < 0,35 m	5.00
Aislamiento térmico 15 cm	0.30
baldosas cerámicas de 2 cm de espesor en plots	0.50
Falso techo con instalaciones pesadas	0.75
Solado con pavimento cerámico, grueso total < 0.08 m	1.00
Tierra para la cubierta vegetal 0.15 m	3.00

B.04.02.02.02 | ACCIONES VARIABLES

B.04.02.02.02.01 | SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. Los valores considerados en esta estructura se corresponden con lo indicado en el CTE en la tabla 3.1 del DB-SE-AE. Los valores concretos para esta estructura (en cada zona de uso diferente de cada forjado) son los reflejados en las tablas al final de este capítulo 2 de la memoria.

Para esta estructura, no se considera la posibilidad de reducción de sobrecargas (3.1.2) ni sobre elementos horizontales ni sobre elementos verticales.

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m²]	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
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)	0,4	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

B.04.02.02.02.02 | VIENTO

La acción de viento es, en general, una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, denominada q_e , y resulta (según 3.3.2.1 del DB SE-AE):

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

La localización geográfica del proyecto es Cheste (Valencia) y se corresponde con la zona A (anejo D; velocidad del viento de 26m/s), por lo que se adopta el valor básico de la presión dinámica $q_b = 0,42 \text{ kN/m}^2$.

Dado que el periodo de servicio para el que se comprueba la seguridad de esta estructura es de 50 años, el coeficiente corrector para la comprobación en servicio de la acción del viento es **1,00**, de acuerdo a la tabla D.1, del anejo D.

Como el edificio cultural está semienterrado, no se verá afectado en absoluto por la acción del viento en uno de los lados de su volumen principal (norte), la exposición será parcial en los dos lados semienterrados (este y oeste), y solo habrá una fachada completamente expuesta a la acción del viento (sur). Por otra parte el volumen sobresaliente de la entrada, tanto como la pérgola sobre la plaza serán afectadas por el viento desde los 4 lados. Por otra parte hay que tener en cuenta la inclinación del terreno, que baja de norte a sur.

Por lo tanto para el **volumen semienterrado** se considera coeficiente de exposición **ce = 3,0** para el lado sur, que se obtiene de la tabla 3.4, siendo el grado de aspereza del entorno II (Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia). Los lados este y oeste (semienterrados) tendrán **ce = 2,0** (grado de aspereza III - Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas).

Para el **volumen de la entrada** su lado sur tendrá el coeficiente de exposición **ce = 2,5** (grado de aspereza I), mientras sus lados este y oeste contarán con **ce = 1,8** (grado de aspereza III). Su lado norte protegido por el arbolado y terreno elevado tendrá un **ce = 1,4** (grado de aspereza IV - Zona urbana en general, industrial o forestal).

En cuanto al coeficiente eólico se considera el edificio como edificio de pisos y no una nave diáfana. Por lo tanto y teniendo en cuenta que la esbeltez de la parte enterrada es de 0,23 y de la parte de la entrada de 1, obtenemos valores de coeficiente de presión **cp = 0,7** y de succión **cs = -0,3** para el volumen semienterrado. El volumen de la entrada tendrá **cp = 0,8** y **cs = -0,5**.

Teniendo en cuenta estos valores obtenemos los siguientes resultados de la presión estática:

Ubicación	qb [kN/m ²]	ce	cp	qe [kN/m ²]
Volumen semienterrado				
sur	0,42	3,00	0,7	0,90
este y oeste	0,42	2,00	0,7	0,60
norte	0	0	0	0
Volumen de la entrada				
sur	0,42	2,50	0,8	0,85
este y oeste	0,42	1,80	0,7	0,55
norte	0,42	1,40	0,8	0,50

B.04.02.02.02.03 | NIEVE

La carga de nieve (apartado 3.5 DB SE-AE) por unidad de superficie en proyección horizontal, se obtiene con la expresión:

$$q_n = \mu \cdot S_k$$

Coeficiente μ de forma de la cubierta

Si no hay impedimento al deslizamiento de la nieve $\mu=1$ para cubiertas con inclinación menor o igual que 30° y $\mu=0$ para cubiertas con inclinación mayor o igual que 60. Puesto que tenemos una cubierta plana: $\mu=1$

Valor característico S_k carga de nieve

Según la figura E.2 Cheste pertenece a la zona 5 en cuanto al clima de invierno. Teniendo en cuenta que la altitud de la parcela es de 200 m sobre el nivel del mar, obtenemos que la sobrecarga de nieve S_k es de 0,3 kN/m².

Carga de nieve total:

$$q_n = \mu \cdot S_k = 1 \cdot 0,3 = 0,3 \text{ kN/m}^2$$

Para la determinación de la carga de nieve, en cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1000m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1.0 kN/m². Sin embargo, este valor resulta excesivo teniendo en cuenta que el cálculo nos ofrece un resultado de **0.3 kN/m²**. Así pues, este será el valor que utilizaremos como carga de nieve.

B.04.02.02.03 | ACCIONES ACCIDENTALES

B.04.02.02.03.01 | SISMO

A través de la norma sismo-resistente NSCE-02 se extraen las siguientes conclusiones:

Apartado 1.2.2 Clasificación de las construcciones:

Nuestro edificio entra en la categoría de importancia normal.

Apartado 1.2.3 Criterios de clasificación de la norma:

Puesto que el edificio está bien arriostrado y la aceleración sísmica de la zona de Cheste es de 0.06 como recoge el Anejo 1 Valores de la aceleración sísmica básica y del coeficiente de contribución organizado por comunidades autónomas de NCSE, no es necesario tener en cuenta los efectos del sismo al plantear las hipótesis para diseñar la estructura, siendo además el edificio menor de siete plantas.

El artículo 1.2 de la NCSE-02 establece: “La aplicación de la norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto: (...) En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b (art. 2.1) sea inferior a 0.08g. No obstante, la norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c (art. 2.2) es igual o mayor de 0.08g”.

B.04.02.02.03.02 | SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS

En el artículo 4.3.2 Impacto de vehículos, punto 1 del CTE SE AE, dice que:

1. La acción de impacto de vehículos desde el exterior del edificio, se considerará donde y cuando lo establezca la ordenanza municipal. El impacto desde el interior debe considerarse en todas las zonas cuyo uso suponga la circulación de vehículos.
2. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos de hasta 30 kN de peso total, son de 50 kN en la dirección paralela la vía y de 25 kN en la dirección perpendicular, no actuando simultáneamente.
3. La fuerza equivalente de impacto se considerará actuando en un plano horizontal y se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,25 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura de 0,6 m por encima del nivel de rodadura, en el caso de elementos verticales, o la altura del elemento, si es menor que 1,8 m en los horizontales.

Dado que en esta estructura no existen elementos estructurales verticales (soportes y muros) dentro de recintos con uso de circulación de vehículos, **no son de aplicación estas acciones accidentales.**

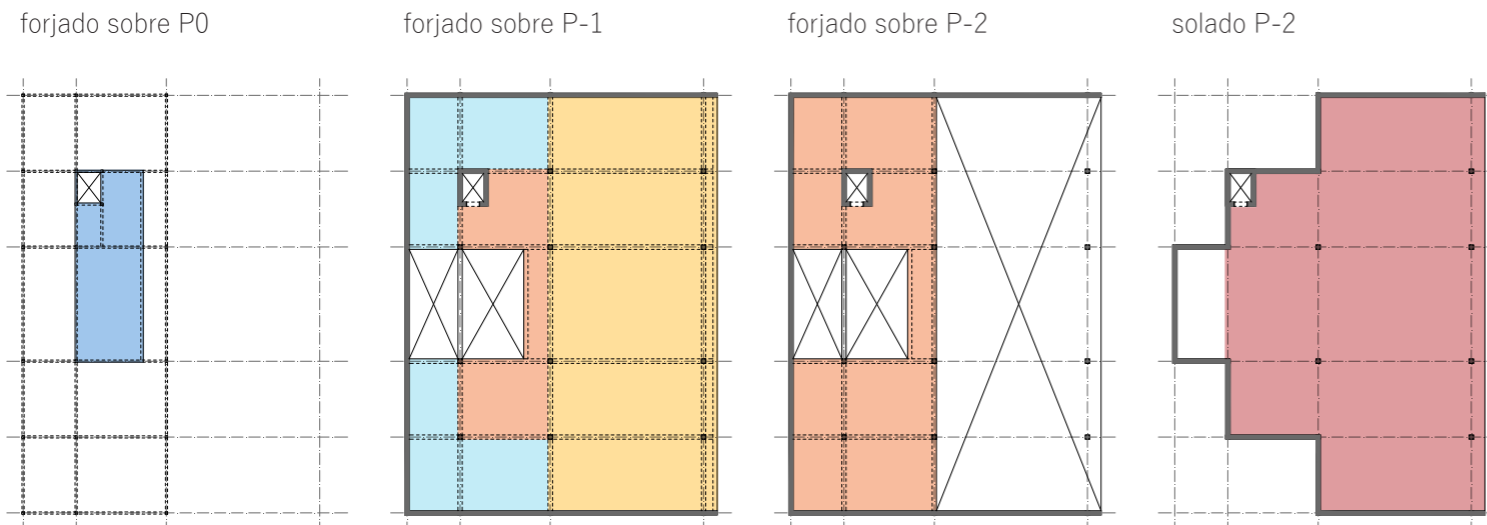
B.04.02.02.03.03 | SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Dado que la gran parte del edificio está enterrada y el uso es Docente y Administrativo, los elementos estructurales tienen que tener una resistencia al fuego de clase **R 120**. La parte del edificio construida sobre el nivel del terreno contará con estructura, cuya resistencia será de clase **R 60**.

SALVANDO DISTANCIAS

B.04.02.02.04 | CARGAS EN FORJADOS

De acuerdo a lo indicado en este capítulo de la memoria, se deducen los siguientes estados de aplicación de cargas verticales sobre cada uno de los forjados:



Forjado 1 - Cubierta no accesible sobre P -1			
Tipo	Carga	Valor	Unidades
Cargas permanentes			
G1	Forjado bidireccional grueso total < 0.35 m	5.00	kN/m ²
G2	Hormigón celular 0.10 m	1.20	kN/m ²
G3	Aislamiento térmico 0.15 m	0.30	kN/m ²
G4	Baldosas cerámicas de 0.02 m de grosor en plots	0.50	kN/m ²
G5	Falso techo con instalaciones medianas	0.50	kN/m ²
Total permanentes:		7.50	kN/m ²
Cargas variables			
Q1	Carga de uso para cubierta accesible solo para mantenimiento	1.00	kN/m ²
Q2	Nieve	0.30	kN/m ²
Total variables:		1.30	kN/m ²
Total:		8.80	kN/m²

Forjado 2 - Cubierta accesible sobre P -1			
Tipo	Carga	Valor	Unidades
Cargas permanentes			
G1	Forjado bidireccional grueso total < 0.35 m	5.00	kN/m ²
G2	Hormigón celular grosor 0.10 m	1.20	kN/m ²
G3	Aislamiento térmico 0.15 m	0.30	kN/m ²
G4	Baldosas cerámicas de 0.02 m de grosor en plots	0.50	kN/m ²
G5	Falso techo con instalaciones medianas	0.50	kN/m ²
Total permanentes:		7.50	kN/m ²
Cargas variables			
Q1	Carga de uso tipo vestíbulo de libre movimiento	5.00	kN/m ²
Q2	Nieve	0.30	kN/m ²
Total variables:		5.30	kN/m ²
Total:		12.80	kN/m²

Forjado 3 - Forjado interior			
Tipo	Carga	Valor	Unidades
Cargas permanentes			
G1	Forjado unidireccional grueso total < 0.30 m	4.00	kN/m ²
G2	Solado con pavimento cerámico, grueso total < 0.08 m	1.00	kN/m ²
G3	Tabiquería ligera	1.00	kN/m ²
G3	Falso techo con instalaciones medianas	0.50	kN/m ²
Total permanentes:		6.50	kN/m ²
Cargas variables			
Q1	Carga de uso tipo vestíbulo de libre movimiento o uso deportivo	5.00	kN/m ²
Total variables:		5.00	kN/m ²
Total:		11.50	kN/m²

Forjado 4 - Solado P -2			
Tipo	Carga	Valor	Unidades
Cargas permanentes			
G1	Forjado bidireccional grueso total < 0.35 m	5.00	kN/m ²
G2	Hormigón celular grosor 0.10 m	1.20	kN/m ²
G3	Aislamiento térmico 0.15 m	0.30	kN/m ²
G4	Tierra para la cubierta vegetal 0.15 m	3.00	kN/m ²
G5	Falso techo con instalaciones medianas	0.50	kN/m ²
Total permanentes:		10.00	kN/m ²
Cargas variables			
Q1	Carga de uso tipo vestíbulo de libre movimiento	5.00	kN/m ²
Q2	Nieve	0.30	kN/m ²
Total variables:		5.30	kN/m ²
Total:		15.30	kN/m²

Forjado 5 - Cubierta no accesible sobre P 0			
Tipo	Carga	Valor	Unidades
Cargas permanentes			
G1	Forjado de chapa grecada con capa de hormigón, grueso total < 0.12 m	2.00	kN/m ²
G2	Hormigón celular 0.10 m	1.20	kN/m ²
G3	Aislamiento térmico 0.15 m	0.30	kN/m ²
G4	Instalaciones sobre la cubierta	2.00	kN/m ²
G5	Falso techo con instalaciones medianas	0.50	kN/m ²
Total permanentes:		6.00	kN/m ²
Cargas variables			
Q1	Carga de uso para cubierta accesible solo para mantenimiento	1.00	kN/m ²
Q2	Nieve	0.30	kN/m ²
Total variables:		1.30	kN/m ²
Total:		7.30	kN/m²

B.04.02.02.05 | HIPÓTESIS DE CARGA Y SUS CORRESPONDIENTES COMBINACIONES

B.04.02.02.05.01 | HIPÓTESIS DE CARGA

Con todo lo referente al apartado anterior, observamos que para el cálculo estructural disponemos de 5 hipótesis:

- HIP01: CARGAS PERMANENTES
- HIP02: SOBRECARGA DE USO
- HIP03: NIEVE
- HIP04: VIENTO EN LA DIRECCIÓN A
- HIP05: VIENTO EN LA DIRECCIÓN B
- HIP06: VIENTO EN LA DIRECCIÓN C

Aunque en el predimensionado no se van a tener en cuenta las cargas de viento según lo marcado en la guía del proyecto, sí se van contabilizar en las diferentes combinaciones para que estén presentes en el futuro dimensionado definitivo.

B.04.02.02.04.02 | COMBINACIONES DE HIPÓTESIS

Para la correcta aplicación de las cargas calculadas en el apartado anterior se debe llevar a cabo la combinación de cargas, tal y como establece el CTE, más concretamente en el DB-SE, en el punto “4.2.2. Combinación de acciones” y en el punto “4.3.2. Combinación de acciones” del apartado “4. Verificaciones basadas en coeficientes parciales” para las combinaciones ELU y ELS respectivamente tal que:

1 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

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

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_p \cdot P$);
- b) una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- c) el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

Los valores de los coeficientes de seguridad, γ se establecen en la tabla 4.1 para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciará, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ , se establecen en la tabla 4.2

2 El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

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

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_p \cdot P$);
- b) una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (A_d), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.
- c) una acción variable, en valor de cálculo frecuente ($\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.

d) El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ($\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$).

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad ($\gamma_G, \gamma_P, \gamma_Q$) son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

3 En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión

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

En las siguientes tablas se muestran los coeficientes de seguridad para las acciones en la edificación, siendo estos coeficientes los aplicados para mayorar las cargas y aumentar la seguridad. Para el caso en que nos encontramos, se utilizarán los coeficientes correspondientes a situaciones desfavorables. De la misma manera, se deben establecer los coeficientes de simultaneidad pertinentes a las cargas variables.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1.35	0.80
	Empuje del terreno	1.35	0.70
	Presión del agua	1.20	0.90
	Variable	1.50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1.10	0.90
	Empuje del terreno	1.35	0.80
	Presión del agua	1.05	0.95
	Variable	1.50	0

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
- Zonas residenciales (Categoría A)	0.7	0.5	0.3
- Zonas administrativas (Categoría B)	0.7	0.5	0.3
- Zonas destinadas al público (Categoría C)	0.7	0.7	0.6
- Zonas comerciales (Categoría D)	0.7	0.7	0.6
- Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0.7	0.7	0.6
- Cubiertas transitables (Categoría F)			
- Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
- para altitudes > 1000 m	0.7	0.5	0.2
- para altitudes ≤ 1000 m	0.5	0.2	0
Viento	0.6	0.5	0
Temperatura	0.6	0.5	0
Acciones variables del terreno	0.7	0.7	0.7

SALVANDO DISTANCIAS

Así pues, observamos que debemos considerar simultáneamente las actuaciones de las siguientes acciones:

01: La totalidad de las acciones permanentes, en valor de cálculo | $Y_G \cdot G_k + Y_P \cdot P$ (pretensado)

02: La acción variable principal en cada caso, en valor de cálculo | $Y_Q \cdot Q_k$

03: El resto de acciones variables, en valor de combinación | $Y_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$

COMBINACIONES ESTADO LÍMITE ÚLTIMO (ELU)

Por consiguiente, obtenemos las siguientes combinaciones ELU:

01: Combinación ELU 01: Acción variable principal USO
C.ELU_01 = $1,35 \cdot \text{HIP01} + 1,50 \cdot \text{HIP02} + 1,50 \cdot 0,5 \cdot \text{HIP03} + 1,50 \cdot 0,60 \cdot \text{HIP04}$

02: Combinación ELU 02: Acción variable principal USO
C.ELU_02 = $1,35 \cdot \text{HIP01} + 1,50 \cdot \text{HIP02} + 1,50 \cdot 0,5 \cdot \text{HIP03} + 1,50 \cdot 0,60 \cdot \text{HIP05}$

03: Combinación ELU 03: Acción variable principal NIEVE
C.ELU_03 = $1,35 \cdot \text{HIP01} + 1,50 \cdot \text{HIP03} + 1,50 \cdot 0,7 \cdot \text{HIP02} + 1,50 \cdot 0,60 \cdot \text{HIP04}$

04: Combinación ELU 04: Acción variable principal NIEVE
C.ELU_04 = $1,35 \cdot \text{HIP01} + 1,50 \cdot \text{HIP03} + 1,50 \cdot 0,7 \cdot \text{HIP02} + 1,50 \cdot 0,60 \cdot \text{HIP05}$

05: Combinación ELU 05: Acción variable principal VIENTO DIRECCIÓN A
C.ELU_05 = $1,35 \cdot \text{HIP01} + 1,50 \cdot \text{HIP04} + 1,50 \cdot 0,7 \cdot \text{HIP02} + 1,50 \cdot 0,50 \cdot \text{HIP03}$

06: Combinación ELU 06: Acción variable principal VIENTO DIRECCIÓN B
C.ELU_06 = $1,35 \cdot \text{HIP01} + 1,50 \cdot \text{HIP05} + 1,50 \cdot 0,7 \cdot \text{HIP02} + 1,50 \cdot 0,50 \cdot \text{HIP03}$

07: Combinación ELU 07: Acción variable principal VIENTO DIRECCIÓN C
C.ELU_07 = $1,35 \cdot \text{HIP01} + 1,50 \cdot \text{HIP06} + 1,50 \cdot 0,7 \cdot \text{HIP02} + 1,50 \cdot 0,50 \cdot \text{HIP03}$

COMBINACIONES ESTADO LÍMITE DE SERVICIO (ELS)

Como se observa en el apartado 4.3.2. del DB-SE, se establecen tres tipos de combinaciones de acciones en función de su reversabilidad y duración.

Se deben considerar simultáneamente las actuaciones de las siguientes acciones:

01: La totalidad de las acciones permanentes, en valor característico | G_k

02: La acción variable principal en cada caso, en valor característico | Q_k

03: El resto de acciones variables, en valor de combinación | $\psi_0 \cdot Q_k$

Por consiguiente, obtenemos las siguientes combinaciones ELS CARACTERÍSTICA:

01: Combinación ELS C01: Acción variable principal USO
C.ELS_C01 = $\text{HIP01} + \text{HIP02} + 0,5 \cdot \text{HIP03} + 0,60 \cdot \text{HIP04}$

02: Combinación ELS C02: Acción variable principal USO
C.ELS_C02 = $\text{HIP01} + \text{HIP02} + 0,5 \cdot \text{HIP03} + 0,60 \cdot \text{HIP05}$

03: Combinación ELS C03: Acción variable principal NIEVE
C.ELS_C03 = $\text{HIP01} + \text{HIP03} + 0,7 \cdot \text{HIP02} + 0,60 \cdot \text{HIP04}$

04: Combinación ELS C04: Acción variable principal NIEVE
C.ELS_C04 = $\text{HIP01} + \text{HIP03} + 0,7 \cdot \text{HIP02} + 0,60 \cdot \text{HIP05}$

05: Combinación ELS C05: Acción variable principal VIENTO DIRECCIÓN A
C.ELS_C05 = $\text{HIP01} + \text{HIP04} + 0,7 \cdot \text{HIP02} + 0,50 \cdot \text{HIP03}$

06: Combinación ELS C06: Acción variable principal VIENTO DIRECCIÓN B
C.ELS_C06 = $\text{HIP01} + \text{HIP05} + 0,7 \cdot \text{HIP02} + 0,50 \cdot \text{HIP03}$

B.04.02.03 | PREDIMENSIONADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

B.04.02.03.01 | COMBINACIÓN MÁS DESFAVORABLE

Teniendo ya todas las cargas permanentes y variables de los forjados y en base a que para este predimensionado no debemos tener en cuenta las cargas de viento, las hipótesis para el predimensionado son:

HIP01: CARGAS PERMANENTES

HIP02: SOBRECARGA DE USO

HIP03: NIEVE

ASDDS

B.04.02.03.03 | PREDIMENSIONADO DEL PILAR

Cargas en el pilar para la combinación ELU 01:

CUBIERTA SOBRE PLANTA 0:
 $C.ELU_01 = 1,35 \times 6,00 + 1,50 \times 1,00 + 1,50 \times 0,30 = 10,05 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

FORJADO INTERIOR SOBRE PLANTA -1:
 $C.ELU_01 = 1,35 \times 6,50 + 1,50 \times 5,00 + 1,50 \times 0,00 = 16,28 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

CUBIERTA ACCESIBLE SOBRE PLANTA -1:
 $C.ELU_01 = 1,35 \times 7,50 + 1,50 \times 5,00 + 1,50 \times 0,30 = 18,08 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

CUBIERTA NO ACCESIBLE SOBRE PLANTA -1:
 $C.ELU_01 = 1,35 \times 7,50 + 1,50 \times 1,00 + 1,50 \times 0,30 = 12,08 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

FORJADO INTERIOR SOBRE PLANTA -2:
 $C.ELU_01 = 1,35 \times 6,50 + 1,50 \times 5,00 + 1,50 \times 0,00 = 16,28 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

AXÍL CUBIERTA SOBRE PLANTA 0:
 $C.ELU_01 \times A1 = 10,05 \times (5,30 \times 3,15) = 167,78 \text{ [kN]}$

AXÍL FORJADO INTERIOR SOBRE PLANTA -1:
 $C.ELU_01 \times A2 = 16,28 \times (2,65 \times 3,15) = 135,90 \text{ [kN]}$

AXÍL CUBIERTA ACCESIBLE SOBRE PLANTA -1:
 $C.ELU_01 \times A3 = 18,08 \times (2,65 \times 3,15) = 150,92 \text{ [kN]}$

AXÍL CUBIERTA NO ACCESIBLE SOBRE PLANTA -1:
 $C.ELU_01 \times A4 = 12,08 \times (5,30 \times 5,35) = 342,53 \text{ [kN]}$

AXÍL FORJADO INTERIOR SOBRE PLANTA -2:
 $C.ELU_01 \times A1 = 16,28 \times (5,30 \times 3,15) = 271,79 \text{ [kN]}$

Según el libro de “Números gordos en el proyecto de estructuras” de Juan Carlos Arroyo Portero, los esfuerzos de cálculo para un pilar de hormigón armado son:

Cargas características en el pilar:

AXÍL CUBIERTA SOBRE PLANTA 0:
 $C.ELU_01 \times A1 = 7,30 \times (5,30 \times 3,15) = 121,87 \text{ [kN]}$

AXÍL FORJADO INTERIOR SOBRE PLANTA -1:
 $C.ELU_01 \times A2 = 11,50 \times (2,65 \times 3,15) = 96,00 \text{ [kN]}$

AXÍL CUBIERTA ACCESIBLE SOBRE PLANTA -1:
 $C.ELU_01 \times A3 = 12,80 \times (2,65 \times 3,15) = 106,85 \text{ [kN]}$

AXÍL CUBIERTA NO ACCESIBLE SOBRE PLANTA -1:
 $C.ELU_01 \times A4 = 8,80 \times (5,30 \times 5,35) = 249,52 \text{ [kN]}$

AXÍL FORJADO INTERIOR SOBRE PLANTA -2:
 $C.ELU_01 \times A1 = 11,50 \times (5,30 \times 3,15) = 191,99 \text{ [kN]}$

Axil Característico | $N_k = 121,87 + 96,00 + 106,85 + 249,52 + 191,99 = 766,23 \text{ [kN]}$
 Momento de Cálculo | $M_d = (1,6 \cdot N_k \cdot L)/20 = (1,6 \times 766,23 \times 4,25) / 20 = 260,53 \text{ [kNm]}$

Comparación con el momento por excentricidad:
 $Me = 1,5 \times N_k \times e_{min} = 1,5 \times 766,23 \times 0,04 = 45,97 \text{ [kNm]}$
 $M_d > Me$

Con estos dos valores, utilizamos la aplicación para el Instituto Valenciano de la Edificación (IVE), llamada “Análisis de secciones de hormigón” y creada por D. Adolfo Alonso Durá, Dr. Arquitecto nos sale un resultado:

PILAR RECTANGULAR HA-25, 50X50 cm, armado con acero B 500 SD 4 Ø20 en las 4 esquinas y adicionales 2Ø20 por cara.

En conclusión, el pilar con mayores dimensiones del proyecto será el predimensionado en esta memoria, reduciéndose sus medidas en todos los pilares del proyecto, tanto entre los de la misma planta como entre los cambios de cota.

SALVANDO DISTANCIAS

B.04.02.03.04 | PREDIMENSIONADO DE LA VIGA

CÁLCULO DE LA ARMADURA PRINCIPAL

1. Datos

Se escoge la viga con mayor luz correspondiente a la cubierta no transitable sobre la piscina.
 Luz de la viga $L = 10,70$ m
 carga característica $q_k = 8,80$ [kN/m²]
 Luces del forjado: $L_1 = 2,65$ m, $L_2 = 4,00$ m
 Como punto de partida del predimensionado se toma una viga de canto de $b \times h$ igual a 50×110 cm.

2. Carga repartida en la viga:

$$q = q_k \times (L_1 + L_2) = 8,80 \times (2,65 + 4,00) = 58,52 \text{ [kN/m]}$$

3. Momento de cálculo M_d para primer vano de una viga continua:

$$M_d \text{ (centro del vano)} = 1,5 \times q \times L^2 / 10 = 1,5 \times 58,52 \times 10,70^2 / 10 = 1004,99 \text{ [kNm]}$$

$$M_d \text{ (apoyo)} = 1,5 \times q \times L^2 / 8 = 1,5 \times 58,52 \times 10,70^2 / 8 = 1256,24 \text{ [kNm]}$$

4. Armadura A_s :

$$A_s \text{ (centro del vano)} = M_d / (0,8 \times h \times f_{yd}) [x10] = 1004,99 / (0,8 \times 1,10 \times 500/1,15) [x10] = 26,27 \text{ [cm}^2\text{]} = 2.627 \text{ mm}^2$$

$$A_s \text{ (apoyo)} = M_d / (0,8 \times h \times f_{yd}) [x10] = 1256,24 / (0,8 \times 1,10 \times 500/1,15) [x10] = 32,83 \text{ [cm}^2\text{]} = 3.283 \text{ mm}^2$$

5. Asignación del armado:

En el centro del vano se dispondrán 6 barras $\varnothing 25$ con area de $2.946 \text{ mm}^2 > A_s = 2.627 \text{ mm}^2$
 En el apoyo se dispondrán 7 barras $\varnothing 20$ con area de $3.437 \text{ mm}^2 > A_s = 3.283 \text{ mm}^2$

En este caso no se necesita disponer armadura de compresión.

El cálculo se comprueba con la herramienta informática del Instituto Valenciano de la Edificación (IVE), llamada "Análisis de secciones de hormigón" y creada por D. Adolfo Alonso Durá, Dr. Arquitecto.



CÁLCULO DE ESTRIBOS EN LA VIGA:

1. Datos

Se escoge la viga con mayor luz correspondiente a la cubierta no transitable sobre la piscina.
 Luz de la viga $L = 10,70$ m
 $q = 58,52$ [kN/m]
 Luces del forjado: $L_1 = 2,65$ m, $L_2 = 4,00$ m
 Como punto de partida del predimensionado se toma una viga de canto de $b \times h$ igual a 50×100 cm.

2. Cortante de cálculo | V_d

$$V_d = q \times L / 2 = 58,52 \times 10,70 / 2 = 313,08 \text{ [kN]}$$

3. Comprobación con cortante máximo | V_{max}

$$V_{max} = f_{cd} \times 1/3 \times b \times h [x 1000] = 25/1,5 \times 1/3 \times 0,5 \times 1 [x 1000] = 2.777,78 \text{ [kN]}$$

$$V_d = 313,08 \text{ kN} < V_{max} = 2.777,78 \text{ kN}$$

4. Armadura mínima | A_{amin}

$$A_{amin} = [0,3 \times (f_{ck})^{2/3} \times b] / (7,5 \times f_{yad}) [x 10^4] = [0,3 \times (25/1,5)^{2/3} \times 0,5] / (7,5 \times 400) [x 10^4] = 3,26 \text{ [cm}^2\text{/m]}$$

5. Armadura | A_α

$$V_{cu} = 0,5 \times b \times d [x 1000] = 0,5 \times 0,5 \times (1 - 0,05) [x 1000] = 237,50 \text{ [kN]}$$

$$V_d = 313,08 \text{ kN} > 237,50 \text{ kN} = V_{cu}$$

Se dispone una armadura A_α

$$f_{yad} = \min(f_{yd}, 400) = \min(500/1,15, 400) = \min(434,78, 400) = 400 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$A_\alpha = (V_d - V_{cu}) / (0,9 \times d \times f_{yad}) [x 10] = (313,08 - 237,50) / (0,9 \times 0,95 \times 400) [x 10] = 2,21 \text{ [cm}^2\text{/m]}$$

$$A_\alpha = 2,21 \text{ cm}^2\text{/m} < 3,26 \text{ cm}^2\text{/m} = A_{amin}, \text{ entonces se coloca armado mínimo}$$

6. Disposición de A_α

Ancho de la viga > 40 cm, por eso en cada línea de cercos habrá 4 ramas verticales.

Se tantea la separación entre cercos en $s = 0,20$ m.

En un metro habrá 5 cercos y $4 \times 5 = 20$ ramas verticales.

Se disponen:

$$\varnothing 6 \quad 20A_{\varnothing 6} = 20 \times 0,28 = 5,60 \text{ [cm}^2\text{/m]}$$

$$\varnothing 8 \quad 20A_{\varnothing 8} = 20 \times 0,50 = 10,00 \text{ [cm}^2\text{/m]}$$

El cortante está cubierto con $c\varnothing 6 / 0,20$

B.04.02.03.02 | PREDIMENSIONADO DEL FORJADO

CÁLCULO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL DEL FORJADO RETICULAR

1. Datos

Carga superficial en la losa | $q_k = 8,80$ [kN/m²]
 Canto | $h = 40$ cm
 Luces entre pilares: $L_1 = 8,00$ m, $L_2 = 5,30$ m, $L_3 = 10,70$ m, $L_4 = 6,30$ m

2. Definición de pórtico:

En dirección x:
 ancho banda de pilares = 6,65 m
 luz = 10,70 m

En dirección y:
 ancho banda de pilares = 8,50 m
 luz = 8,00 m

3. Momentos de cálculo:

$$M_0 = q_k \times \text{ancho} \times \text{luz}^2 / 8$$

$$M_{0x} = 8,80 \times 6,65 \times 10,70^2 / 8 = 837,49 \text{ [kNm]}$$

$$M_{0y} = 8,80 \times 8,50 \times 8,00^2 / 8 = 598,40 \text{ [kNm]}$$

Momentos positivos y negativos:

$$M_{x+} = 0,5 \times 837,49 = 418,75 \text{ [kNm]}$$

$$M_{x-} = 0,8 \times 837,49 = 679,00 \text{ [kNm]}$$

$$M_{y+} = 0,5 \times 598,40 = 299,20 \text{ [kNm]}$$

$$M_{y-} = 0,8 \times 598,40 = 478,72 \text{ [kNm]}$$

4. Momento de cálculo por metro:

Banda de pilares en x : $Md_{x-} = 1,5 \times M_{x-} \times 0,75 \times 2 / \text{ancho} = 1,5 \times 679,00 \times 0,75 \times 2 / 6,65 = 229,74$ [kNm]
 $Md_{x+} = 1,5 \times M_{x+} \times 0,75 \times 2 / \text{ancho} = 1,5 \times 418,75 \times 0,75 \times 2 / 6,65 = 141,68$ [kNm]

Banda central en x : $Md_{x-} = 1,5 \times M_{x-} \times 0,20 \times 4 / \text{ancho} = 1,5 \times 679,00 \times 0,20 \times 4 / 6,65 = 122,53$ [kNm]
 $Md_{x+} = 1,5 \times M_{x+} \times 0,20 \times 4 / \text{ancho} = 1,5 \times 418,75 \times 0,20 \times 4 / 6,65 = 75,56$ [kNm]

Banda de pilares en y : $Md_{y-} = 1,5 \times M_{y-} \times 0,75 \times 2 / \text{ancho} = 1,5 \times 478,72 \times 0,75 \times 2 / 8,50 = 126,72$ [kNm]
 $Md_{y+} = 1,5 \times M_{y+} \times 0,75 \times 2 / \text{ancho} = 1,5 \times 299,20 \times 0,75 \times 2 / 8,50 = 79,20$ [kNm]

Banda central en x : $Md_{x-} = 1,5 \times M_{y-} \times 0,20 \times 4 / \text{ancho} = 1,5 \times 478,72 \times 0,20 \times 4 / 8,50 = 86,39$ [kNm]
 $Md_{x+} = 1,5 \times M_{y+} \times 0,20 \times 4 / \text{ancho} = 1,5 \times 299,20 \times 0,20 \times 4 / 8,50 = 53,99$ [kNm]

5. Momento de cálculo por nervio:

Banda de pilares en x : $Md_{xN-} = Md_{x-} \times 0,80 = 229,74 \times 0,80 = 183,79$ [kNm]
 $Md_{xN+} = Md_{x+} \times 0,80 = 141,68 \times 0,80 = 113,34$ [kNm]

Banda central en x : $Md_{xN-} = Md_{x-} \times 0,80 = 122,53 \times 0,80 = 98,02$ [kNm]
 $Md_{xN+} = Md_{x+} \times 0,80 = 75,56 \times 0,80 = 60,45$ [kNm]

Banda de pilares en y : $Md_{yN-} = Md_{y-} \times 0,80 = 126,72 \times 0,80 = 101,38$ [kNm]
 $Md_{yN+} = Md_{y+} \times 0,80 = 79,20 \times 0,80 = 63,36$ [kNm]

Banda central en x : $Md_{xN-} = Md_{y-} \times 0,80 = 86,39 \times 0,80 = 69,11$ [kNm]
 $Md_{xN+} = Md_{y+} \times 0,80 = 53,99 \times 0,80 = 43,19$ [kNm]

6. Armadura | As

Banda pilares en x : $As_{x-} = Md_{xN-} / (0,8 \times h \times f_{yd}) [x 10] = 183,79 / (0,8 \times 0,4 \times 500/1,15) [x 10] = 13,21$ [cm²]
 $As_{x+} = Md_{xN+} / (0,8 \times h \times f_{yd}) [x 10] = 113,34 / (0,8 \times 0,4 \times 500/1,15) [x 10] = 8,15$ [cm²]

Banda central en x : $As_{x-} = Md_{xN-} / (0,8 \times h \times f_{yd}) [x 10] = 98,02 / (0,8 \times 0,4 \times 500/1,15) [x 10] = 7,05$ [cm²]
 $As_{x+} = Md_{xN+} / (0,8 \times h \times f_{yd}) [x 10] = 60,45 / (0,8 \times 0,4 \times 500/1,15) [x 10] = 4,35$ [cm²]

Banda pilares en y : $As_{y-} = Md_{yN-} / (0,8 \times h \times f_{yd}) [x 10] = 101,38 / (0,8 \times 0,4 \times 500/1,15) [x 10] = 7,29$ [cm²]
 $As_{y+} = Md_{yN+} / (0,8 \times h \times f_{yd}) [x 10] = 63,36 / (0,8 \times 0,4 \times 500/1,15) [x 10] = 4,55$ [cm²]

Banda central en x : $As_{x-} = Md_{yN-} / (0,8 \times h \times f_{yd}) [x 10] = 69,11 / (0,8 \times 0,4 \times 500/1,15) [x 10] = 4,97$ [cm²]
 $As_{x+} = Md_{yN+} / (0,8 \times h \times f_{yd}) [x 10] = 43,19 / (0,8 \times 0,4 \times 500/1,15) [x 10] = 3,10$ [cm²]

CÁLCULO DEL FORJADO A CORTANTE

1. Datos

Carga superficial en la losa | $q_k = 8,80$ [kN/m²]
 Canto | $h = 40$ cm
 Luces entre pilares: $L_1 = 8,00$ m, $L_2 = 5,30$ m, $L_3 = 10,70$ m, $L_4 = 6,30$ m
 Dimensiones del ábaco: $a_1 = 1,60$ m, $a_2 = 1,60$ m
 n° de nervios = 12

2. Cortante de cálculo | Vd

$$V_{d,\text{total}} = 1,5 \times q_k \times [((L_1 + L_2) \times (L_3 + L_4) / 4) - a_1 \times a_2] = 1,5 \times 8,80 \times [(8,00 + 5,30) \times (10,70 + 6,30) / 4] - 1,60 \times 1,60$$

$$= 712,34 \text{ [kN]}$$

Cortante por nervio:
 $V_d = V_{d,\text{total}} / n^\circ \text{ nervios} = 712,34 / 12 = 59,36$ [kN]

3. Armadura | Aα

Dimensiones de la sección resistente $b \times h = 0,15 \times 0,40$ m
 Cortante que resiste el hormigón solo | V_{cu} :
 $V_{cu} = 0,5 \times b \times d [x 1000] = 0,5 \times 0,15 \times (0,4 - 0,05) [x 1000] = 26,25 < V_d$
 $A\alpha = (V_d - V_{cu}) / (0,8 \times h \times f_{yad}) [x 10] = (59,36 - 26,25) / (0,8 \times 0,4 \times 400) [x 10] = 2,59$ [cm²/m]

SALVANDO DISTANCIAS

4. Disposición de la armadura

intereje $i = 0,80$ m, se propone cercos $\varnothing 6$ con area $A\varnothing = 0,28$ cm²

$$N^{\circ} \text{ de cercos} = (A\alpha \times i) / (2 \times A\varnothing) = (2,59 \times 0,80) / (2 \times 0,28) = 3,7 \approx \mathbf{4 \text{ cercos}}$$

5. Comprobación de la segunda fila de casetones

Dimensiones del ábaco: $a_1 = 3,20$ m, $a_2 = 3,20$ m

n° de nervios = 20

$$\begin{aligned} V_{d,\text{total}} &= 1,5 \times q_k \times [(L_1 + L_2) \times (L_3 + L_4) / 4] - a_1 \times a_2 = 1,5 \times 8,80 \times [(8,00 + 5,30) \times (10,70 + 6,30) / 4] - 3,20 \times 3,20 \\ &= 610,96 \text{ [kN]} \end{aligned}$$

Cortante por nervio:

$$V_d = V_{d,\text{total}} / n^{\circ} \text{ nervios} = 610,96 / 20 = 30,54 \text{ [kN]}$$

$V_d > V_{cu} \Rightarrow$ hay que disponer cercos en la segunda fila de casetones

Armadura:

$$A\alpha = (V_d - V_{cu}) / (0,8 \times h \times f_{yad}) [x 10] = (30,54 - 26,25) / (0,8 \times 0,4 \times 400) [x 10] = 0,34 \text{ [cm}^2\text{/m]}$$

intereje $i = 0,80$ m, se propone cercos $\varnothing 6$ con area $A\varnothing = 0,28$ cm²

$$N^{\circ} \text{ de cercos} = (A\alpha \times i) / (2 \times A\varnothing) = (0,34 \times 0,80) / (2 \times 0,28) = 0,49 \approx \mathbf{1 \text{ cerco}}$$

CÁLCULO DEL FORJADO A PUNZONAMIENTO

1. Datos

Carga total característica | $q_k = 8,80$

Canto del forjado | $h = 40$ cm

Luces entre pilares: $L_1 = 8,00$ m, $L_2 = 5,30$ m, $L_3 = 10,70$ m, $L_4 = 6,30$ m

Dimensiones del pilar $b \times h = 50 \times 50$ cm

2. Esfuerzo de punzonamiento | V_d

$$V_d = 1,5 \times q_k \times A = 1,5 \times 8,80 \times [(8,00 + 5,30) / 2 \times (10,70 + 6,30) / 2] = 746,13 \text{ [kN]}$$

Superficie crítica de punzonamiento | A_{crit}

$$A_{crit} = 2 \times d \times (a + b + 2 \times \pi \times d) = 2 \times 0,35 \times (0,50 + 0,50 + 2 \times \pi \times 0,35) = 2,24 \text{ [m}^2\text{]}$$

Punzonamiento máximo | V_{max}

$$V_{max} = 0,3 \times f_{cd} \times 2 \times d \times (a+b) [x 1000] = 3500 \text{ [kN]}$$

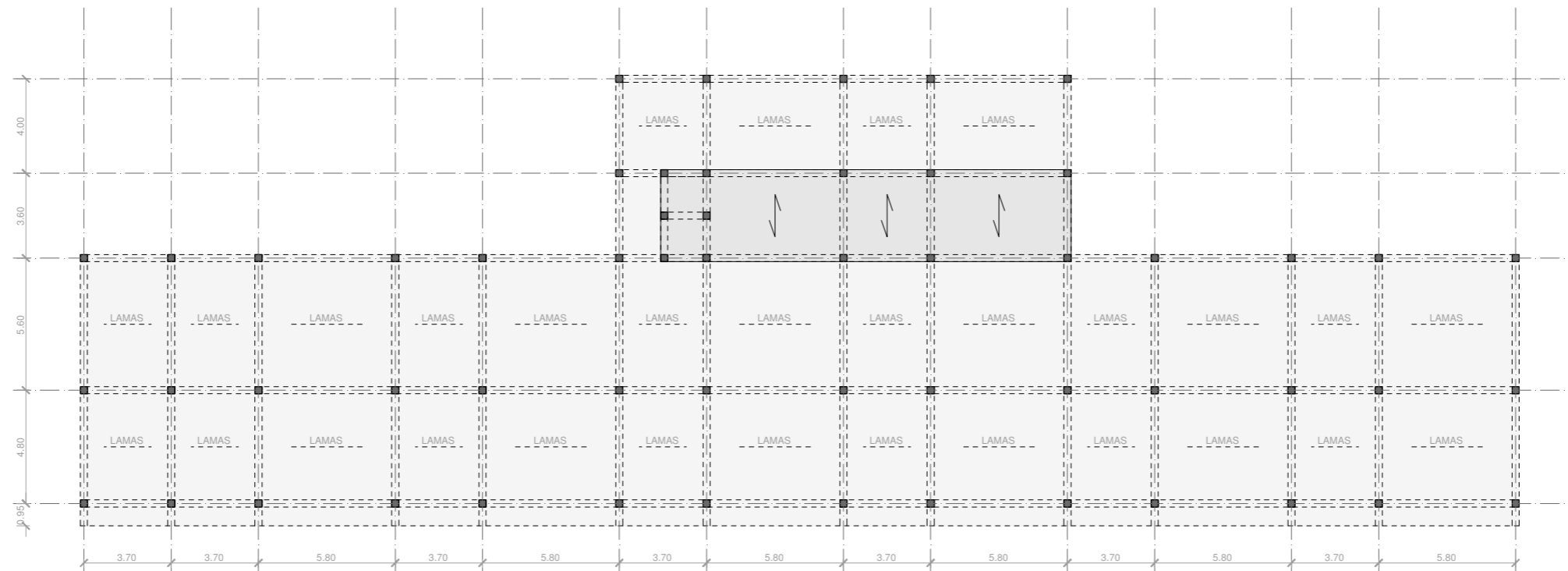
$$V_d = 746,13 \text{ kN} < 3500 \text{ kN} = V_{max}$$

3. Armadura

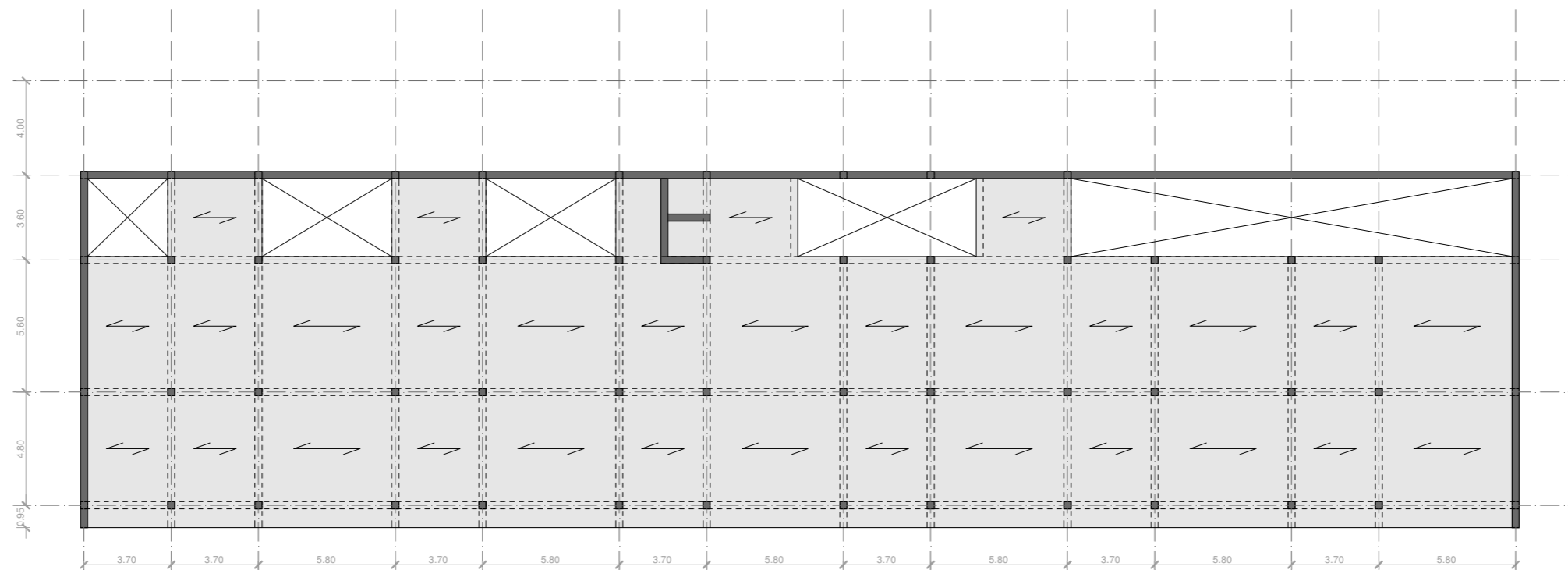
$$V_{cu} = 0,5 \times A_{crit} [x 1000] = 0,5 \times 2,24 [x 1000] = 1120 \text{ [kN]}$$

$$V_d = 746,13 \text{ kN} < 1120 \text{ kN} = V_{cu} \Rightarrow \text{no se necesita armadura de punzonamiento}$$

FORJADO SOBRE PLANTA 0



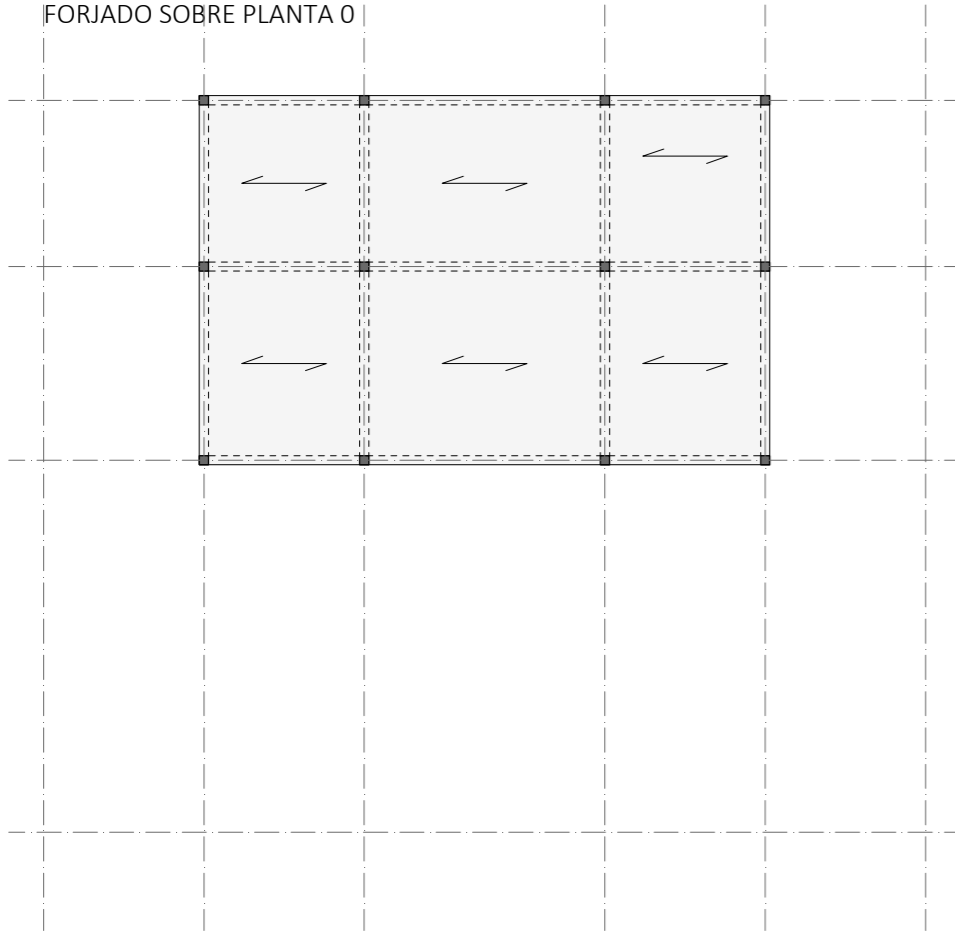
FORJADO SOBRE PLANTA -1



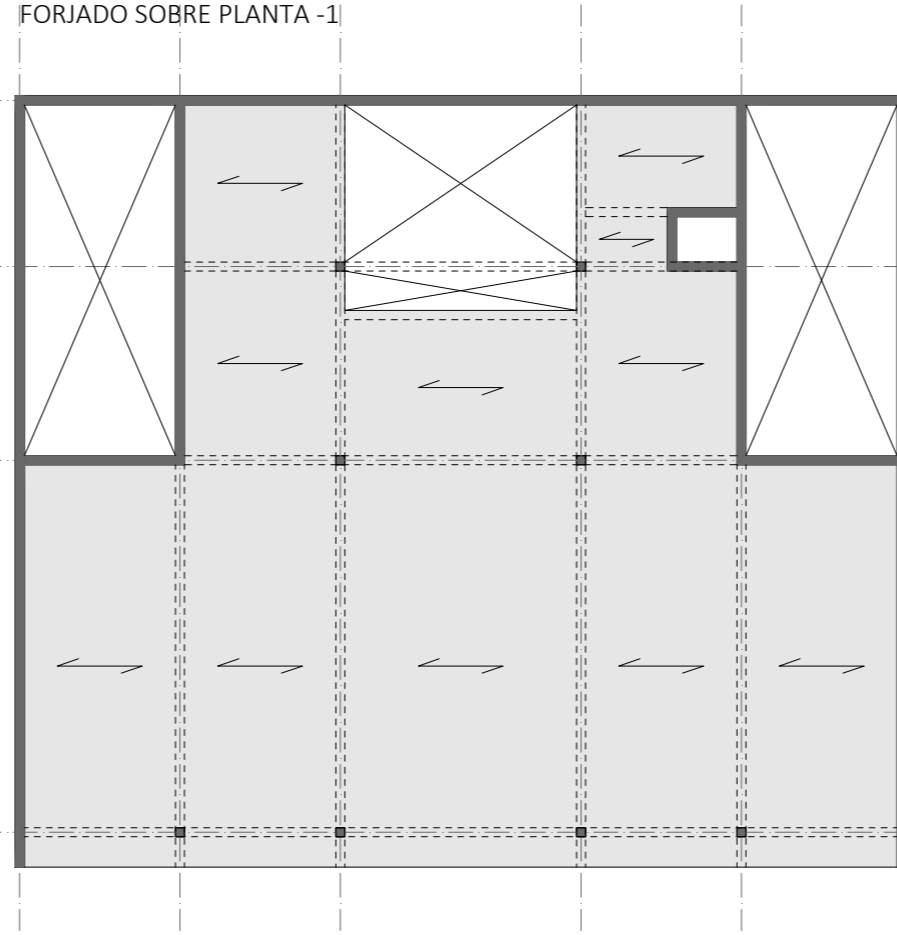
SALVANDO DISTANCIAS

PLANO ESTRUCTURA | EDIFICIO PISCINA, esc. 1:250

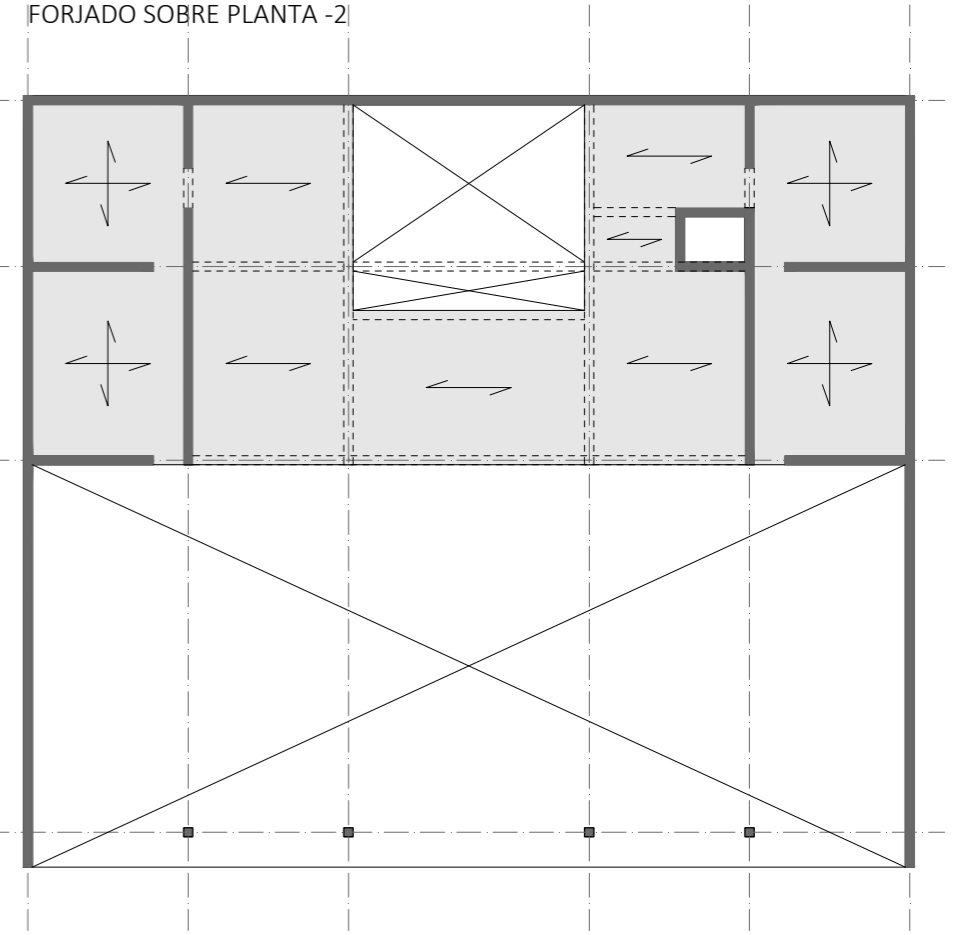
FORJADO SOBRE PLANTA 0



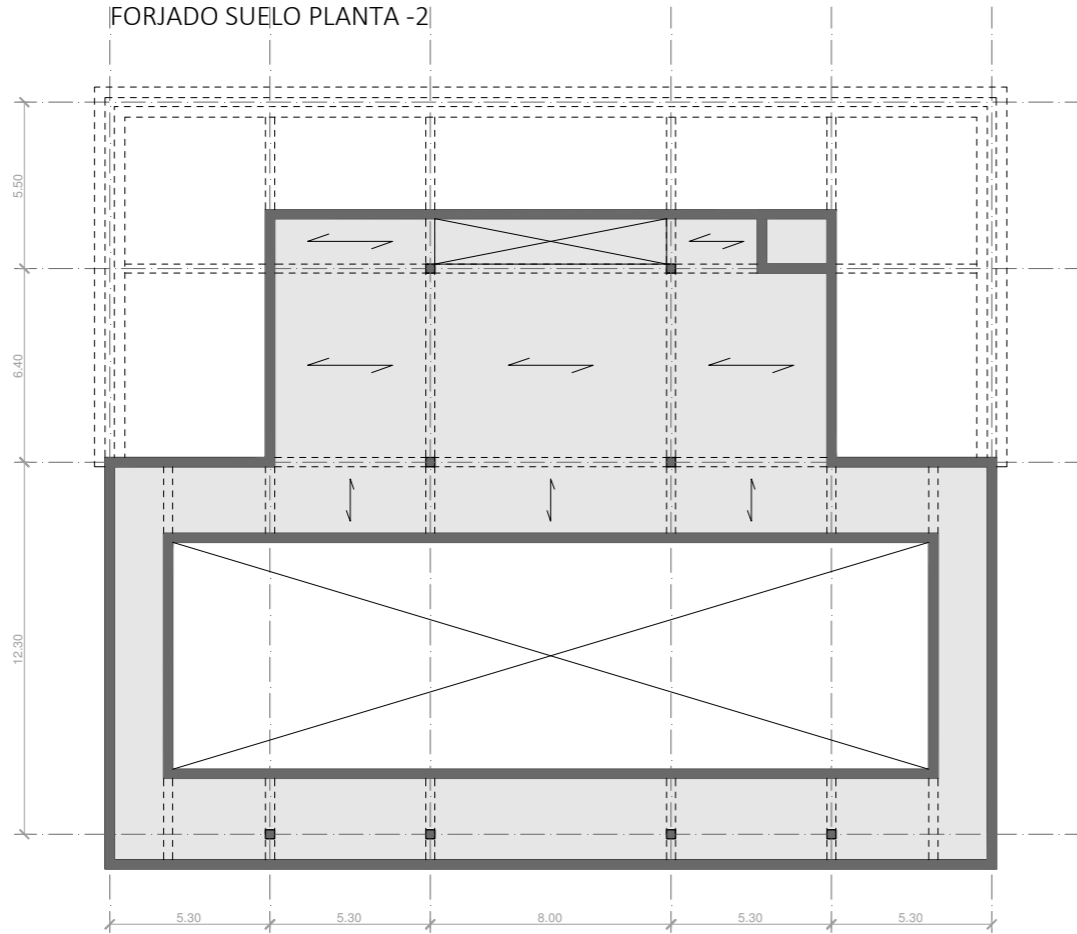
FORJADO SOBRE PLANTA -1



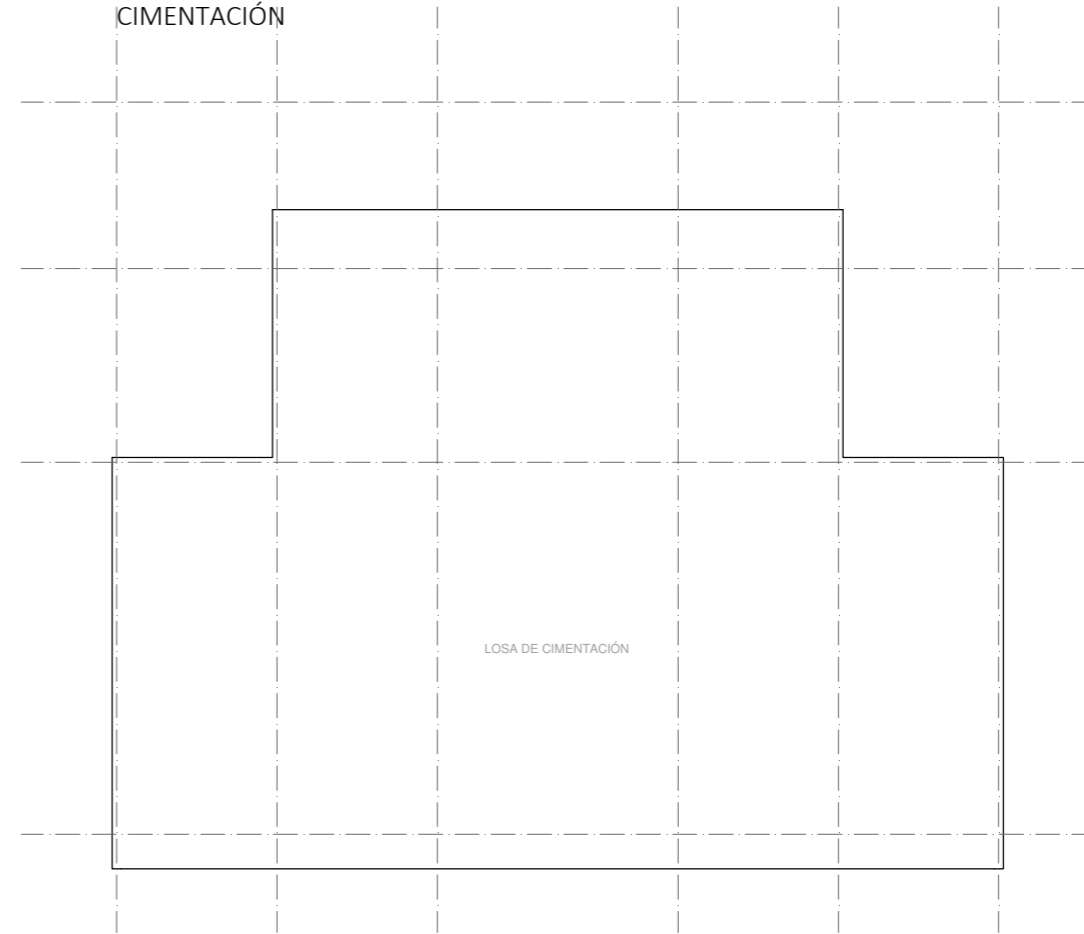
FORJADO SOBRE PLANTA -2



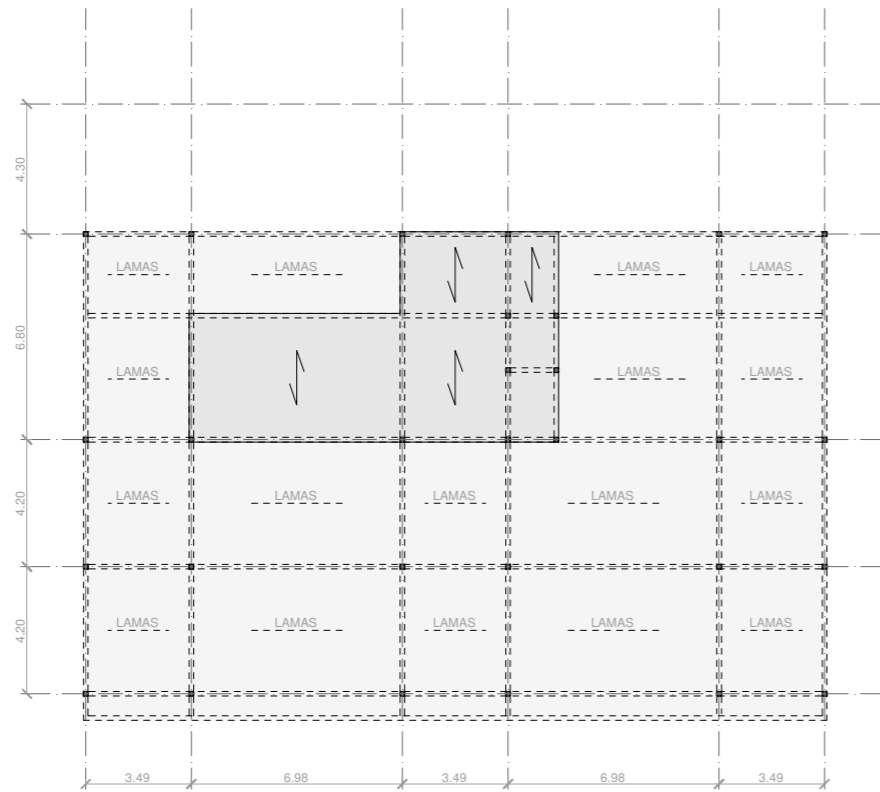
FORJADO SUELO PLANTA -2



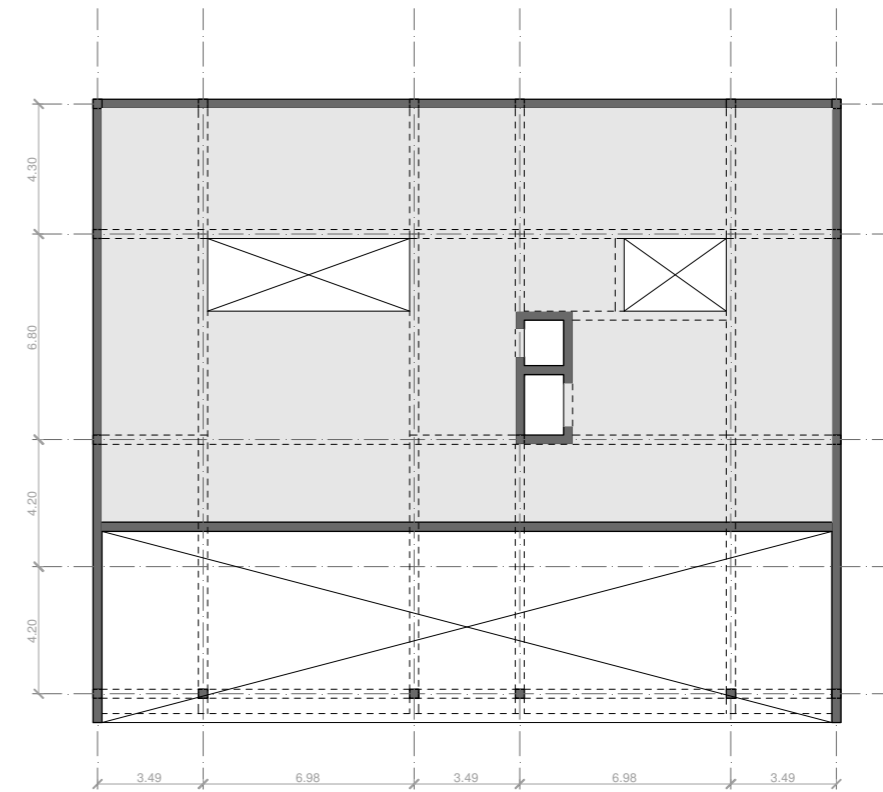
CIMENTACIÓN



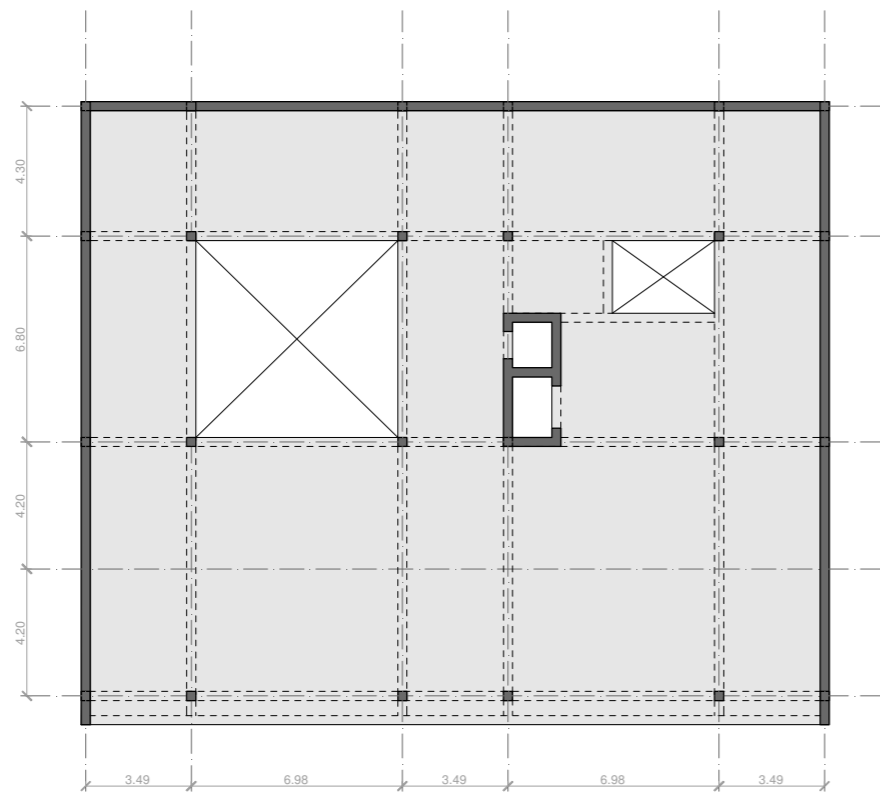
FORJDO SOBRE PLANTA 0



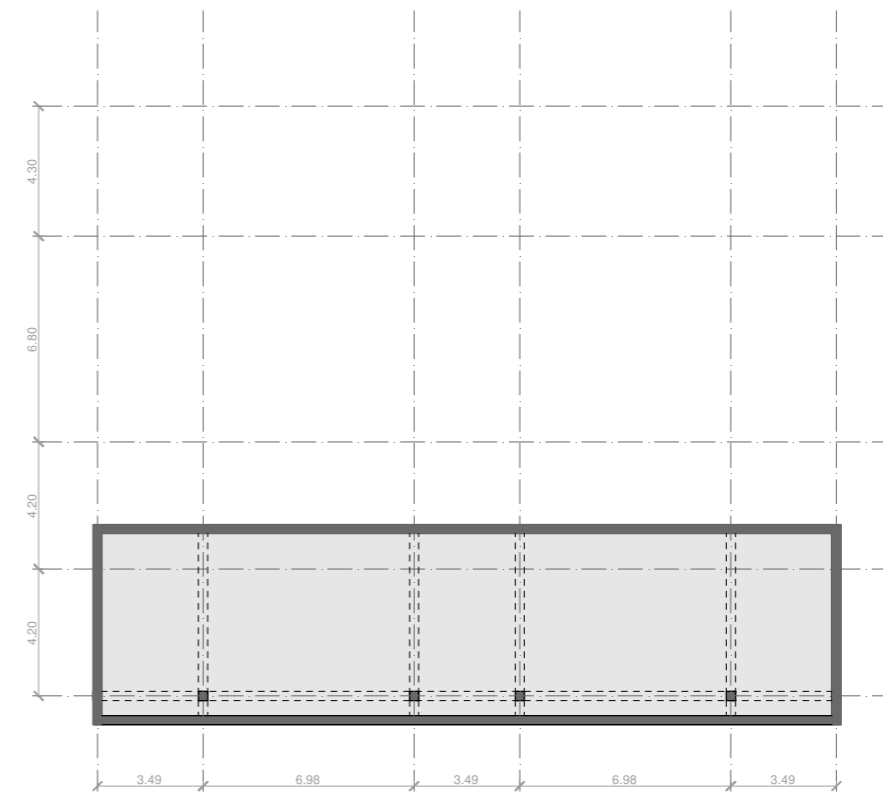
FORJDO SUELO PLANTA -1



FORJDO SOBRE PLANTA -1



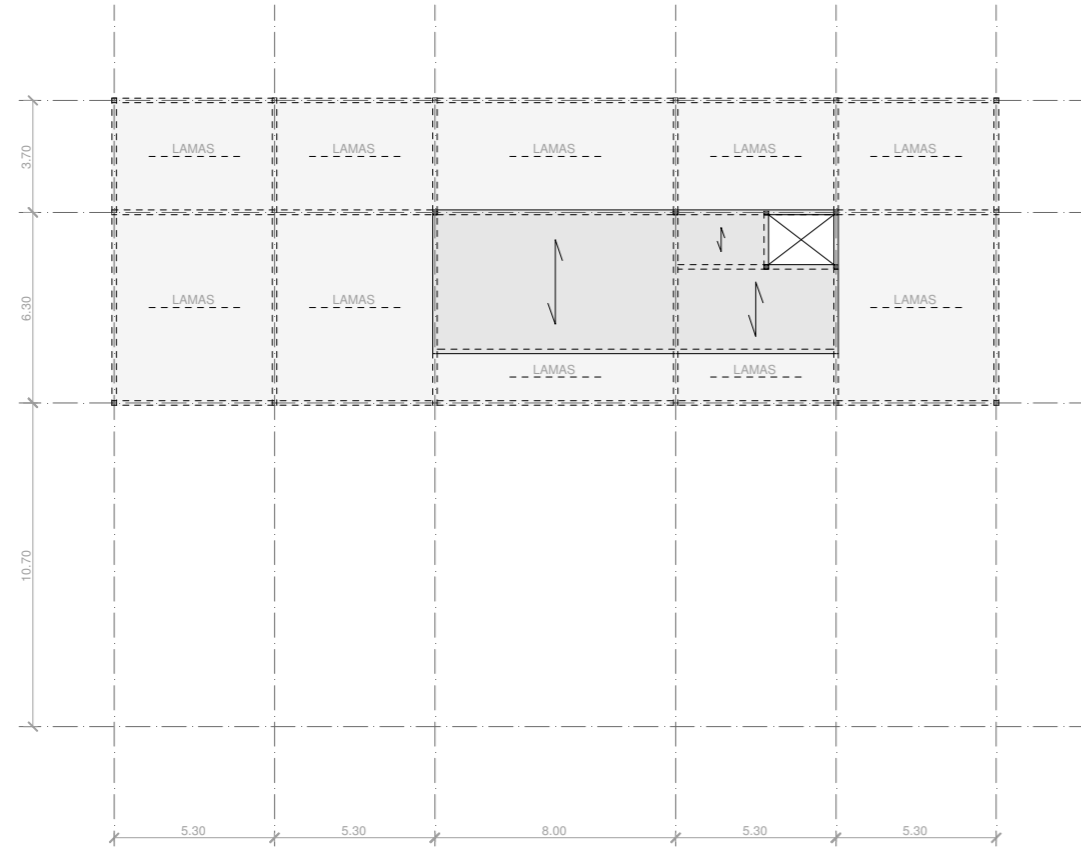
FORJDO SUELO PLANTA -1



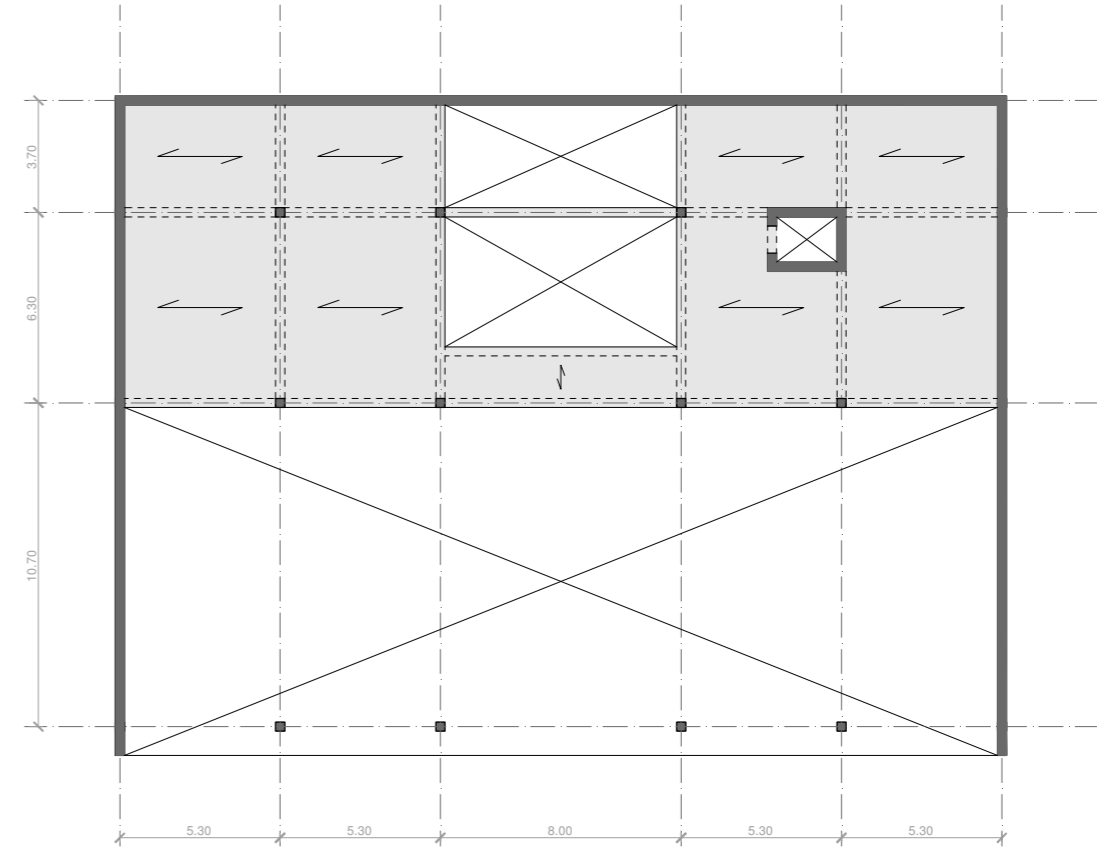
SALVANDO DISTANCIAS

PLANO ESTRUCTURA | EDIFICIO GIMNASIO, esc. 1:250

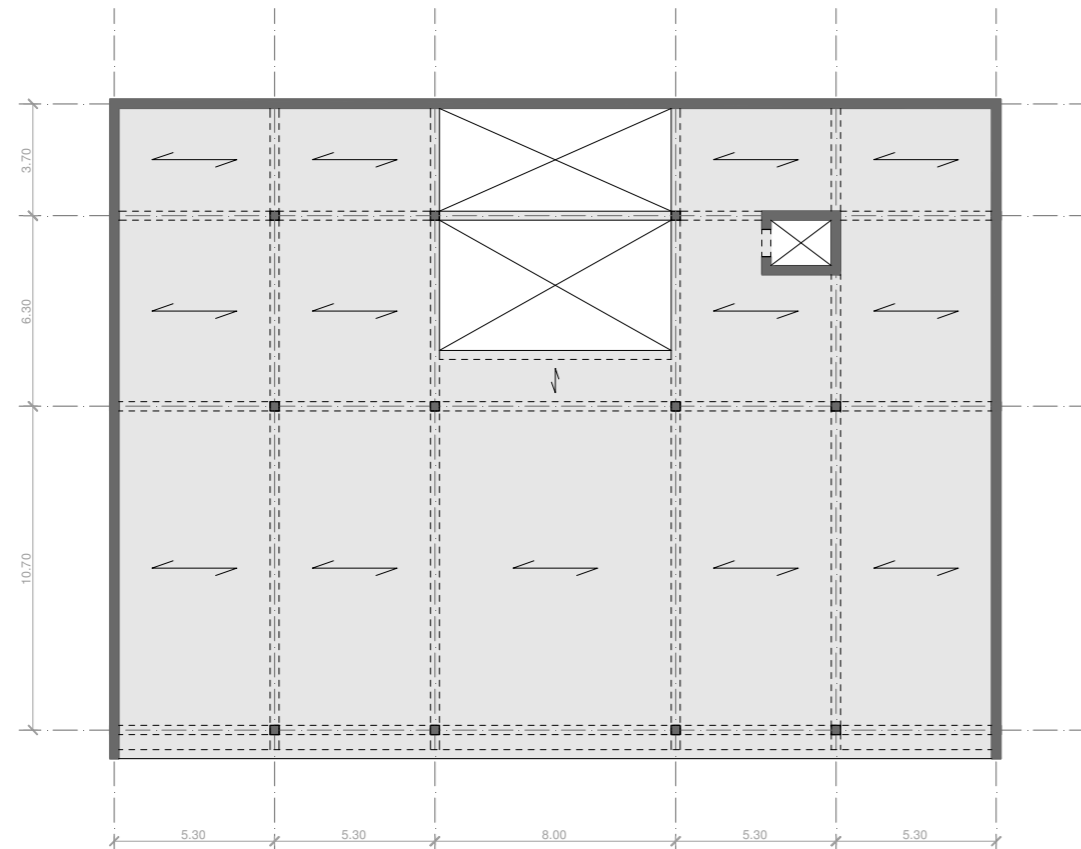
FORJIDO SOBRE PLANTA 0



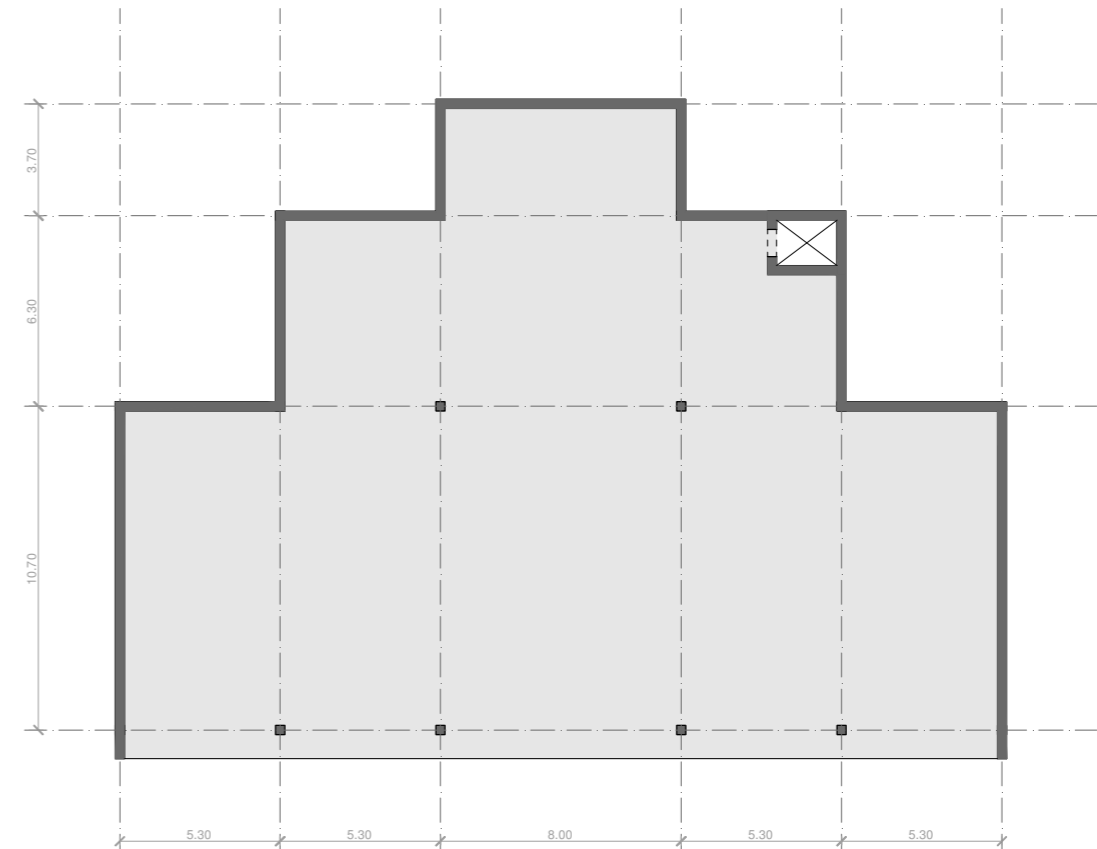
FORJIDO SOBRE PLANTA -2



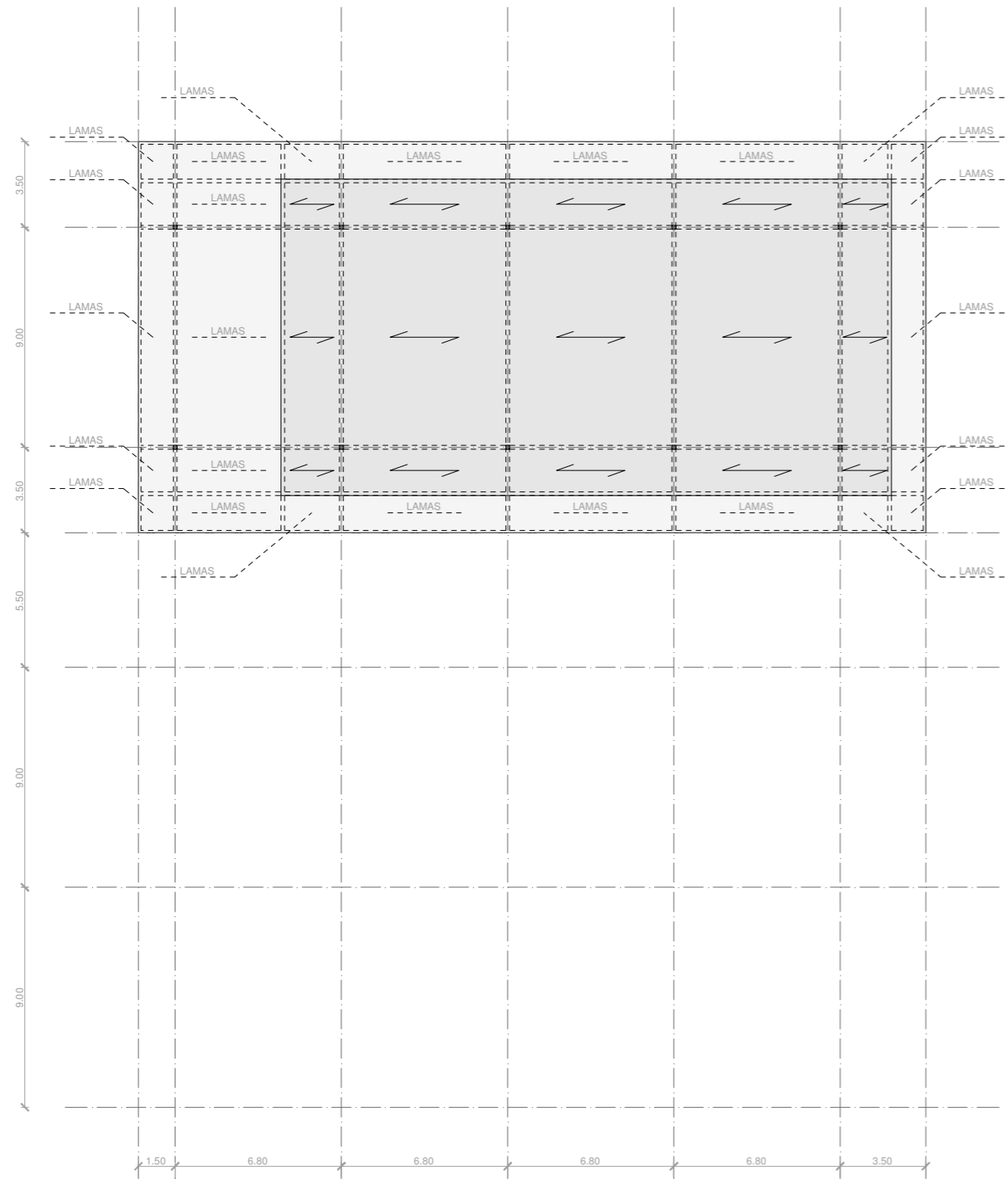
FORJIDO SOBRE PLANTA -1



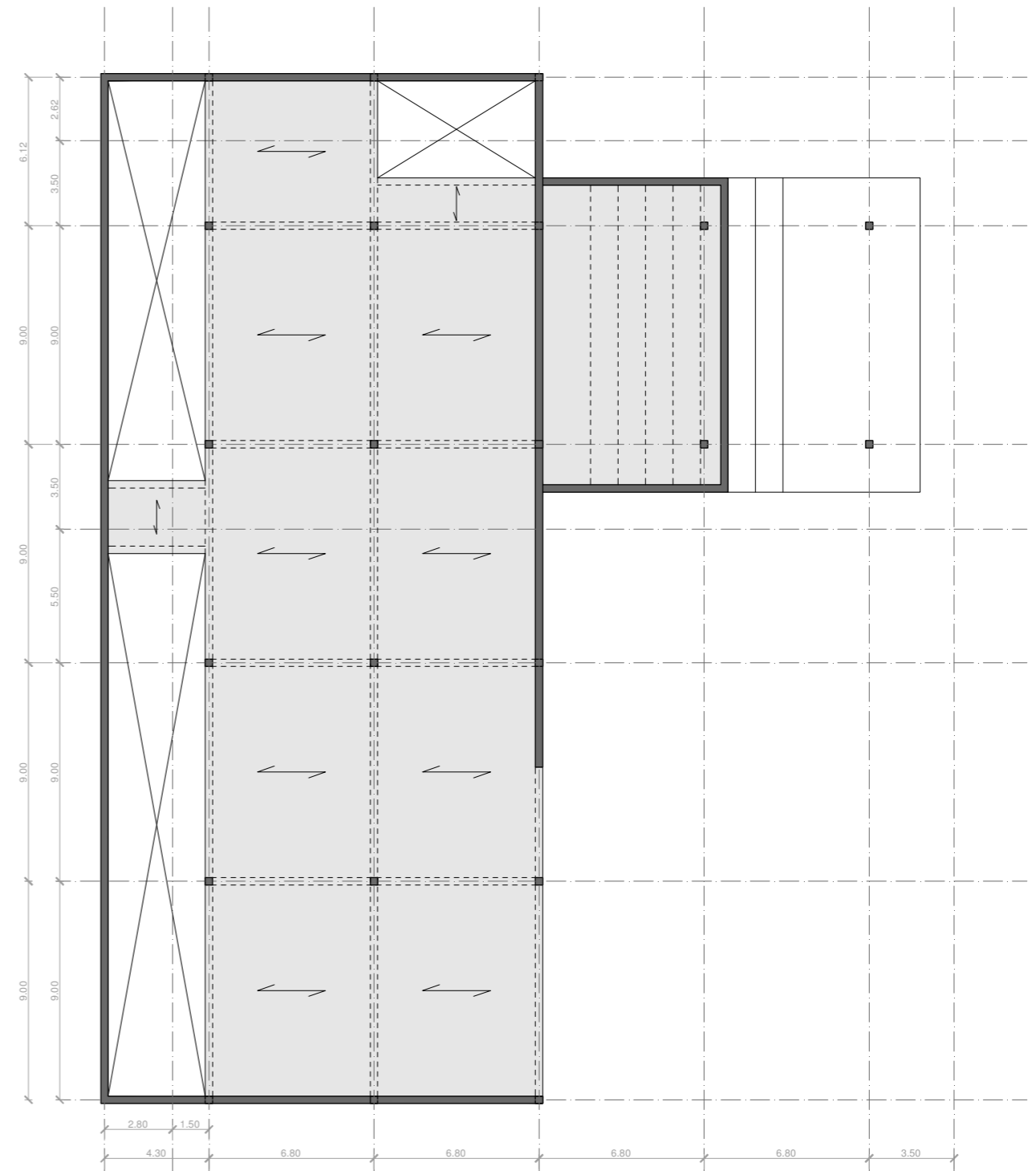
FORJIDO SUELO PLANTA -2



FORJADO SOBRE PLANTA 0



FORJADO SOBRE PLANTA -1



SALVANDO DISTANCIAS

B.04.03.02 | ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN, TELECOMUNICACIÓN Y DETECCIÓN

B.04.03.02.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación en el diseño y cálculo de la instalación de electricidad es:

REBT | Reglamento electrotécnico de baja tensión.

ITC | Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento electrotécnico de baja tensión.

MIEBT 004 | Redes Aéreas para la Distribución de Energía Eléctrica.Cálculo mecánico y ejecución de las instalaciones.

B.04.03.02.02 | ELECTRICIDAD

B.04.03.02.02.01 | PARTES DE LA INSTALACIÓN

INSTALACIÓN DE ENLACE

ACOMETIDA | Parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja o cajas generales de protección. El tipo, naturaleza y número de conductores que forman la acometida, lo determina la empresa distribuidora según las características del suministro a efectuar.

CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP) | Se ubica en un módulo dentro de un volumen exento de la entrada para preservar su aspecto ligero y transparente. El volumen se ejecutará con bloques cerámicos en acorde con el resto del proyecto y llevara el logotipo de la escuela y otros elementos de señalización gráfica. Alberga los dispositivos de mando y protección además de, en un compartimento independiente, el interruptor de control de potencia (ICP).

Ubicación:

- El cuadro se colocará a una altura mínima de 1 m respecto al nivel del suelo.

- En la planta inferior, que es de uso pública concurrencia, se toman las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

- Debido a que la acometda es subterránea, el cuadro se instala en un volumen exento cerrado con puerta metálica.

LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA) | Es aquella que enlaza el Cuadro General de Protección con la centralización de contadores. El suministro es trifásico.

CONTADORES | Para la medida de energía eléctrica que consume cada usuario. Utilizando módulos o armarios, independientemente, deben disponer de ventilación interna para evitar condensaciones y tener dimensiones adecuadas para el tpo y número de contadores.

INSTALACIONES INTERIORES

DERIVACIONES INDIVIDUALES | Conducciones eléctricas que se disponen entre el contador de medida (cuarto de contadores) y los cuadros de cada derivación.

El suministro es monofásico y estará compuesto por un conducto o fase (marrón, negro o gris), un neutro (azul) y la toma de tierra (verde y amarillo).

El reglamento, en la ITC-BT 1S, formaliza como sección mínima de cable 6mm², y un diámetro nominal del tubo exterior de 32 mm. El trazado de este tramo de la instalación se realiza por un patinillo de instalaciones.

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN | Alimenta la zona de instalaciones. Es decir, de este, partirán las líneas necesarias hasta los subcuadros correspondientes a distintas zonas. El trazado se divide en varios circuitos en los que cada uno lleva su propio conductor neutro.

Se compone de:

01 | Interruptor general automático.

02 | Interruptor diferencial general.

03 | Dispositivos de corte omnipolar.

04 | Dispositivo de protección contra sobretensiones

B.04.03.02.02.02 | ELECTRIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN EN ZONAS HÚMEDAS

La ITC-BT 24 establece un volumen de prohibición y uno de protección mediante los cuales se limita la instalación de interruptores, tomas de corriente y aparatos de iluminación. Todas las masas metálicas existentes en los aseos (tuberías, desagües, etc.) han de estar unidas mediante un conductor de cobre, formando una red equipotencial y uniéndose ésta al conductor de tierra o protección. Además, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

01 | Cada aparato debe tener su propia toma de corriente.

02 | Cada línea debe dimensionarse con arreglo a la potencia.

03 | Las bases de enchufe se adaptarán a la potencia que requiera el aparato, distinguiéndose en función de la intensidad.

B.04.03.02.02.03 | INSTALACIÓN PUESTA A TIERRA

Se establece como puesta a tierra la unión de determinados elementos o partes de la instalación con el potencial de tierra, protegiendo de esta manera los contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación. Para ello, se canaliza la corriente de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas, receptores, partes conductoras próximas a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios. A la puesta a tierra se conectarán:

01 | La instalación del pararrayos.

02 | La instalación de antena de TV y FM.

03 | Las instalaciones de fontanería, calefacción, etc.

04 | Los enchufes eléctricos y las masas metálicas de aseos, baños, etc.

B.04.03.02.02.04 | PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS

Una sobrecarga se produce por un exceso de la potencia admitida dell circuito en los aparatos conectados, produciendo sobrentensidades que pueden dañar la instalación. Para ello, se disponen los siguientes dispositivos de protección:

01 | Cortacircuitos fusibles. Se colocan en la LGA (en la CGP) y en las derivaciones individuales (antes del contador).

02 | Interruptores automáticos de corte omnipolar situados en el cuadro de cada planta para cada circuito de la misma.

B.04.03.02.02.05 | PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Se debe garantizar la integridad del aislante y evitar el contacto de cables defectuosos con agua. Además, está totalmente prohibido la sustitución de barnices y similares en lugar del aislamiento.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Con el fin de evitar la electrocución de personas y animales por fugas en la instalación, se deben colocar interruptores de corte automático de corriente diferencial, siendo su colocación complementaria a la toma de tierra.

B.04.03.02.02.06 | PARARRAYOS

El pararrayos consiste en un instrumento cuyo objetivo es atraer un rayo ionizado con la finalidad de conducir la descarga hacia la tierra para que no cause daño a las personas, instalaciones o construcciones. La instalación del pararrayos consiste en un mástil metálico con un cabezal captador. El cabezal debe sobresalir por encima de las partes más altas del edificio. El cabezal está unido a una toma de tierra eléctrica por medio de un cable conductor.

B.04.03.02.03 | ILUMINACIÓN

Para lograr la correcta iluminación de todas las estancias del proyecto es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- 01 | Dimensión de los espacios
- 02 | Factores de reflexión de techos, paredes y planos de trabajo
- 03 | Tipo de lámpara y luminaria
- 04 | Nivel medio de iluminación (lux)
- 05 | Factor de conservación de la instalación
- 06 | Índices geométricos
- 07 | Factor de suspensión

B.04.03.02.03.01 | ILUMINACIÓN INTERIOR

Para lograr la correcta iluminación de todas las estancias del proyecto es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- HALL ENTRADA | $E_m = 100$ lux (en atención al público 500 lux)
- ZONAS DE TRABAJO | $E_m = 500$ lux
- ZONAS DE CIRCULACIÓN | $E_m = 100$ lux
- ZONAS DE ESTAR | $E_m = 300$ lux
- ASEOS / VESTUARIOS | $E_m = 300$ lux
- ESCALERAS / ALMACENES | $E_m = 150$ lux

Es de suma importancia elegir un alumbrado eficaz, destacando los aspectos arquitectónicos y decorativos que se deseen así como los efectos emotivos buscados para el entorno. Existen las siguientes 4 categorías:

- 2500-2800K | Cálida/acogedora, entornos íntimos y agradables, ambiente relajado.
- 2800 - 3500K | Cálida/neutra, las personas realizan actividades, ambiente confortable.
- 3500 - 5000K | Neutra/fría, zonas comerciales y oficinas.
- > 5000K | Luz diurna/diurna fría.

En el caso de este proyecto, los espacios que se crean en el interior del edificio se caracterizan como abiertos y fluidos. De esta manera, aparecen los siguientes tipos de luminarias:

SUSPENDIDAS DECORATIVAS | En las zonas más representativas y con doble altura, como hall de entrada

LINEALES SUSPENDIDAS | En zonas de estudio y despachos

LINEALES ENCASTRADAS | En los baños encima de los lavabos

LUMINARIAS MÓVILES | En las zonas de exposición, como en el hall del aulario

DOWNLIGHT REDONDAS EMPOTRADAS DE ALTA POTENCIA | En grandes salas de doble altura, para lograr una iluminación potente y uniforme, como en las salas de gimnasio, la piscina y el comedor

DOWNLIGHT REDONDAS EMPOTRADAS | En zonas húmedas y vestuarios

SUSPENDIDAS PUNTUALES | para acentuar carácter más íntimo en la zona de comedor

B.04.03.02.03.02 | ILUMINACIÓN EXTERIOR

TIRAS LED ENCASTRADAS | En el exterior en la base de los bancos de hormigón y en barandilla cerámica

LEDS CIRCULARES DE SUELO | En la plaza central para marcar los espacios de circulaciones principales.

FOCOS | Ubicados en puntos específicos de las zonas verdes y a lo largo de las pasarelas para iluminar desde diferentes ángulos los elementos de vegetación alta.

FAROLAS | A lo largo de los caminos de circulación

B.04.03.02.03.03 | ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Las instalaciones de alumbrados especiales tienen por objetivo asegurar que, aun faltando el alumbrado general, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas sea correcta. Todas las luminarias tendrán una autonomía de una hora.

En las estancias se disponen luminarias de emergencia empotradas en los techos con dirección vertical en los recorridos y en las salidas de evacuación. En los recorridos de evacuación previsibles, el nivel de iluminación debe cumplir un mínimo de 1 lux.

Los locales necesitados de alumbrado de emergencia según el CTE-DB-SI son aquellos recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas, las escaleras y los pasillos protegidos, los locales de riesgo especial, los aseos generales de planta en edificios de acceso público, los locales que alberguen equipos generales de instalaciones de protección y los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas anteriormente citadas.

Los niveles de iluminación de emergencia requeridos según CTE-DB-SI son los siguientes:

- 01 | El alumbrado de emergencia proporcionará una iluminación de 1 lux como mínimo en nivel del suelo en recorridos de evacuación, medidos en el eje de los pasillos.
- 02 | La iluminancia será como mínimo de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios.
- 03 | La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre iluminancia máxima y mínima sea menor de 40.
- 04 | La regla práctica para la distribución de luminarias es la dotación mínima de 5lm/m², el flujo luminoso mínimo será de 30 lm.

B.04.03.02.04 | TELECOMUNICACIONES

La normativa de aplicación en la instalación de telecomunicaciones queda recogida en los siguientes documentos:

- 01 | Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura de Estado sobre Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- 02 | Real Decreto 279/1999, de 22 de febrero del Ministerio de Fomento, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios.
- 03 | Orden 26 de octubre de 1999, del Ministerio de Fomento que desarrolla el Reglamento de Infraestructuras comunes de los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de edificios.

El programa funcional del edificio requiere la dotación de infraestructuras tales como redes de telefonía y digitales de información o circuitos cerrados de televisión. En este caso se dotará de:

- 01 | Red de telefonía básica y línea ADSL.
- 02 | Telecomunicación por cable, para enlazar la toma con la red exterior de diferentes operadores que ofrecen comunicación telefónica e internet por cable.
- 03 | Sistema de alarma y seguridad.

SALVANDO DISTANCIAS

B.04.03.02.04.01 | TELEFONÍA E INTERNET

Todas las partes del edificio contarán con servicio de telefonía básica e internet. La conexión a la red general se realizará a través de una arqueta de hormigón situada en el exterior del edificio. La red se introducirá en el edificio por medio de una canalización externa. El recinto modular de la instalación se ubica en planta sótano y deberá contar con cuadro de protección eléctrico y alumbrado de emergencia.

La instalación se realiza por debajo del suelo técnico para permitir la conexión desde todos los puestos de trabajo en cualquier punto del edificio.

B.04.03.02.04.02 | INSTALACIÓN DE ALARMA

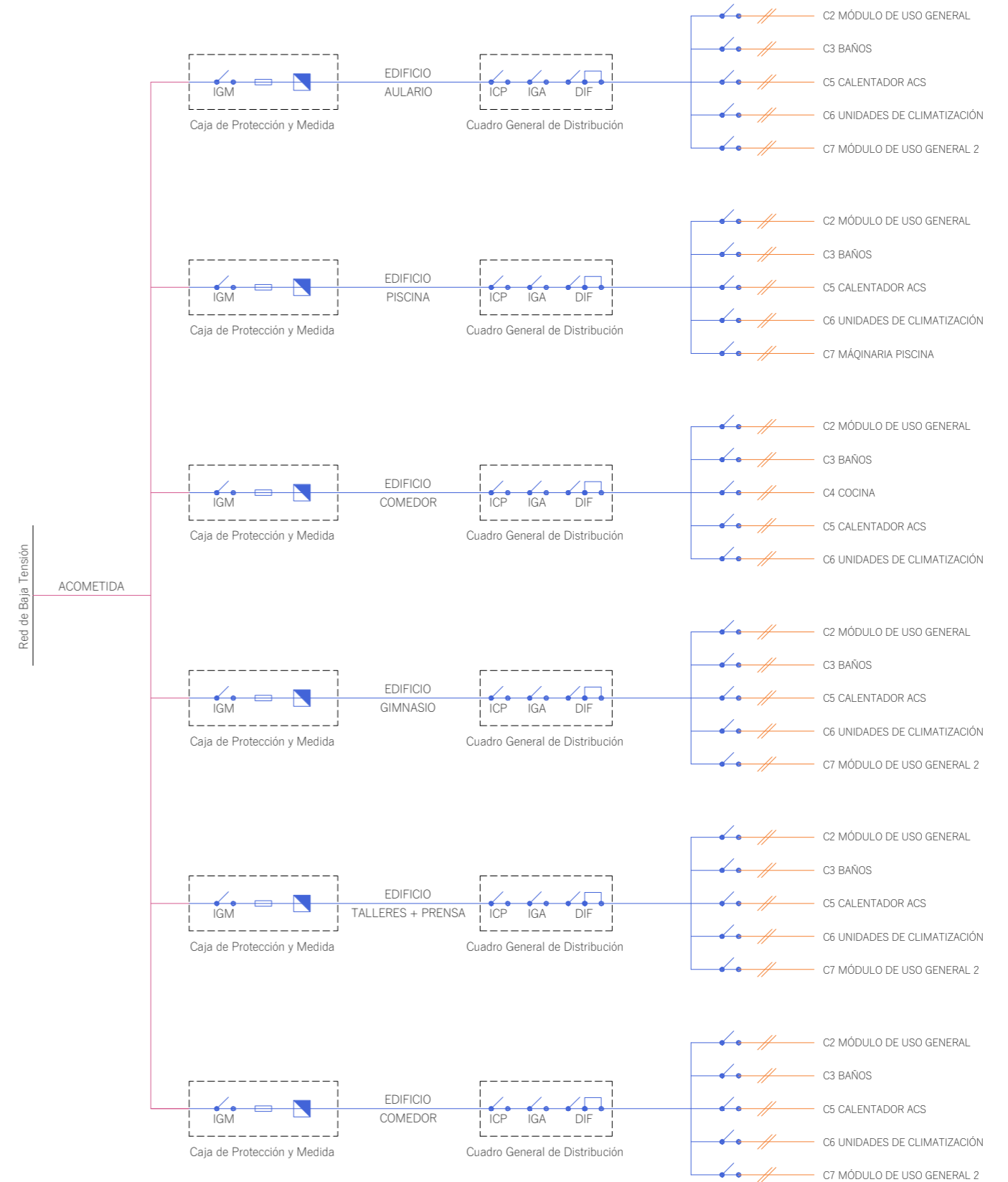
Una central externa al Centro de Estudios Tecnológicos Avanzados regulará el sistema de alarma ant-intrusión y antirrobo.

Se cubrirán los diferentes accesos del edificio y se dispondrá un circuito de alarma por infrarrojos además de circuitos cerrados de televisión en todos los recintos que componen el edificio.

B.04.03.02.04.03 | INSTALACIÓN DE FM Y TELEVISIÓN

En las zonas que requiera su uso (ocio-relación, reuniones, sala de actos, cafetería, gimnasio) se dotará de F, y de televisión. Se debe tener en cuenta que, la canalización de distribución, debe estar a 30cm de las conducciones eléctricas y a 5cm de las de telefonía, fontanería y saneamiento. Además, se colocará una antena en la cubierta.

DIAGRAMA DE INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN



B.04.03.03 | CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DEL AIRE

B.04.03.03.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación en la instalación de climatización es:

RITE | Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

ITC | Instrucciones Técnicas Complementarias.

DB HS del CTE | Documento Básico Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

Las instalaciones de climatización tienen por objeto el mantenimiento de los ambientes interiores en condiciones de confort durante todo el año, controlando la temperatura, la humedad, la velocidad, la presión y la pureza del aire en la zona ocupada, siendo posible adaptarse a situaciones de carga parcial. Según la exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior:

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

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

B.04.03.03.02 | DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

La mayoría de los edificios están semienterrados. Lasa térmica del terreno ayuda entonces regular la temperatura interior de los espacios. Estos edificios están orientados con sus fachadas principales hacia el sur-este, teniendo sus fachadas sur-oeste y norte-este parcialmente enterradas y el lado norte-oeste completamente enterrado. La luz entrante por la fachada sur-este está controlada por los filtros compuestos por celosillas cerámicas. Las entradas de dichos edificios son volúmenes acristalados, situación que puede llevar a elevada transmisión de calor desde dentro hacia fuera en invierno. En verano dichos volúmenes están protegidos de la radiación solar por pérgolas con lamas que los cubren por completo.

Las cabinas de los dormitorios están expuestas a la intemperie en los cuatro lados, orientándose mayormente con sus fachadas principales vidriadas hacia el sur-este. La parte acristalada del salón cuenta con un voladizo que le proporciona sombra y las ventanas de las habitaciones están equipadas con lamas exteriores para mejor control de la radiación solar en verano.

Por otra parte, el edificio de la sala de prensa cuenta con una fachada completamente acristalada. En este caso se proporcionan voladizos con lamas y lamas adicionales en el exterior de sus cuatro fachadas, para disminuir el impacto de luz solar en verano. En invierno el volumen tendrá que contar con un aporte calorífico suficiente para nivelar la transmisión de calor al exterior mediante las fachadas. Es muy importante uso de acristalamiento bajo emisivo con cámara y rotura de puente térmico en la periferia.

El objetivo de la instalación es mantener una serie de parámetros dentro de las condiciones de confort:

TEMPERATURA | Verano 23-25°C / Invierno 20-23°C

CONTENIDO DE HUMEDAD | Humedad relativa entre 40-60%

LIMPIEZA DEL AIRE | Ventilación y filtrado

VELOCIDAD DEL AIRE | Verano < 0,25m/s / Invierno < 0,15 m/s

Se utilizará un sistema de climatización centralizado con Unidades de Tratamiento del Aire (UTA) y unidades de enframamiento dispuestas en la parte no transitable de la cubierta. Debido a que Las cubiertas estarán vistas desde los recorridos del proyecto y desde los dormitorios, todas las instalaciones se ocultan en el espacio técnico ventilado entre la cubierta y nivel de acabado superiores de placas de gres porcelánico en plots.

Dispone de unidades interiores (climatizadoras) situadas en los falsos techos de los aseos de cada planta. Los volúmenes interiores se dividirán en dos sectores: uno con salas principales de cada uso (vaso de piscina, salas principales del gimnasio, sala de comedor) y otro para el resto de estancias del edificio.

COCINAS | Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general y de uso exclusivo. cuando dicho conducto sea compartido por varios extractores (caso de la cocina del comedor), cada uno de estos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto cuando sólo esté funcionando uno, o de cualquier otro sistema antiretorno.

PATIOS | Además, el sistema de patios es otra solución de ventilación y tratamiento del aire. Su efecto ambiental consiste en crear un espacio abierto dentro del volumen de un edificio, que genera un microclima específico relativamente controlado y actúa como filtro entre las condiciones exteriores y las interiores. Como otros espacios intermedios el patio no actúa sólo sobre las condiciones térmicas, sino que también tiene efectos lumínicos y acústicos. La existencia de vegetación es también una protección, a la vez que un posible aporte de humedad.

ENTRADAS | En las entradas de los edificios públicos no se dispone de falso techo y además la cubierta es acristalada, por lo tanto la impulsión y retorno de la ventilación y climatización se realiza mediante difusores en es suelo técnico.

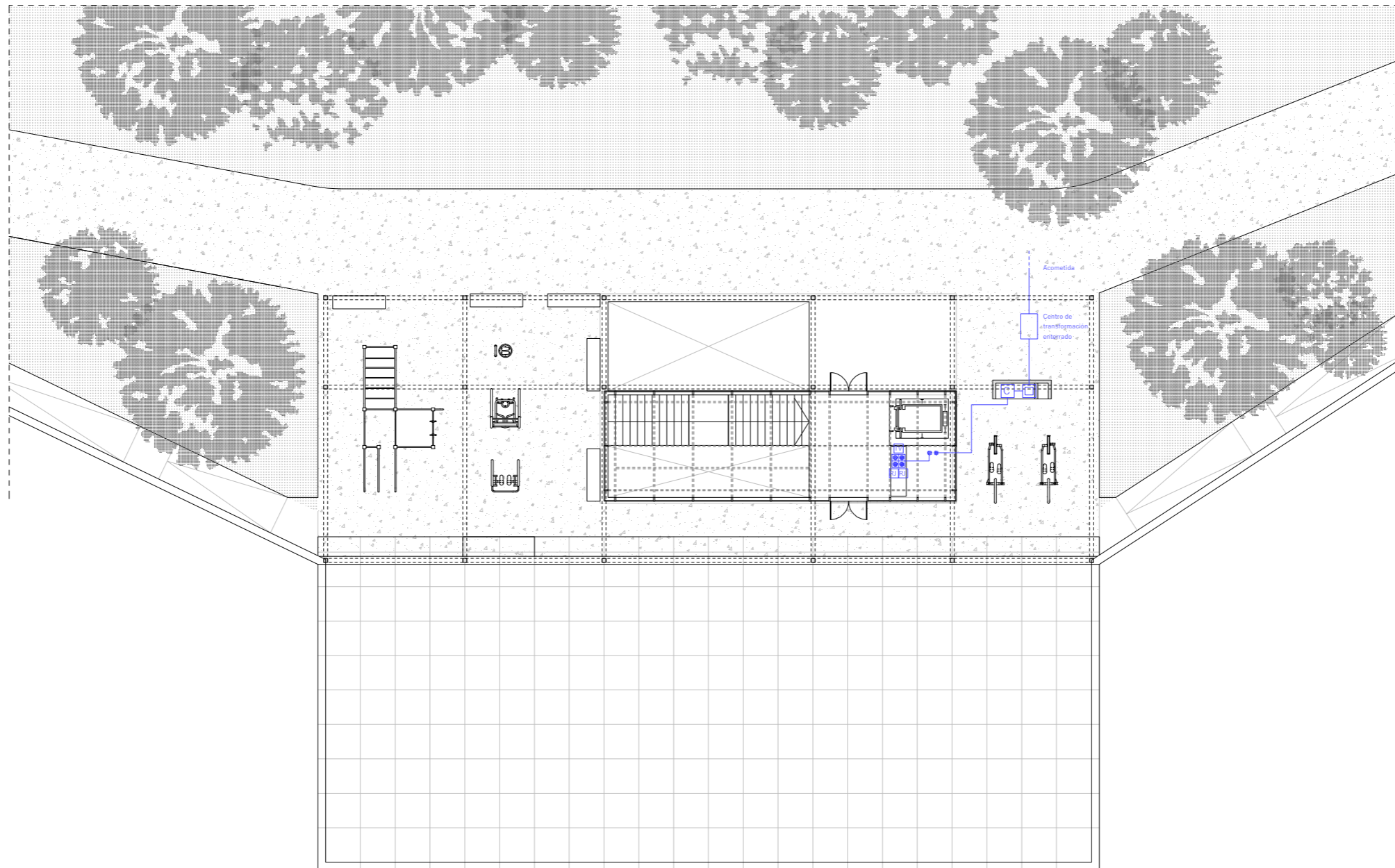
DISTRIBUCIÓN | Para la distribución del aire de impulsión se instalará una red de conductos, construidos de lana de vidrio, con revestimiento exterior de aluminio, kraft y malla de refuerzo, y clase M1. Esta canalización junto con las máquinas interiores, se instalarán colgadas mediante tirantes de varillas roscadas metálicas sobre anclajes específicos para hormigón, y dotados de elementos anti vibratorios, en el espacio correspondiente entre losa de forjado y falso techo, distribuyéndose en las estancias a través de rejillas de impulsión y retorno, de aluminio extruido anodizado montadas sobre perfil de nylon.

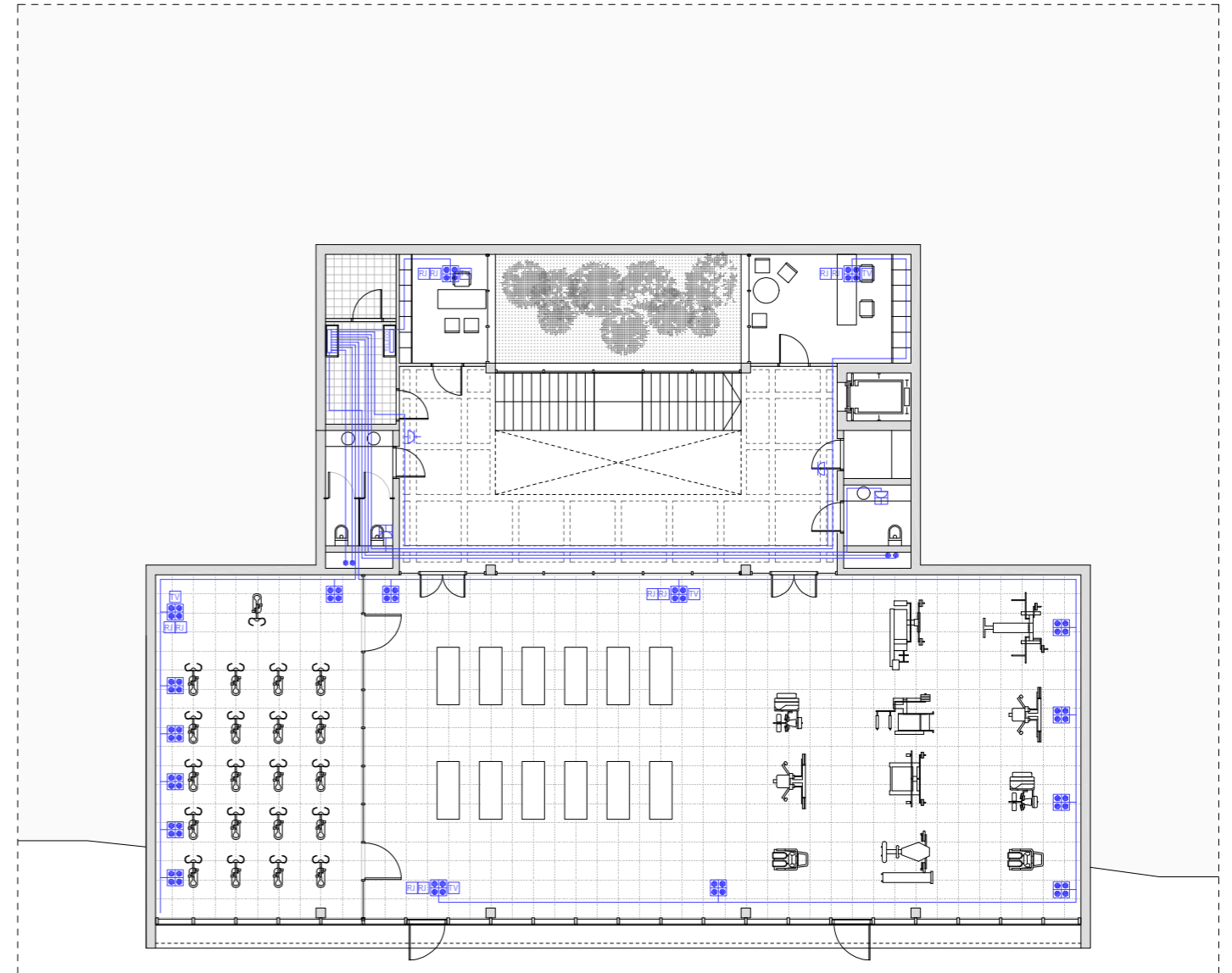
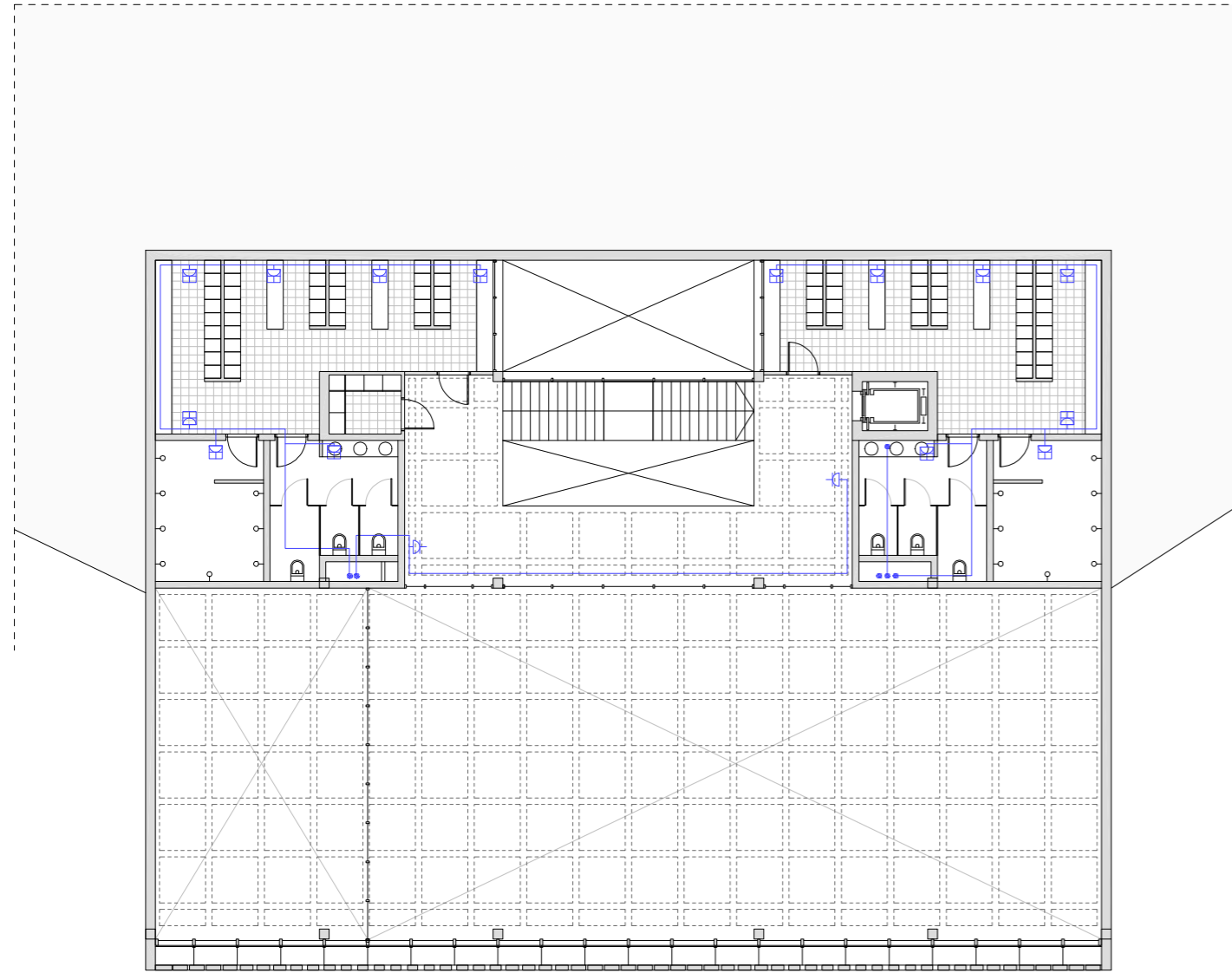
CABINAS DE DORMITORIOS | Se situará una unidad de regulación, caja Veryfan de Trox, por cada habitación en los falsos techos de sus baños correspondientes. Esta garantiza la calidad del aire (renovaciones) a la vez que permite que cada usuario varíe la temperatura de manera independiente. Otra unidad se situará en el salón para dar servicio a este mismo.

B.04.03.03.03 | TIPOLOGÍA DE LOS DIFUSORES

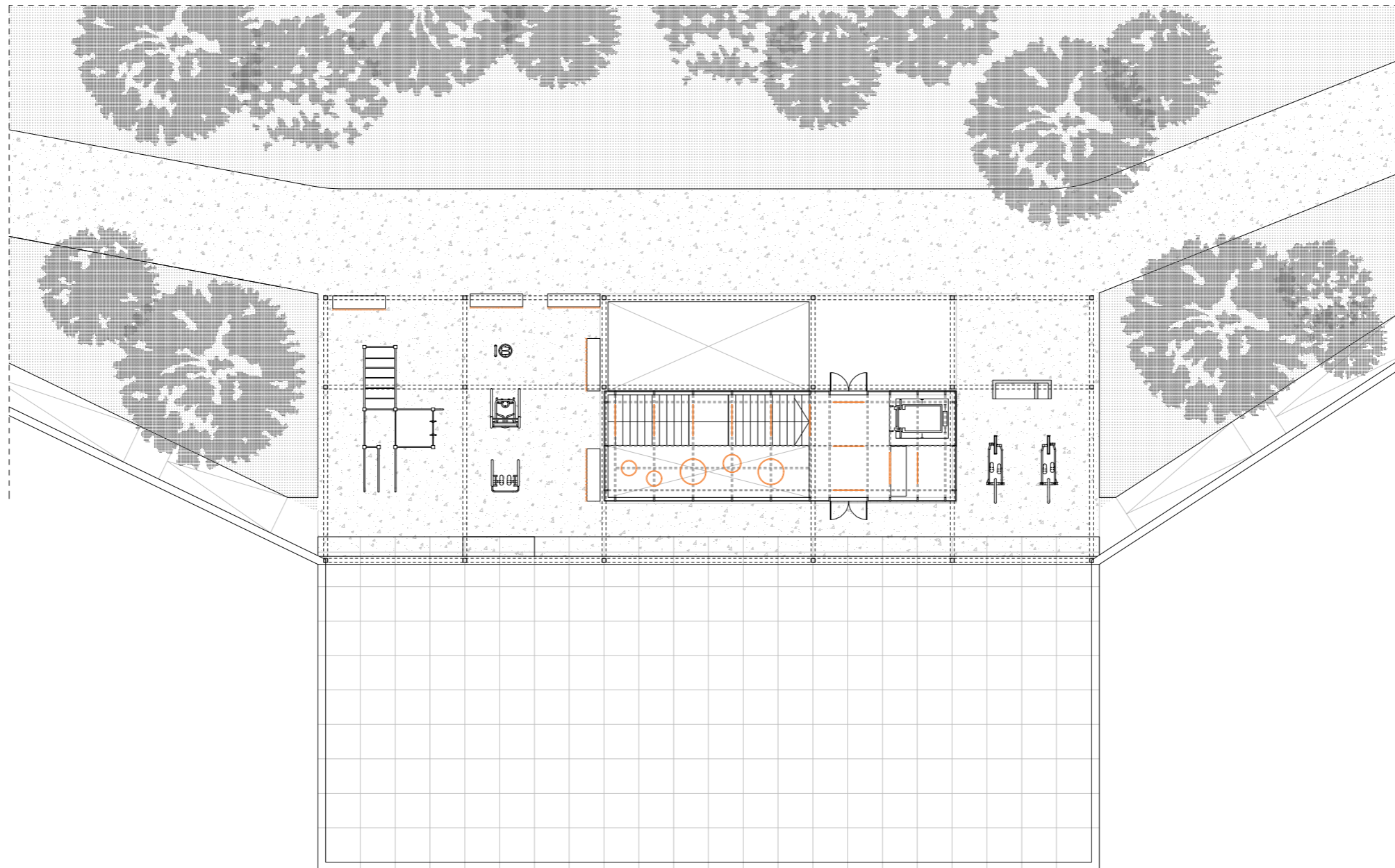
DIFUSOR LINEAL DE IMPULSIÓN VSD35 (TROX) | Se utiliza en las ranuras entre las placas de falso techo, organizadas en retícula. Este modelo de difusor es idóneo para techos lineales pues permite una difusión del aire paralela al falso techo. La longitud nominal puede llegar hasta los 1500 mm.



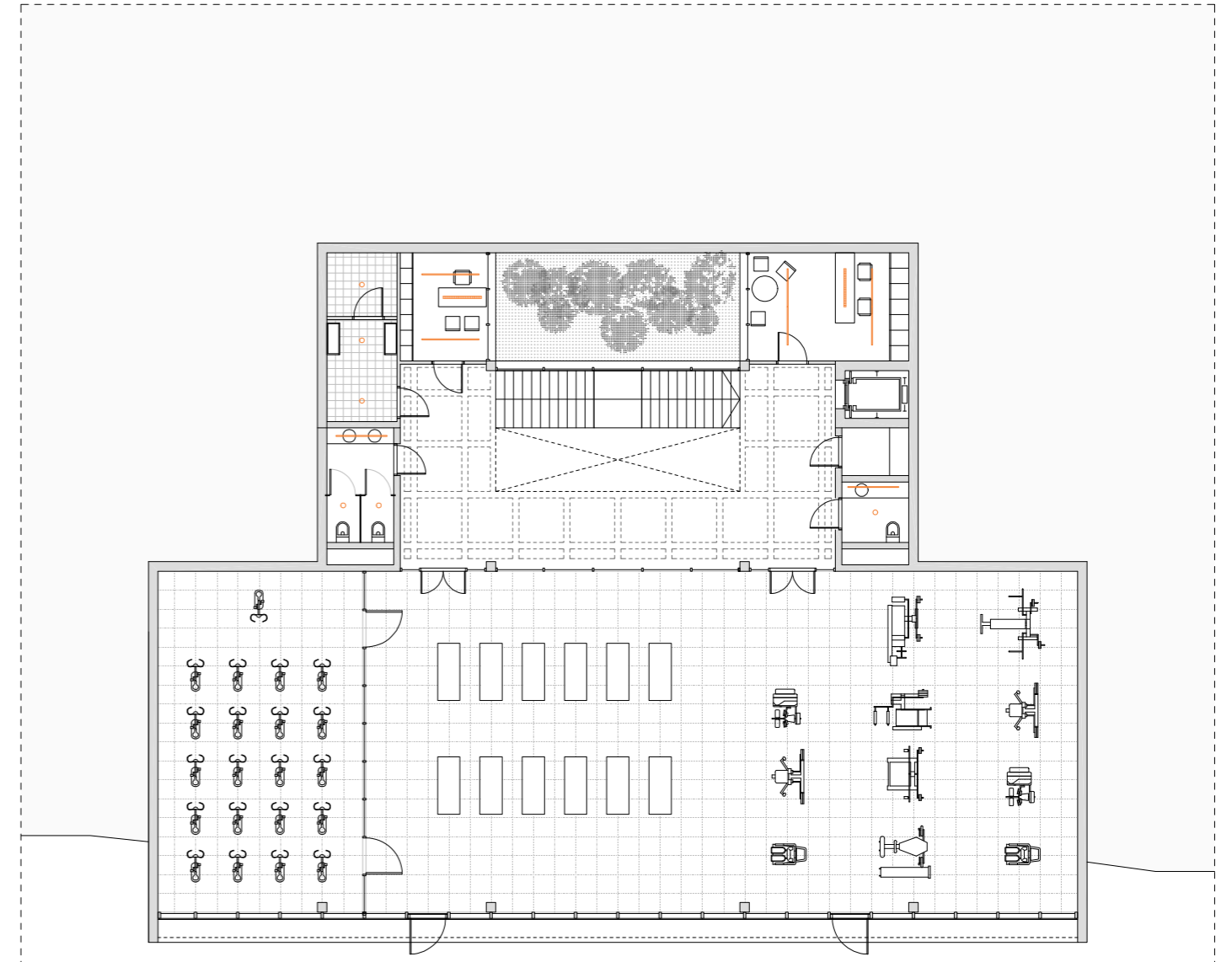
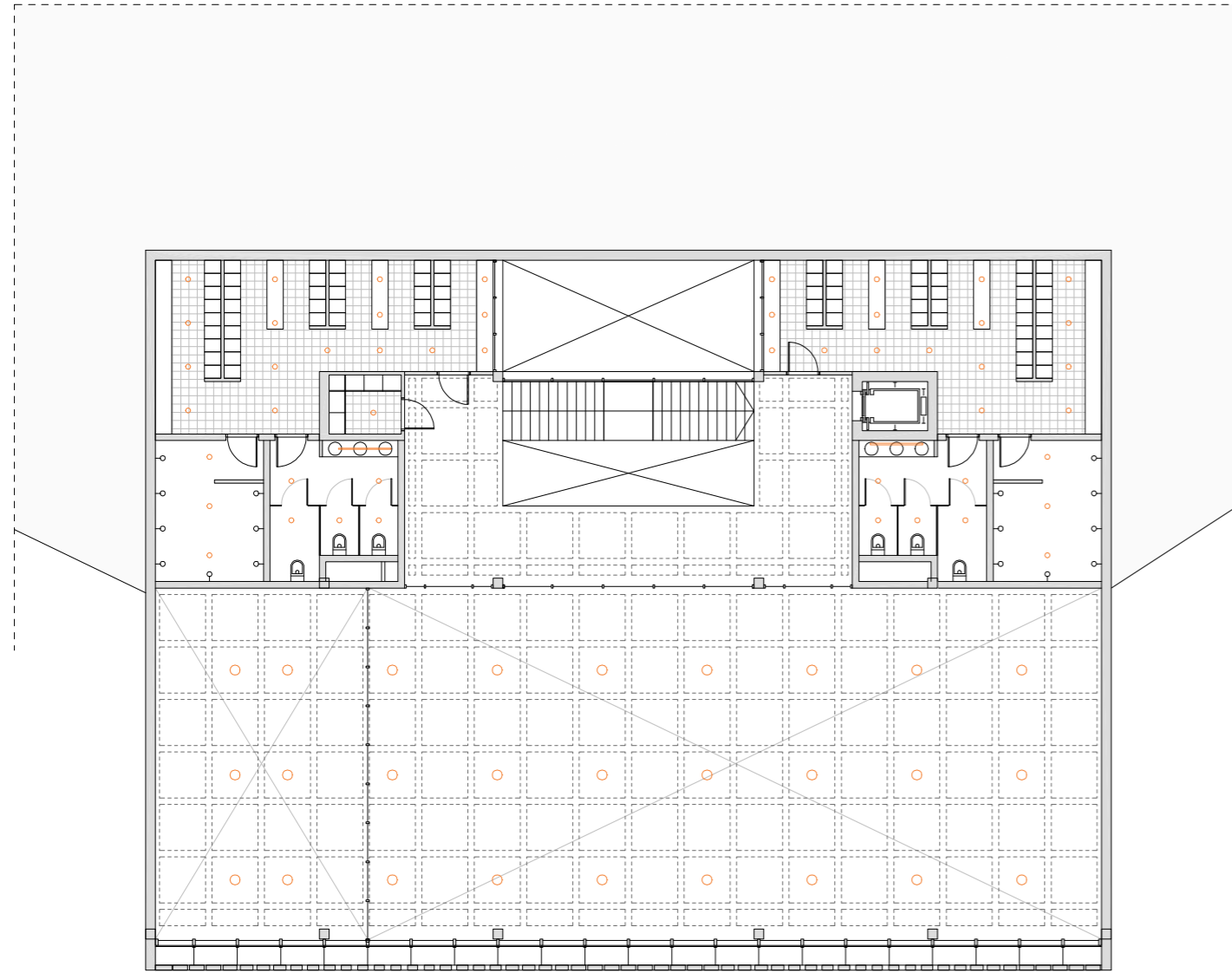




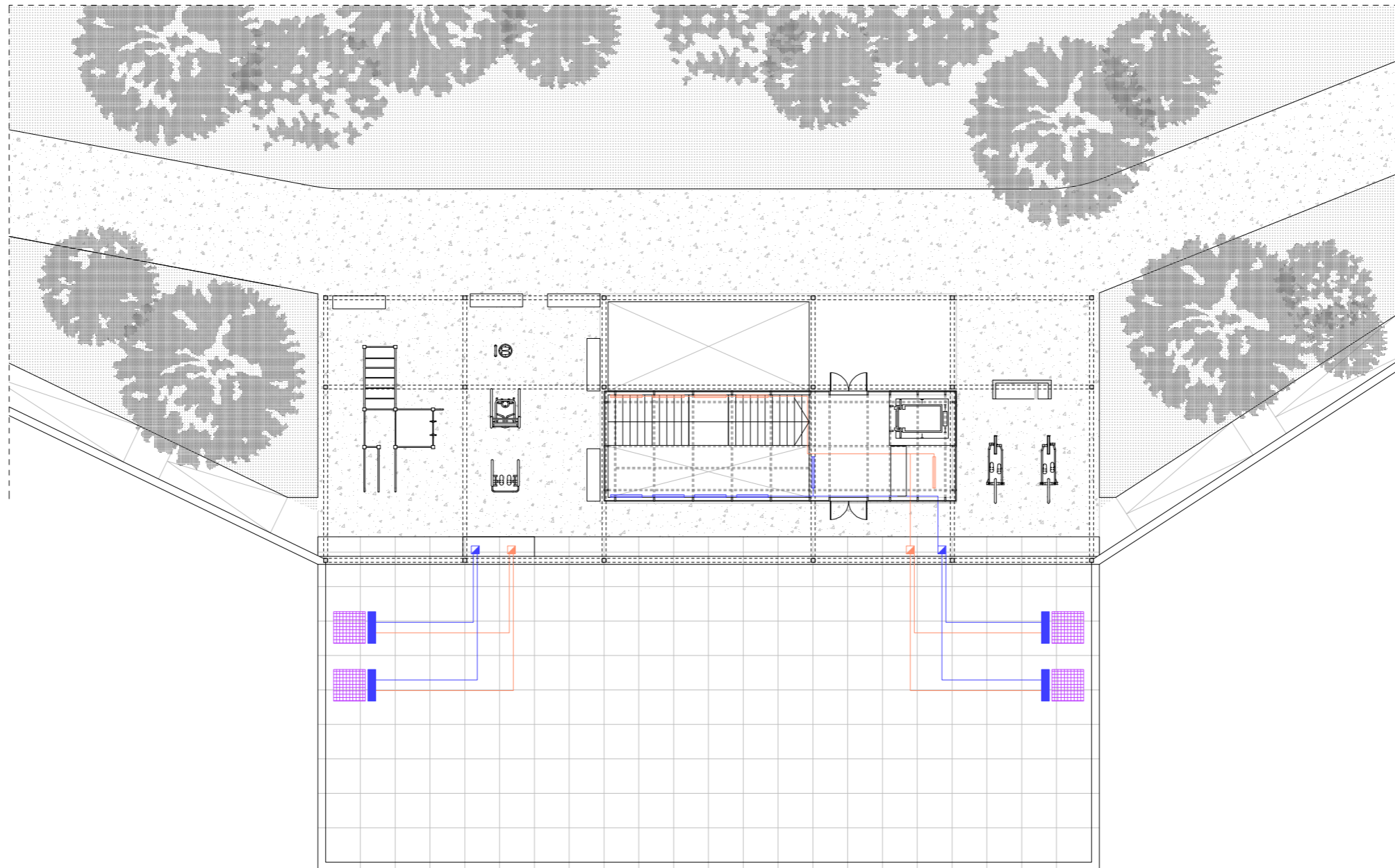
- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ● Montante línea eléctrica | Ⓢ Contador General |
| ⊞ Conjunto de tomas de corriente | Ⓢ Cuadro General de Protección |
| Ⓢ Toma de antena TV | Ⓢ Cuadro General de Distribución |
| Ⓢ Toma de datos doble | Ⓢ Módulo de telecomunicación |
| Ⓢ Base enchufe | — línea eléctrica |
| Ⓢ Base enchufe estancia | |



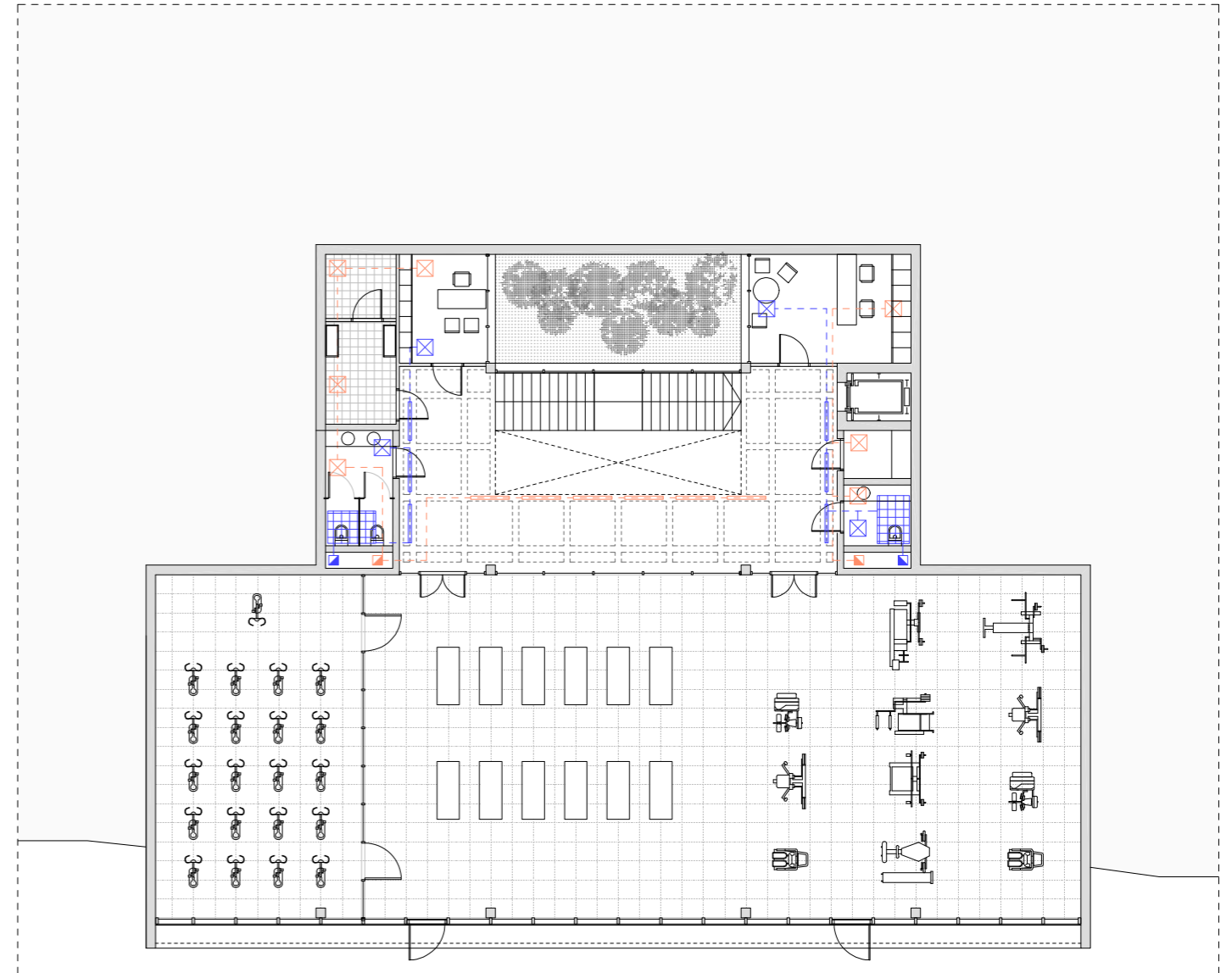
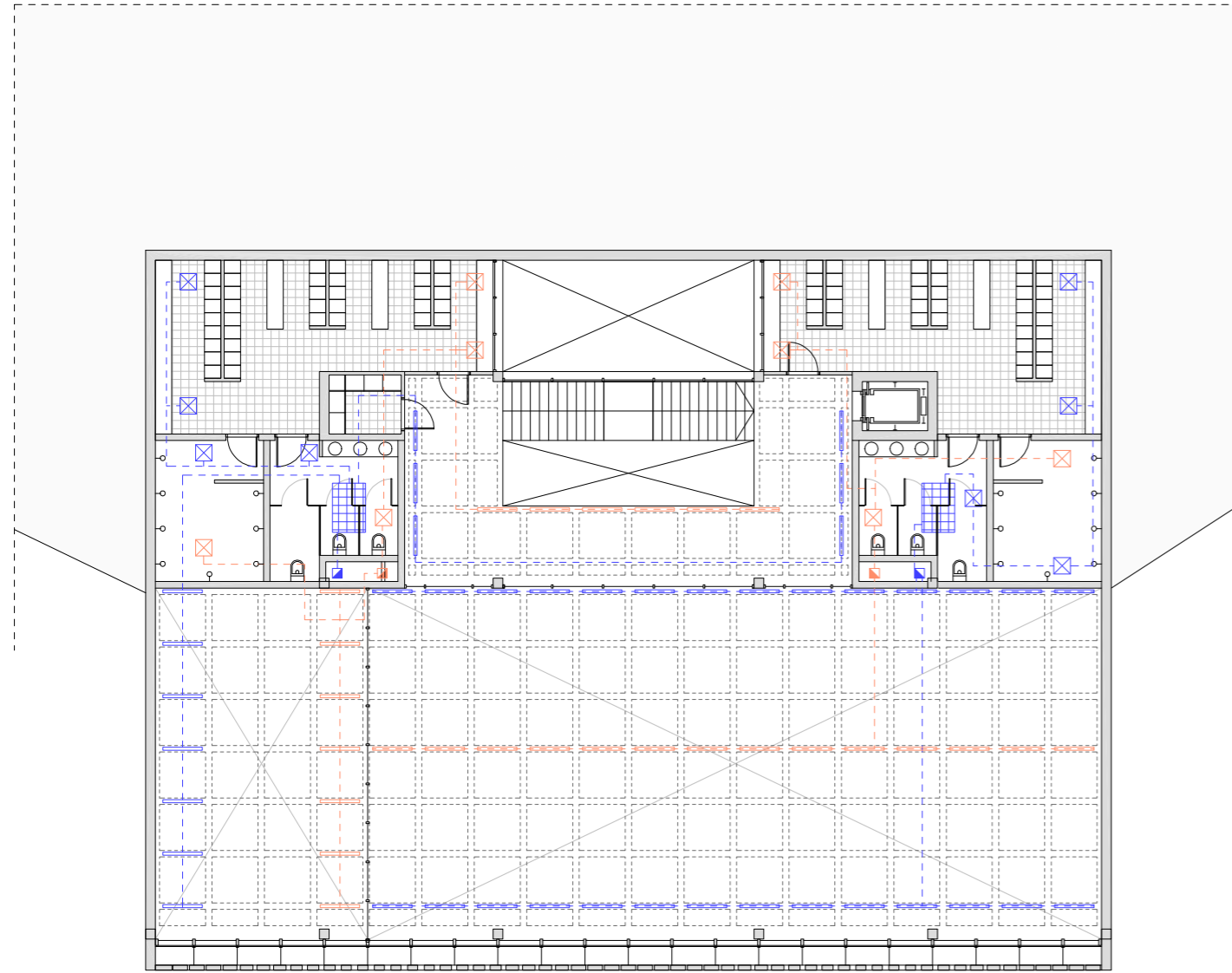
PLANO ILUMINACIÓN | EDIFICIO GIMNASIO | P-1 Y P-2, esc. 1:200



- iN60 minimal superficial - iGuzzini
- iN60 minimal suspendida - iGuzzini
- Easy Space 96 mm luz general - iGuzzini
- Easy Space 212 mm luz general - iGuzzini
- Iluminación LED exterior debajo del banco
- Lámpara aro horizontal ϕ 1000 mm - Henge
- Lámpara aro horizontal ϕ 700 mm - Henge
- Lámpara aro horizontal ϕ 600 mm - Henge



PLANO ILUMINACIÓN | EDIFICIO GIMNASIO| P-1 Y P-2, esc. 1:200



- | | | | |
|--|--------------------------------|--|-------------------------------|
| | montante impulsión | | difusor retorno |
| | montante retorno | | difusor lineal impulsión |
| | conducto impulsión falso techo | | difusor lineal retorno |
| | conducto retorno falso techo | | unidad interior climatización |
| | conducto impulsión suelo | | enfriadora |
| | conducto retorno suelo | | unidad de tratamiento de aire |
| | difusor impulsión | | |

B.04.03.04 | FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

B.04.03.04.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normatva vigente en la actualidad que sirve de base para la instalación de fontanería es:

NIA | Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.

NTE | Normas Tecnológicas en la Edifcación.

DB HS del CTE | Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación. Este documento básico tiene por objeto establecer las reglas y los procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. En este caso, las secciones que corresponden a los apartados que se detallan a continuación son:

HS 4 | Suministro de Agua.

HS 5 | Evacuación de aguas.

B.04.03.04.02 | FONTANERÍA

B.04.03.04.02.01 | DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación debe garantizar el correcto suministro y distribución de agua fría y agua caliente sanitaria. La red se conecta a través de la acometda a la red pública. Estas instalaciones darán servicio a los vestuarios y los baños.

Según la normativa, a la entrada del edificio se debe colocar:

01 | Llaves de toma y registro de la red de distribución.

02 | Llave de paso homologada (entrada acometida).

03 | Válvula de retención a la entrada del contador.

04 | Llaves de corte a la entrada y salida del contador general.

05 | Válvulas de aislamiento y vaciado en cada montante, manteniendo en servicio el resto.

06 | Válvulas de aislamiento a la entrada de cada recinto para aislar cualquiera de ellos manteniendo en servicio el resto.

07 | Llave de corte en cada aparato.

B.04.03.04.03.02 | DIMENSIONADO

Se proyecta el punto de acometda a la red general de abastecimiento en la zona sur del edificio. Se supone una presión de 3 kg/cm² para un funcionamiento óptimo.

La acometda es una tubería de acero que se extiende hasta la arqueta general. El cuarto destinado a fontanería se encuentra en la P-2 y se colocará el contador general, el depósito y la caldera de producción de agua caliente sanitaria.

En las redes de distribución se hará el dimensionado de cada tramo, partiendo del circuito más desfavorable, aquel que cuenta con la mayor pérdida de presión. Las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace se dimensionan conforme a la tabla Tabla 4.2 del DB HS4.

B.04.03.04.03.03 | SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

01 | El CTE exige una aportación solar mínima (en % de la demanda) mediante captadores solares para el suministro de ACS en función del consumo (l/día). Estos captadores irán situados en cubierta plana sobre una subestructura de aluminio que permite una mejor orientación para una mayor captación. Los acumuladores se sitúan en planta sótano, junto a la caldera, a la cual proveerá mediante un intercambiador.

02 | El cuarto que alberga la batería de contadores estará situado en el lugar más próximo posible a la entrada del edificio, en este caso en planta sótano. Será de fácil y libre acceso y uso común del edificio.

03 | Se destinará el uso exclusivo a todo lo relacionado con agua potable y se dispondrá una cerradura. Se dotará de iluminación eléctrica y evacuación de agua al alcantarillado con la cota adecuada, provisto de sifón y convenientemente ventilado.

04 | Para el dimensionamiento de las redes de retorno de ACS se estimará en el punto más desfavorable una pérdida de temperatura máxima de 3oC desde el acumulador.

B.04.03.04.03 | SANEAMIENTO

B.04.03.04.03.01 | DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se proyecta un sistema de red separatvo entre aguas pluviales y residuales. La recogida de aguas pluviales se realiza por medio de desagües puntuales a través de una instalación de PVC. El agua se recogerá desde la cubierta con colectores de pendiente 1,5% hasta las bajantes de desagüe.

Tal como se indica en el DB HS, la instalación de aguas residuales dispondrá sólo de un sistema de ventlación primaria, puesto que el edificio cuenta con cinco plantas. Dicho sistema de ventlación se compone por la prolongación de la propia bajante hasta la cubierta.

La evacuación subterránea se ejecuta mediante una red de colectores de PVC con pendiente del 2%. Se coloca una arqueta sifónica antes de la conexión con el sistema general de alcantarillado con el fin de evitar la entrada de malos olores. Los tipos de arqueta utilizados son de fábrica de ladrillo macizo con tapa hermética, enfoscadas para una mejor impermeabilización.

La red de evacuación se proyecta paralela a las bajantes para equilibrar las presiones de red y eliminar olores. El diámetro del conducto de ventilación es la mitad que el de la bajante.

B.04.03.04.03.02 | DIMENSIONADO DE AGUAS PLUVIALES

Según la Tabla B.1 del Anexo B. del DB HS, se obtiene la intensidad pluviométrica de Cheste [I=135 mm/h] debido a que se encuentra en la ZONA B con ISOYETA 60.



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

Consultamos la Tabla 4.6 para obtener el número mínimo de sumideros en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta. El edificio estudiado dispone de 2 cubiertas: una de 350 m² y otra de 275 m². Dado que ambas están en la horquilla de entre 200 y 500 m², contarán con 4 sumideros cada una.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

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

El diámetro correspondiente a la superficie servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene de la Tabla 4.8 del DB HS 5. Teniendo en cuenta que la intensidad pluviométrica del lugar es de 135 mm/h comparada con 100 mm/h de referencia, las superficies reales hay que multiplicarlas por factor corrector de 1,35. Debido a que hay diferentes tamaños de superficie, también habrá diferentes diámetros de bajantes. El diámetro, según el área a la que pertenezca la bajante será de 50, 63 ó 75 mm.

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

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

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene a partir de la Tabla 4.9 del DB HS 5, en función de la pendiente y la superficie a la que sirven. Para una superficie proyectada de 150 m² se elige una pendiente del 2%, parámetros con los cuales se obtiene un diámetro nominal de 90 mm, pero por seguridad se dispondrá de un tamaño superior. Diámetro = 110 mm.

Las bajantes de pluviales coinciden con los patinillos de las fecales.

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

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

B.04.03.04.03.03 | DRENAJE DE LOS MUROS DE SÓTANO

El agua que filtra del terreno puede dar lugar a un mayor deterioro del hormigón en los muros de sótano. Para evitarlo, se dispondrá de un sistema de drenaje, mediante la impermeabilización del trasdós, con una tela asfáltica y su correspondiente protección. El terreno colindante se rellenará por tongadas con gravas de diferentes tamaños para facilitar el drenaje, siendo las gravas de mayor tamaño las más próximas al tubo drenante. Este conducirá el agua hasta la red de saneamiento general del edificio.

B.04.03.04.03.04 | DIMENSIONADO DE LAS AGUAS RESIDUALES

DERIVACIONES INDIVIDUALES | La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la Tabla 4.1 DB HS 5 en función del uso.

BOTES SIFÓNICOS | Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

RAMALES COLECTORES | En la Tabla 4.3 DB HS 5 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

BAJANTES | El diámetro de las bajantes se obtiene en la Tabla 4.4 DB HS 5 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

En resumen se destinan **37 UDs** por bajante de aguas residuales con el diámetro resultante de **90 mm**.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

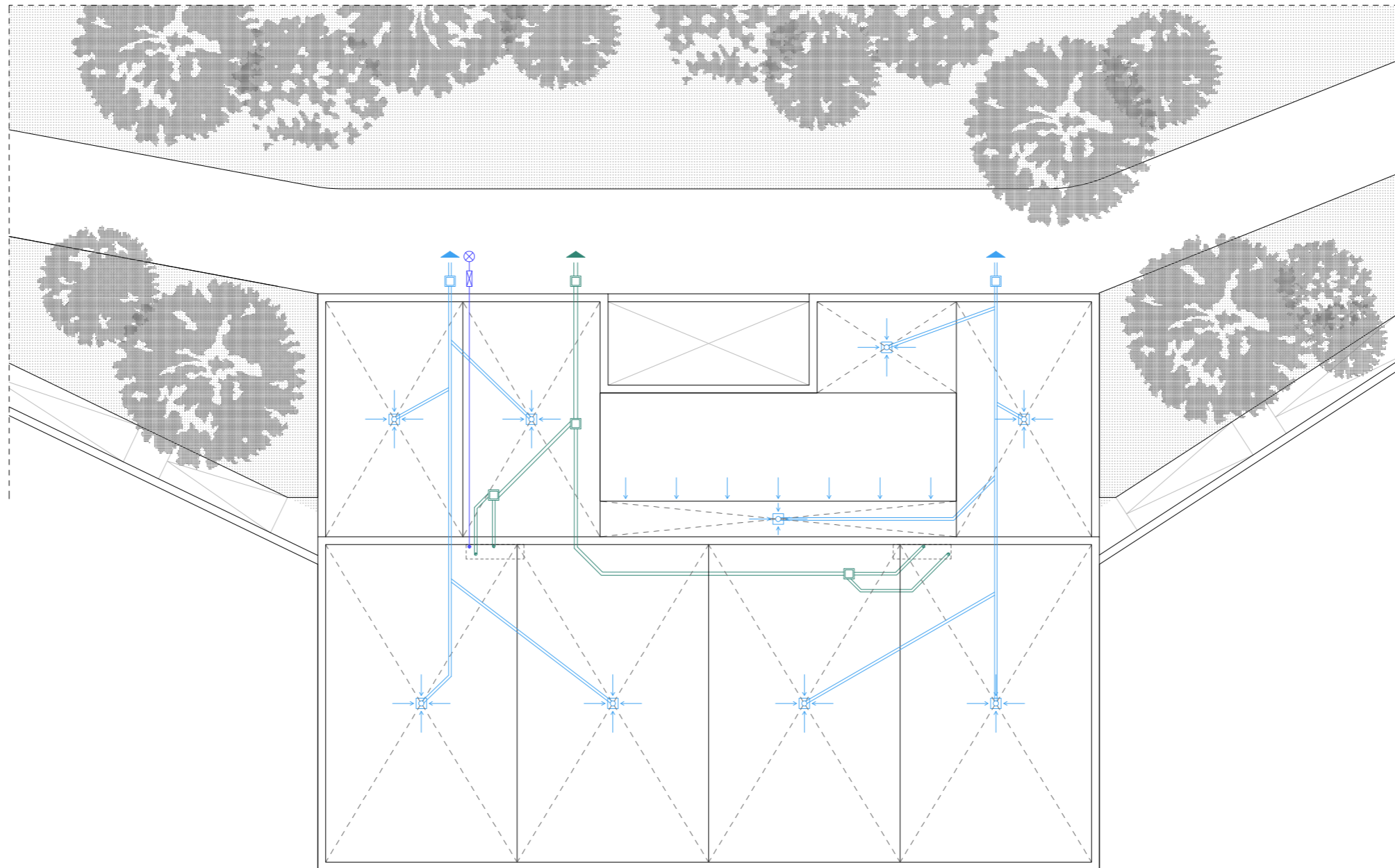
Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

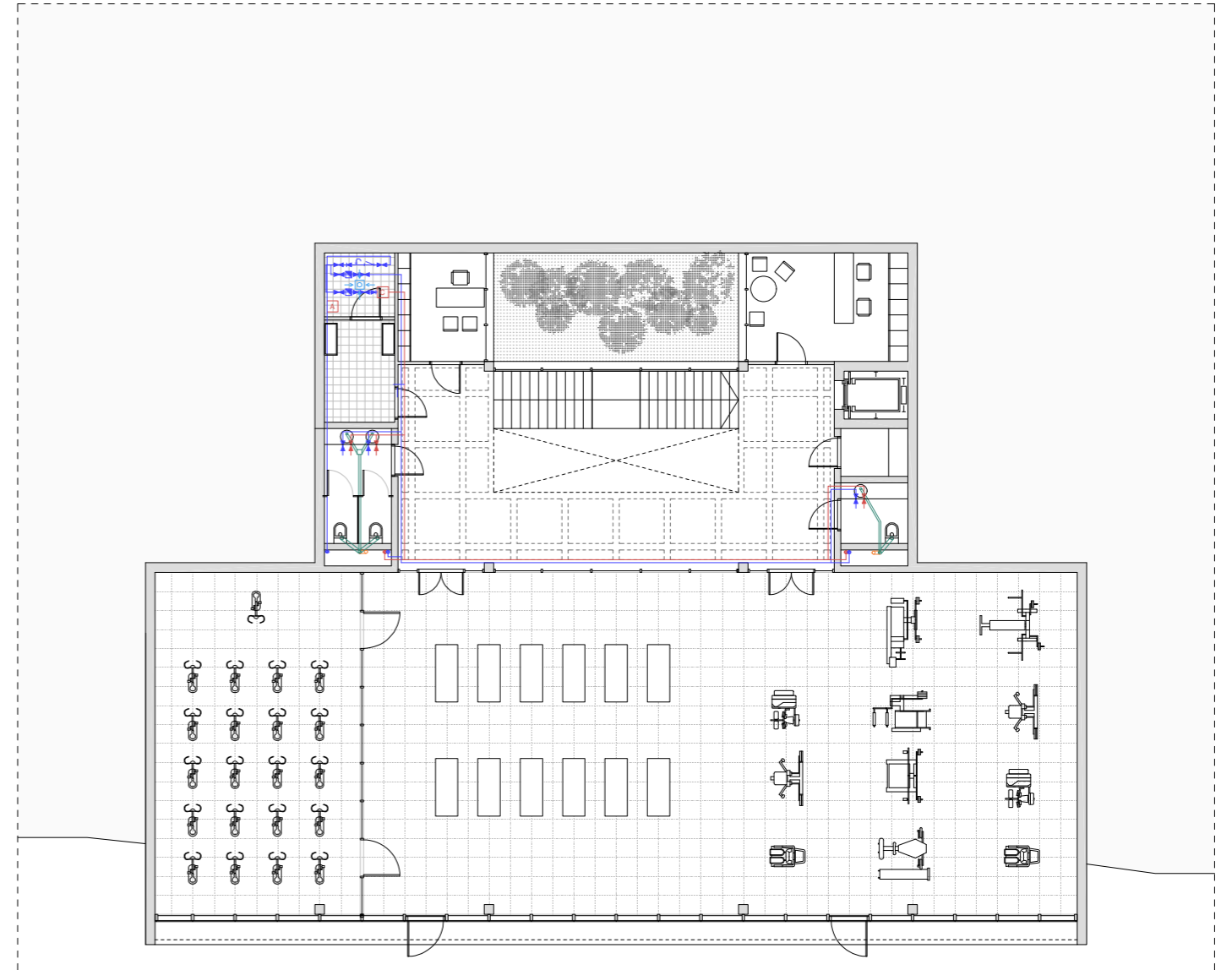
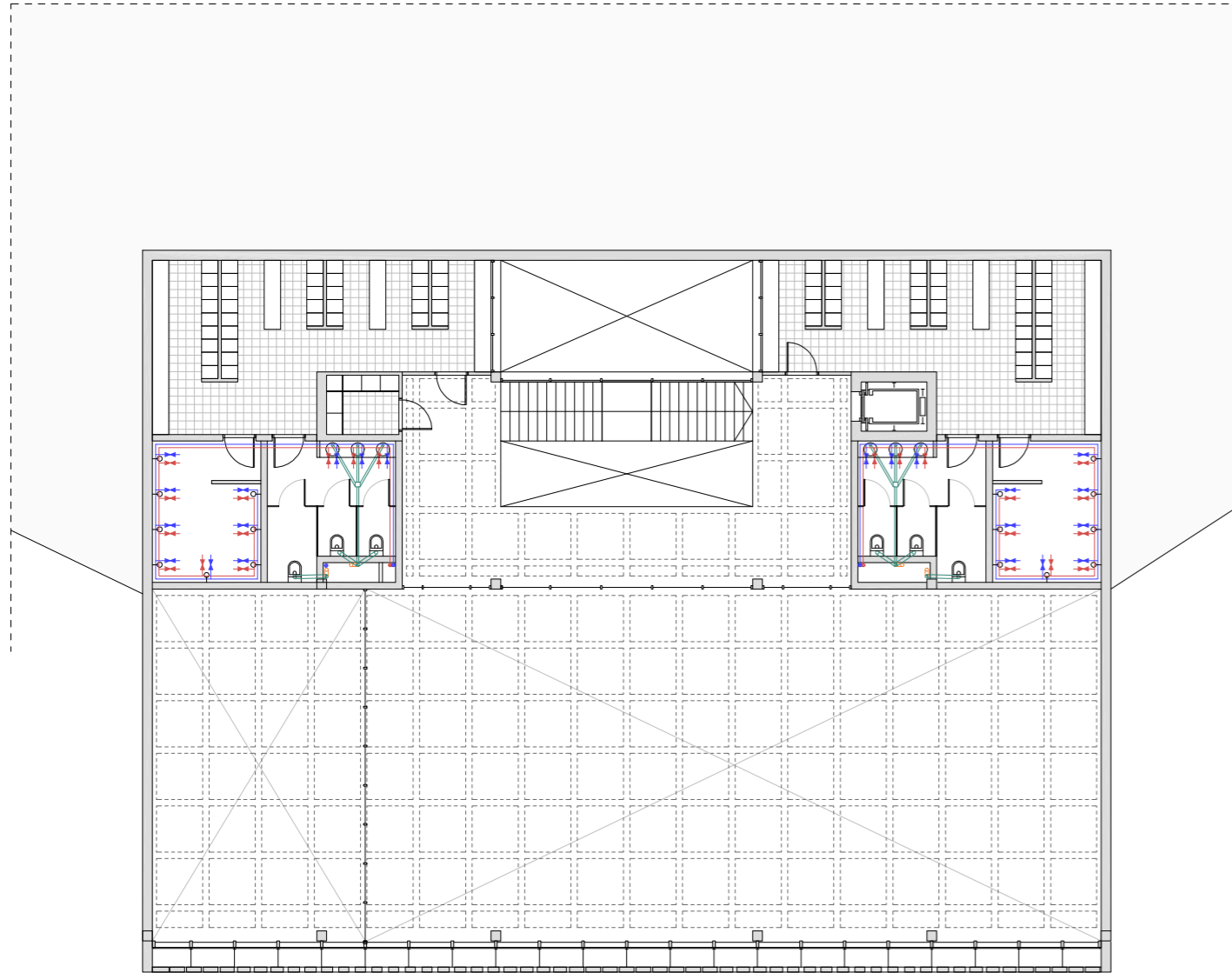
Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

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



PLANO FONTANERÍA Y SANEAMIENTO | EDIFICIO GIMNASIO| P-1 Y P-2, esc. 1:200



- | | | | |
|---------------------|--------------------------|---|------------------------------|
| Acometida | Filtro | Sumidero | Colector residuales |
| Llave general | Calentador ACS | Colector pluviales | Arqueta de paso residuales |
| Llave de paso AF | Conducto de AF | Arqueta de paso pluviales | Conexión a la red residuales |
| Llave de paso ACS | Conducto de ACS | Conexión con la red pluviales | Bajante residuales |
| Válvula antiretorno | Montante de AF | Bajante residuales con vent. secundaria | Arqueta sifónica residuales |
| Contador de agua | Montante de ACS | | |
| Grifo de prueba | Acumulador ACS geotermia | | |

SALVANDO DISTANCIAS

B.04.03.05 | PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

B.04.03.05.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa que se aplica para la protección contra incendios es:

DB SI del CTE | Documento Básico Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación. Este Documento Básico (DB) tiene como objetivo establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones del DB corresponden con las exigencias básicas del SI 1 a SI 6. La correcta aplicación del conjunto de este DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”.

B.04.03.05.02 | SI1 - PROPAGACIÓN INTERIOR

B.04.03.05.02.01 | COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

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

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

En el conjunto proyectado ninguno de los edificios supera en su superficie construida el límite para un sector de incendios de 2.500 m². Además, dado que se incorpora una instalación automática de extinción mediante rociadores, esta superficie podría duplicarse de manera que los sectores no excedan los 5.000 m².

En definitiva, las superficies construidas de los sectores de incendios son:

Sector 01 Edificio de aulas:	940 m ²
Sector 02 Edificio de Piscina:	1.515 m ²
Sector 03 Edificio de Gimnasio:	1.200 m ²
Sector 04 Edificio de Comedor:	562 m ²
Sector 05 Edificio de Talleres + Prensa:	1.105 m ²
Sector 06 Dormitorios Cabina 4 personas:	95 m ² X 13

B.04.03.05.02.02 | LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Dentro de los sectores hay locales de bajo riesgo como los vestuarios del gimnasio. La cocina y los locales de contadores, caldera y mantenimiento también se consideran de bajo riesgo por la potencia instalada.

Según la Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio, las paredes que delimitan los sectores tendrán la resistencia propia del mismo en el que se encuentran. Los espacios de uso público tendrán una resistencia EI-90 y las zonas de trabajo EI-60.

B.04.03.05.02.03 | PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN

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

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

B.04.03.05.02.04 | REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

B.04.03.05.03 | SI2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR

Al tratarse de un edificio exento, no le son de aplicación las especificaciones de esta sección y por tanto no será necesario que su resistencia mínima sea al menos EI-120.

Tampoco son de aplicación las distancias horizontales y verticales que marca la normativa.

La normativa especifica que:

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta.

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

B.04.03.05.04 | SI3 - EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

B.04.03.05.04.01 | CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del DB-SI3 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien, cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc.

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.

EDIFICIO DE GIMNASIO:

PLANTA 0

Vestíbulo:	28,29 m ² /	2 m ² /pers =	15 personas
Administración:	5,28 m ² /	10 m ² /pers =	1 persona
Total:			16 personas

PLANTA -1

Vestíbulo:	70,45 m ² /	2 m ² /pers =	36 personas
Vestuarios:	129,96 m ² /	3 m ² /pers =	44 personas
Baños:	15,84 m ² /	3 m ² /pers =	6 personas
Total:			86 personas

PLANTA -2

Vestíbulo:	70,45 m ² /	2 m ² /pers =	36 personas
Administración:	26,18 m ² /	10 m ² /pers =	3 personas
Baños:	15,84 m ² /	3 m ² /pers =	6 personas
Salas de gimnasia con aparatos:	180,57 m ² /	5 m ² /pers =	36 personas
Salas de gimnasia sin aparatos:	127,17 m ² /	1,5 m ² /pers =	86 personas
Total:			167 personas

OCUPACIÓN TOTAL: 269 personas

B.04.03.05.04.03 | DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

En la tabla 4.1 del DB-SI 3 se encuentran las dimensiones que deben tener para la proyección de los elementos de evacuación. En función de la anchura de la escalera, se determina la capacidad de evacuación.

Los ocupantes de la planta baja evacuarán al exterior a pie plano. Los de la Planta -1 evacuarán en el sentido ascendente por la escalera principal. Los ocupantes de la Planta -2 evacuarán a pie plano por dos salidas en la fachada sur.

La escalera principal puede ser no protegida, porque sirve para evacuar a menos de 100 personas de la planta -1 en sentido ascendente, pero con una altura menor a 6,00 m. El ancho de la escalera de 1,60 m cumple con el ancho mínimo exigido por la ocupación.

B.04.03.05.05 | SI4 - INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

B.04.03.05.05.01 | DOTACIÓN DE INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indica 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. Según el DB-SI 4, los edificios contarán con las siguientes medidas de protección:

EDIFICIO DE AULAS

Extintores portátiles | SI
 Boca de incendio | NO
 Ascensor de emergencia | NO
 Hidrantes exteriores | SI
 Columna seca | NO
 Sistema de alarma | SI - no exigido
 Sistema de detección de incendio | SI - no exigido

EDIFICIO DE PISCINA

Extintores portátiles | SI
 Boca de incendio | SI
 Ascensor de emergencia | NO
 Hidrantes exteriores | SI
 Columna seca | NO
 Sistema de alarma | SI
 Sistema de detección de incendio | SI

EDIFICIO DE GIMNASIO

Extintores portátiles | SI
 Boca de incendio | SI
 Ascensor de emergencia | NO
 Hidrantes exteriores | SI
 Columna seca | NO
 Sistema de alarma | SI
 Sistema de detección de incendio | SI

EDIFICIO DE TALLERES + PRENSA

Extintores portátiles | SI
 Boca de incendio | SI
 Ascensor de emergencia | NO
 Hidrantes exteriores | SI
 Columna seca | NO
 Sistema de alarma | SI
 Sistema de detección de incendio | SI

EDIFICIO DE COMEDOR

Extintores portátiles | SI
 Boca de incendio | SI
 Ascensor de emergencia | NO
 Hidrantes exteriores | SI
 Columna seca | NO
 Sistema de alarma | SI
 Sistema de detección de incendio | NO

CABINAS DE DORMITORIOS

Extintores portátiles | SI
 Boca de incendio | NO
 Ascensor de emergencia | NO
 Hidrantes exteriores | SI
 Columna seca | NO
 Sistema de alarma | NO
 Sistema de detección de incendio | NO

SALVANDO DISTANCIAS

B.04.03.05.06 | SI5 - INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Los VIALES DE APROXIMACIÓN a los espacios de maniobra deben cumplir las condiciones siguientes:

- 01 | Anchura mínima de 3,5 m.
- 02 | Altura mínima libre o galibo 4,5 m.
- 03 | Capacidad portante de 20kN/m².
- 04 | En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,3 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Las FACHADAS deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- 01 | Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio.
- 02 | Sus dimensiones horizontal y vertical deben de ser al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente.
- 03 | 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 9m.

B.04.03.05.07 | SI6 - RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio, es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 que representa el tiempo en minutos de resistencia normalizada, tiempo temperatura.

Puesto que el proyecto tiene una altura de evacuación inferior a los 15 metros, la resistencia a fuego suficiente de los elementos estructurales serán R60.

Los elementos estructurales tendrán al menos una resistencia R60, en las zonas de riesgo especial la resistencia se aumentará hasta R90.

B.04.03.05.08 | SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Los medios de protección contra incendios de utilización manual, se deberán señalar mediante señales definidas en la NORMA UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10.
- b) 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594x594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 120 y 30 m.

2. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE23035-2:2003 y UNES 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norme UNE 23035-3:2003.

B.04.03.06 | ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS

B.04.03.06.01 | NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa que se aplica para regular la accesibilidad de los edificios es:

DB SUA del CTE | Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad del Código Técnico de la Edificación.

Este Documento Básico tiene como objetivo establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

B.04.03.06.02 | SUA1 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

B.04.03.06.02.01 | RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Se limita el riesgo de que los usuarios sufran caídas, por lo cual los suelos deben ser adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. En uso Administrativo y Pública Concurrencia, tendrán la clase que se especifica en la Tabla 1.2 del DB-SUA1 en función de su localización.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

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.

B.04.03.06.02.02 | DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Se limita el riesgo de que los usuarios sufran caídas, por lo cual los suelos deben ser adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. En uso Administrativo y Pública Concurrencia, tendrán la clase que se especifica en la Tabla 1.2 del DB-SUA1 en función de su localización.

1. 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:

a) 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 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

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

3. 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;

b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;

c) en los accesos y en las salidas de los edificios;

d) 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.

B.04.03.06.02.03 | DESNIVELES

1. 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.

2. 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.

ALTURA

1. 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.

En nuestro caso, todas las barreras de protección tendrán una altura de 1,10 m aunque la diferencia de cota que protejan sea inferior a los 6 m con el fin de unificar todas estas barreras en el proyecto, quedando del lado de la seguridad.

DESNIVELES

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

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

1. 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:

a) 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.

b) 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 entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm (véase figura 3.2)

SALVANDO DISTANCIAS

B.04.03.06.02.04 | ESCALERAS Y RAMPAS

ESCALERA DE USO GENERAL

01 | PELDAÑOS

En las escaleras cuyos tramos son rectos, la huella mide 28cm y la contrahuella 17,5cm. Con ello cumplen la relación establecida por la normatva:

$$54\text{cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm} ; 54\text{cm} \leq 2*17,5 + 28 \leq 70 \text{ cm} ; 54\text{cm} \leq 63\text{cm} \leq 70 \text{ cm}$$

02 | TRAMOS

La máxima altura que salva cada tramo de escalera es 1,56m (La norma establece un máximo de 3,20 en uso Administrativo), ya que la altura entre plantas varía entre 4,5m-5m y las escaleras son de 2 o 3 tramos. Entre dos plantas consecutvas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

La anchura mínima útil establecida en la Tabla4 4.1 del DB SUA1, para el caso que nos ocupa es de 1m, pero se proyectan de 1,60m.

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			
	1,20			
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.

03 | MESETAS

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen la misma anchura que la escalera de la que forman parte y no se reduce en los cambios de dirección entre dos tramos.

04 | 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.
- Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m.
- En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.
- El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

RAMPAS

1. Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1, así como las condiciones de la Sección SUA 7.

01 | PENDIENTE

1. Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

- las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.
- las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

02 | TRAMOS

1. Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil 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 para escaleras en la tabla 4.1.

3. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

03 | MESETAS

1. Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

3. No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

04 | PASAMANOS

1. Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.

2. Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

3. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

B.04.03.06.03 | SUA 2 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS, PRACTICABLES Y FRÁGILES

1. La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

3. En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

3. Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241- 1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50m.

1. Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) 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. La anchura mínima útil establecida en la Tabla4 4.1 del DB SUA1, para el caso que nos ocupa es de 1m, pero se proyectan de 1,60m.

B.04.03.06.04 | SUA 9 - ACCESIBILIDAD

B.04.03.06.04.01 | 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.

B.04.03.06.04.02 | CONDICIONES FUNCIONALES

Accesibilidad en el exterior del edificio:

La parcela dispone de un itinerario accesibles que comunica la zona de aparcamiento con todos los edificios de uso público y con la mayoría de los dormitorios.

Accesibilidad entre plantas del edificio:

Al tratarse de un edificio público y de pública concurrencia, se dispone un ascensor accesible, que comunica con todas las plantas.

Accesibilidad en las plantas del edificio:

Se dispone todas las plantas un itinerario accesible que comunique ésta con los accesos accesibles principales.

B.04.03.06.04.03 | DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES

1. Todo edificio de uso Residencial Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.

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

b) En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

En el proyecto las plazas accesibles se dispondrán en el aparcamiento existente al lado del edificio de aulas y en el nuevo aparcamiento en la zona del Circuito Ricadro Tormo para el edificio de prensa.

PLAZAS RESERVADAS

1. Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.

b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

2. Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.

SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES

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

a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

MOBILIARIO FIJO

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

MECANISMOS

1. Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

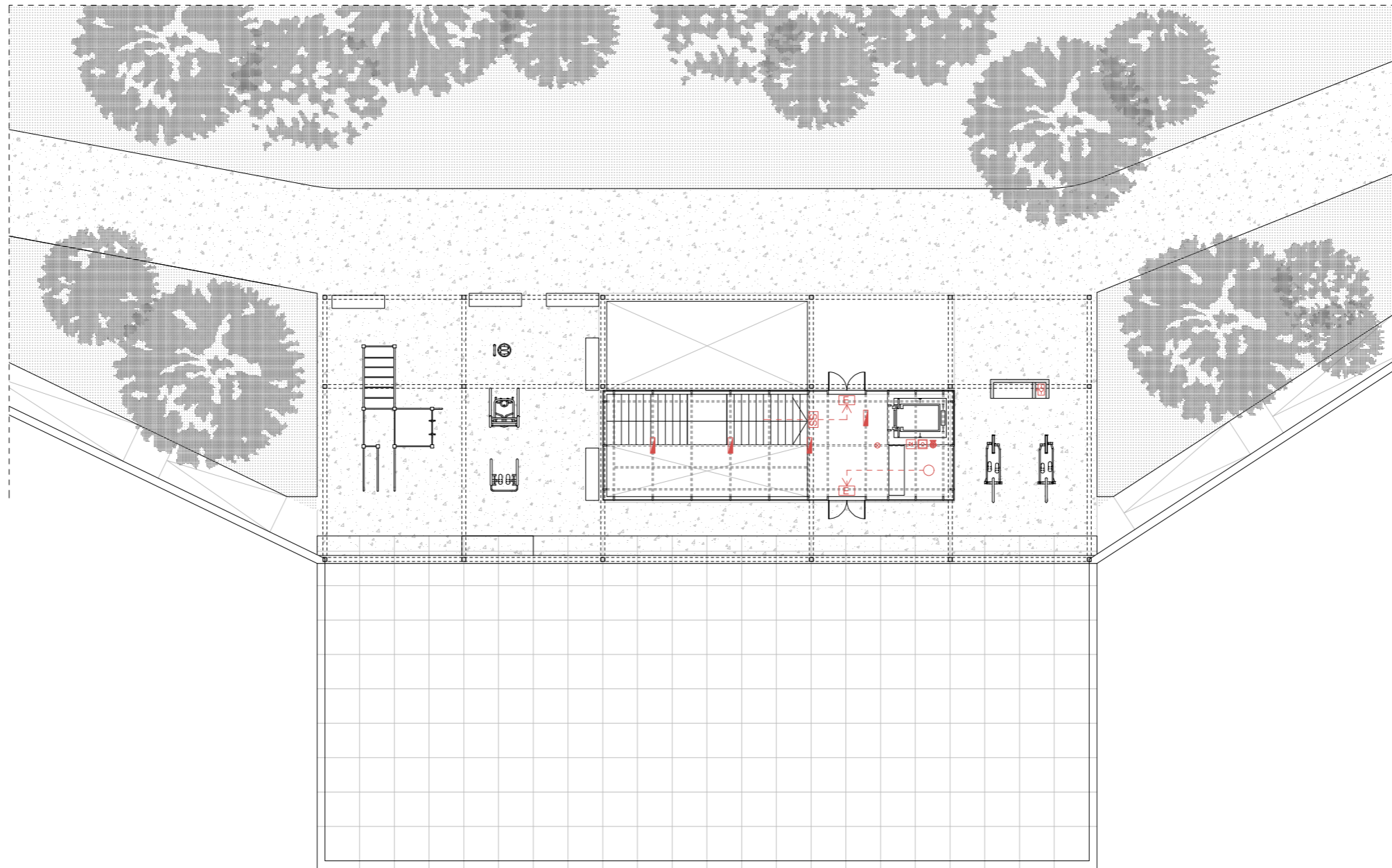
B.04.03.06.04.04 | CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD

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

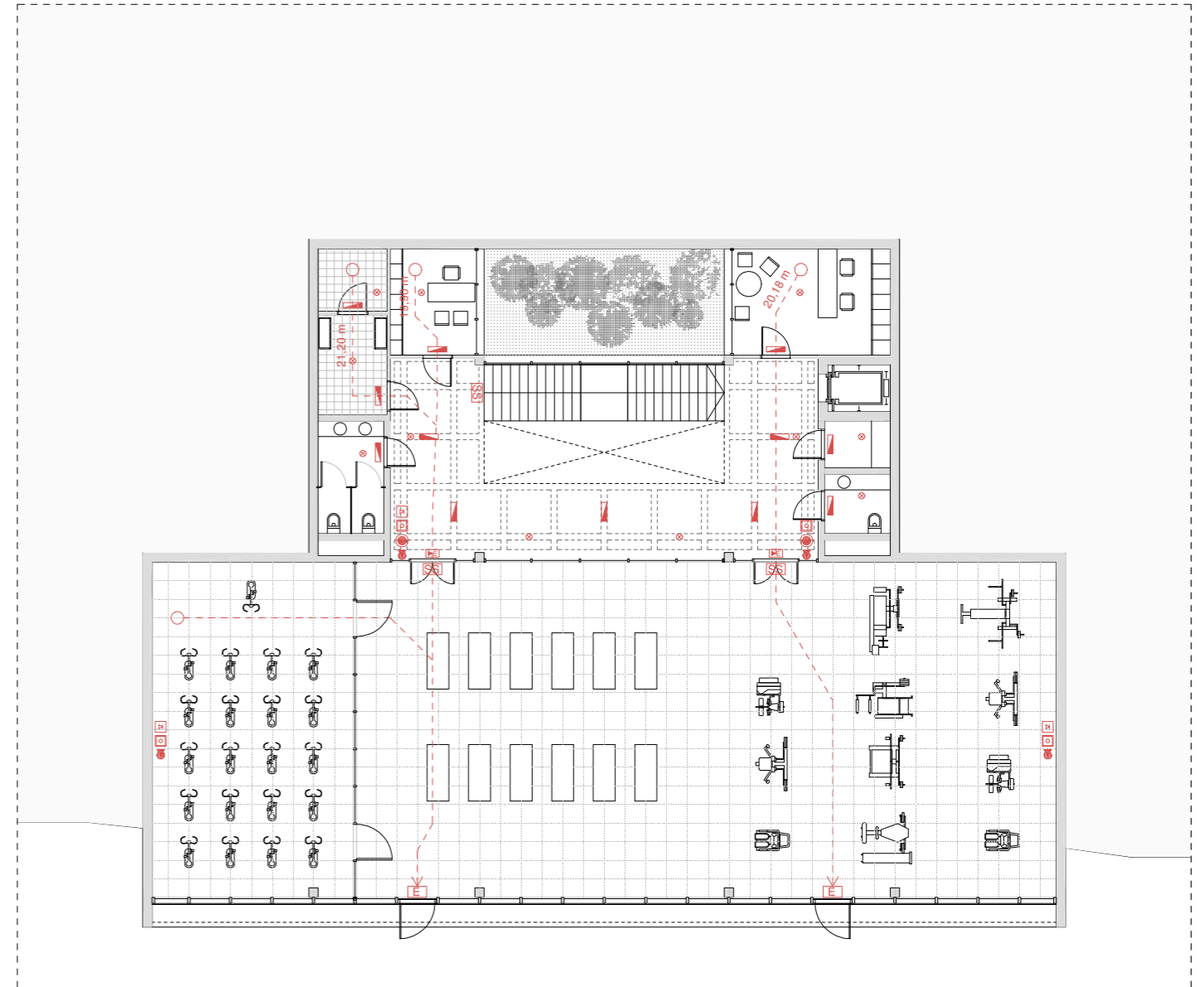
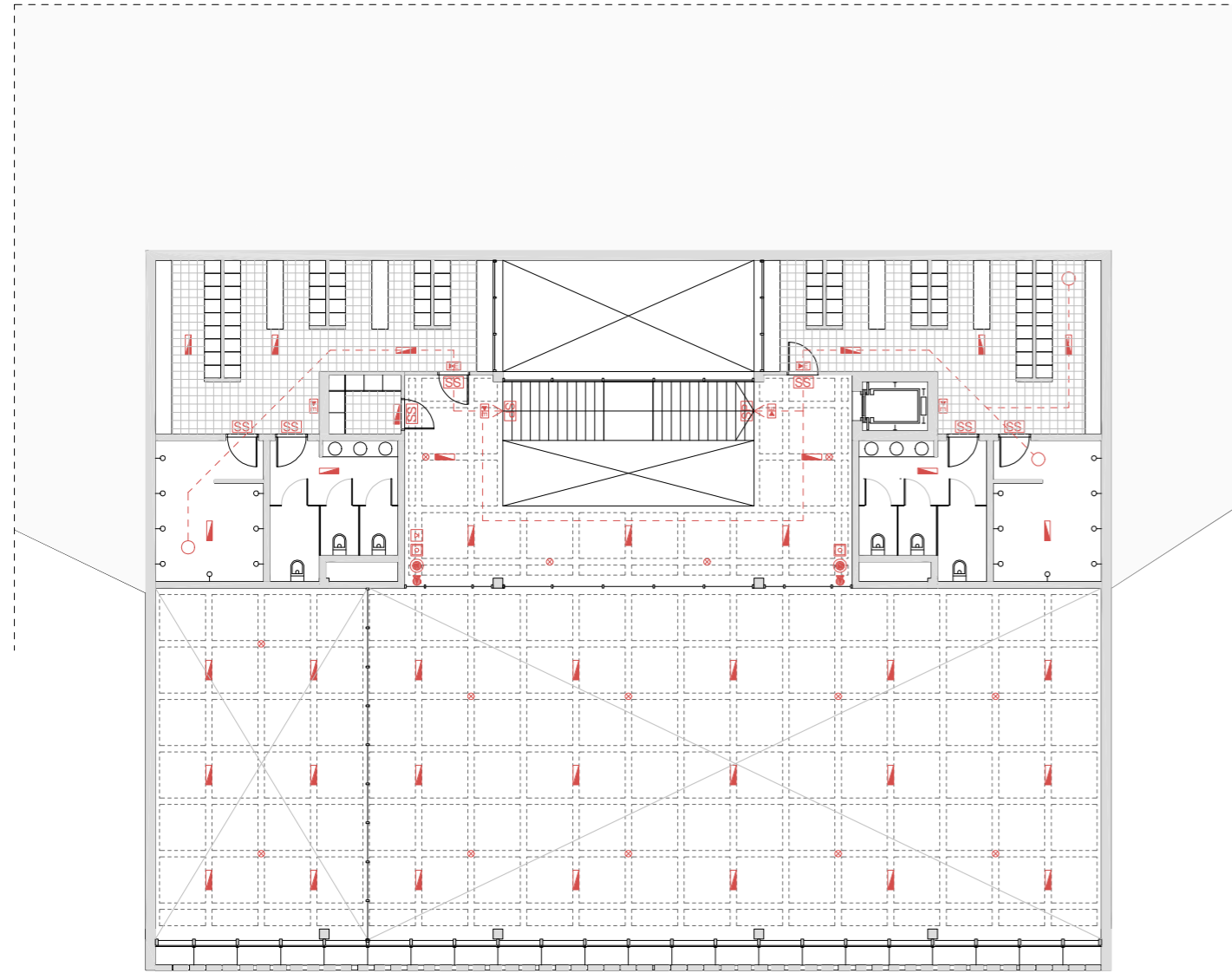
Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ⁽¹⁾		
Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
<i>Plazas reservadas</i>		En todo caso
<i>Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva</i>		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
<i>Servicios higiénicos de uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

SALVANDO DISTANCIAS

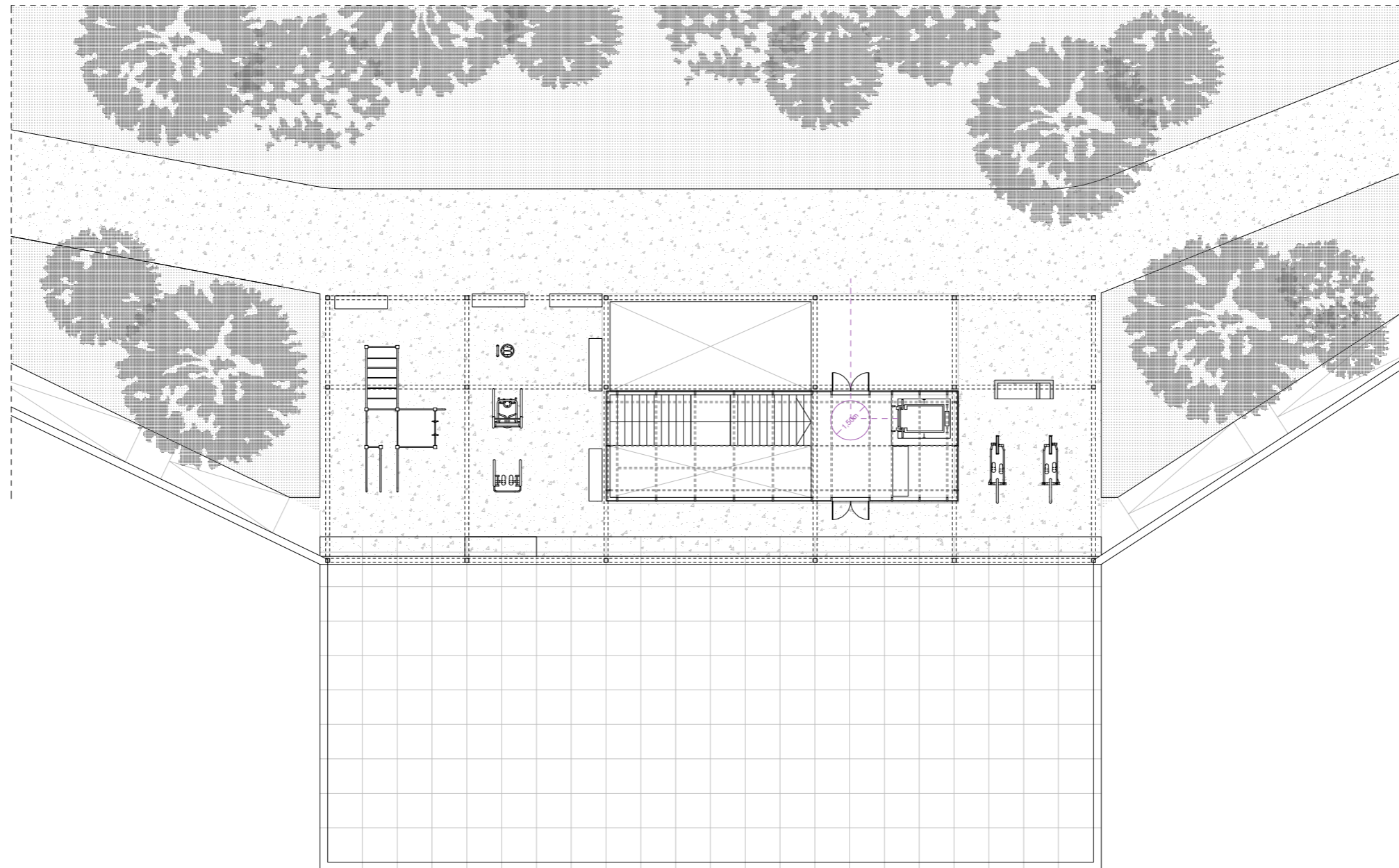
PLANO PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | EDIFICIO GIMNASIO | P0, esc. 1:200

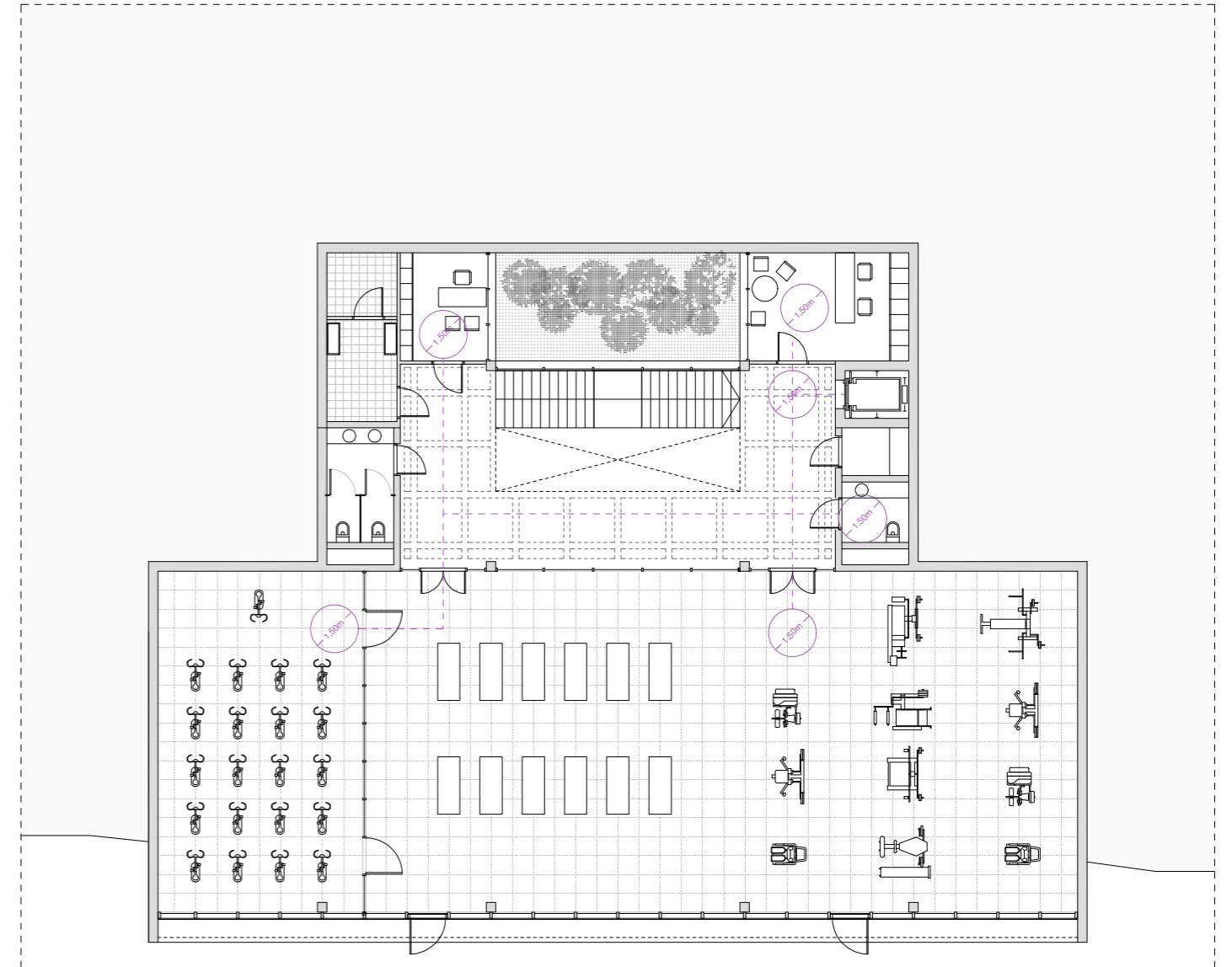
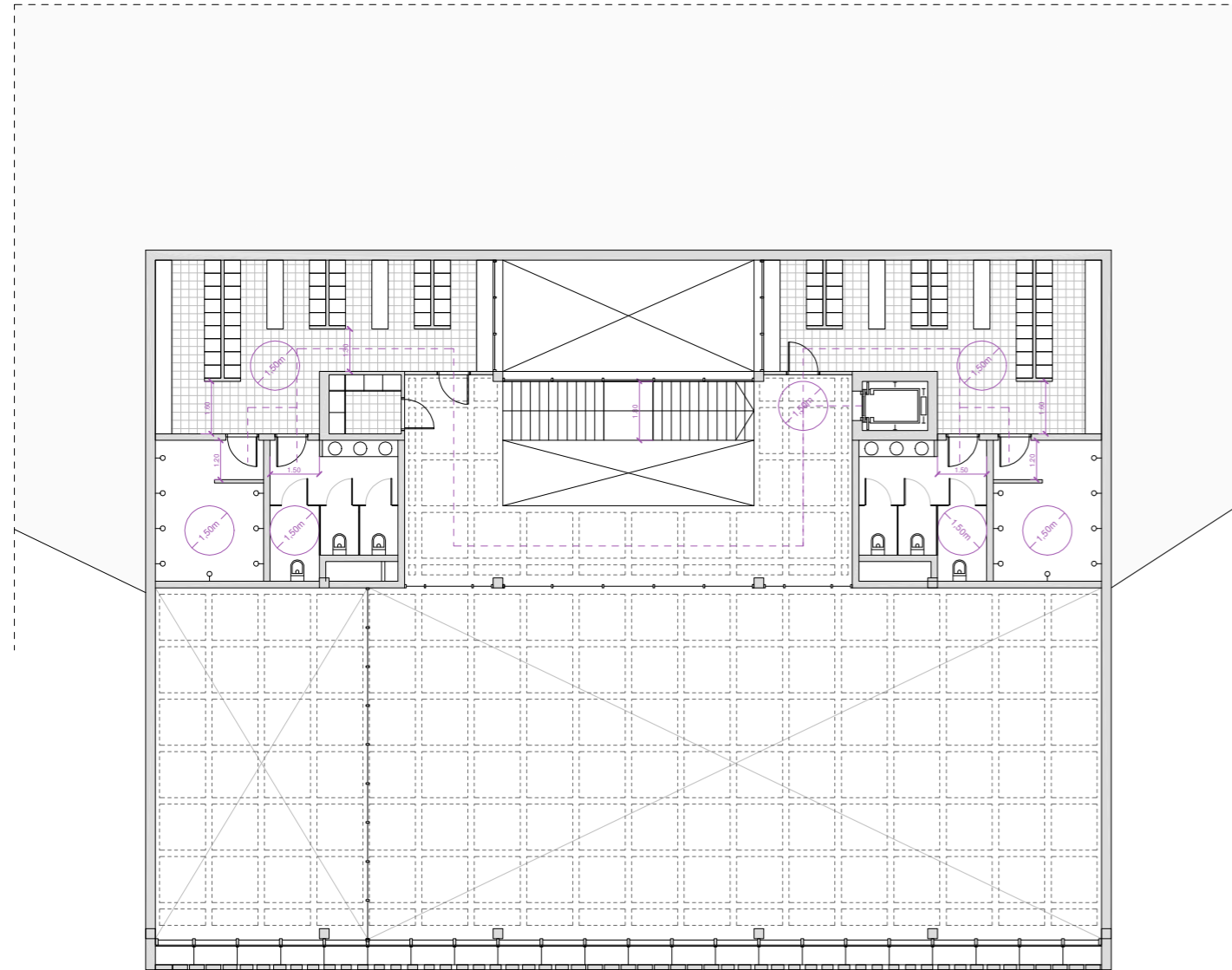


PLANO PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | EDIFICIO GIMNASIO | P-1 Y P-2, esc. 1:200



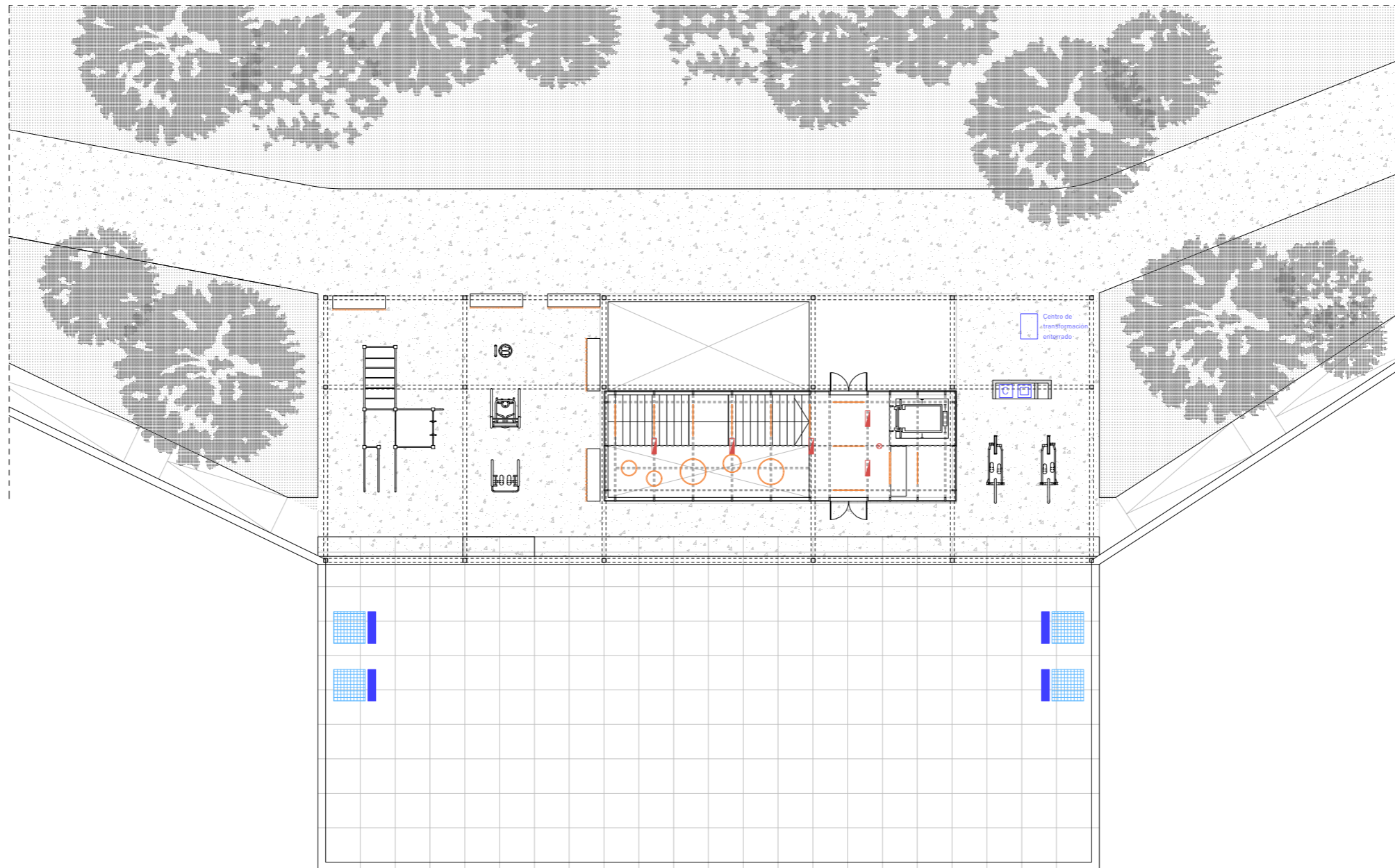
- | | |
|---|--------------------------------|
| Alumbrado de emergencia | Extintor portátil 21A-55B-113B |
| Señalización recorrido de evacuación | Sistema de alarma |
| Señalización fotoluminiscente SALIDA | Pulsador de alarma manual |
| Salida de planta | Hidrante exterior |
| Señalización fotoluminiscente SIN SALIDA | Origen de evacuación |
| Multisensor conectado a central de alarma | Recorrido de evacuación |
| Boca de incendios | |

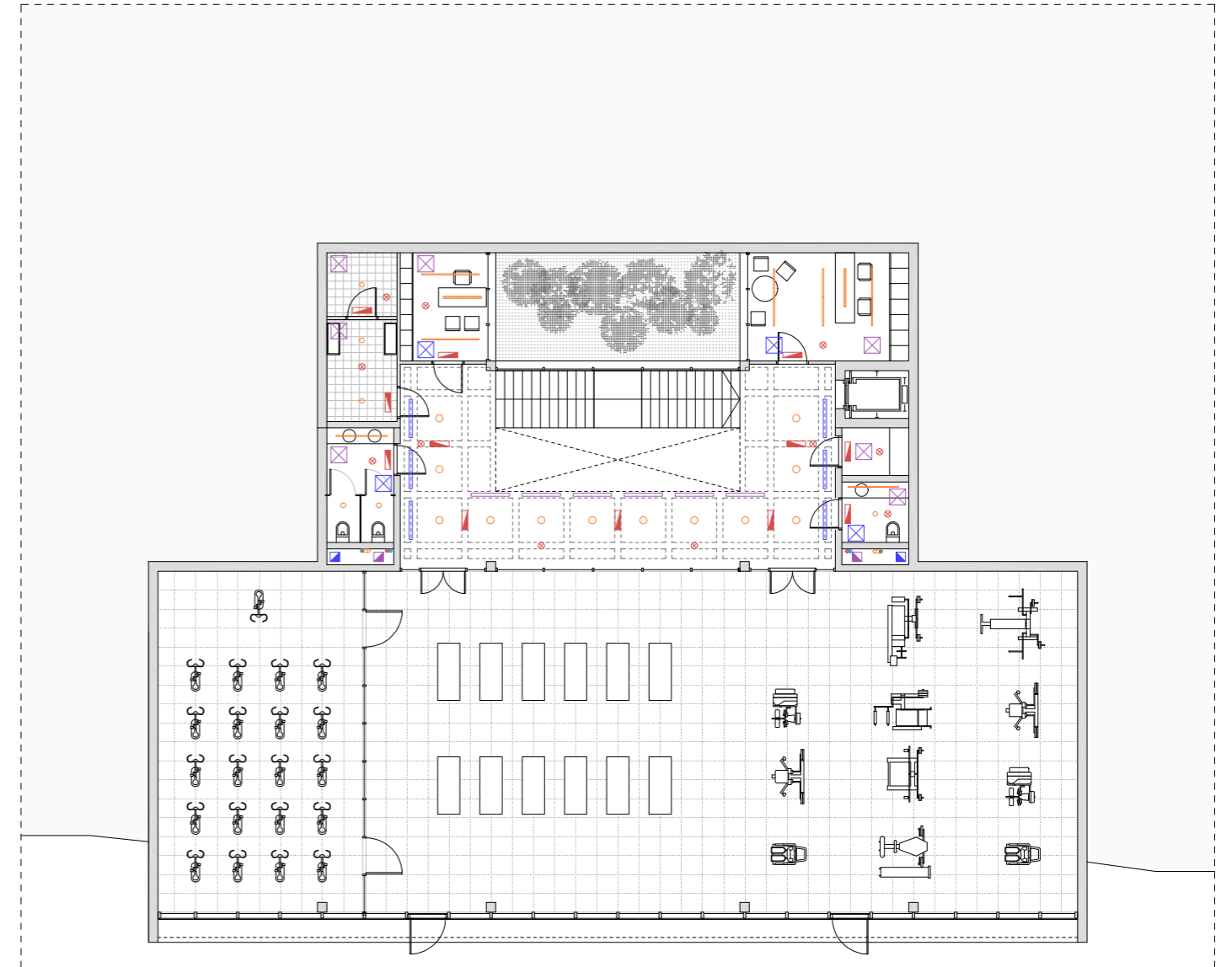
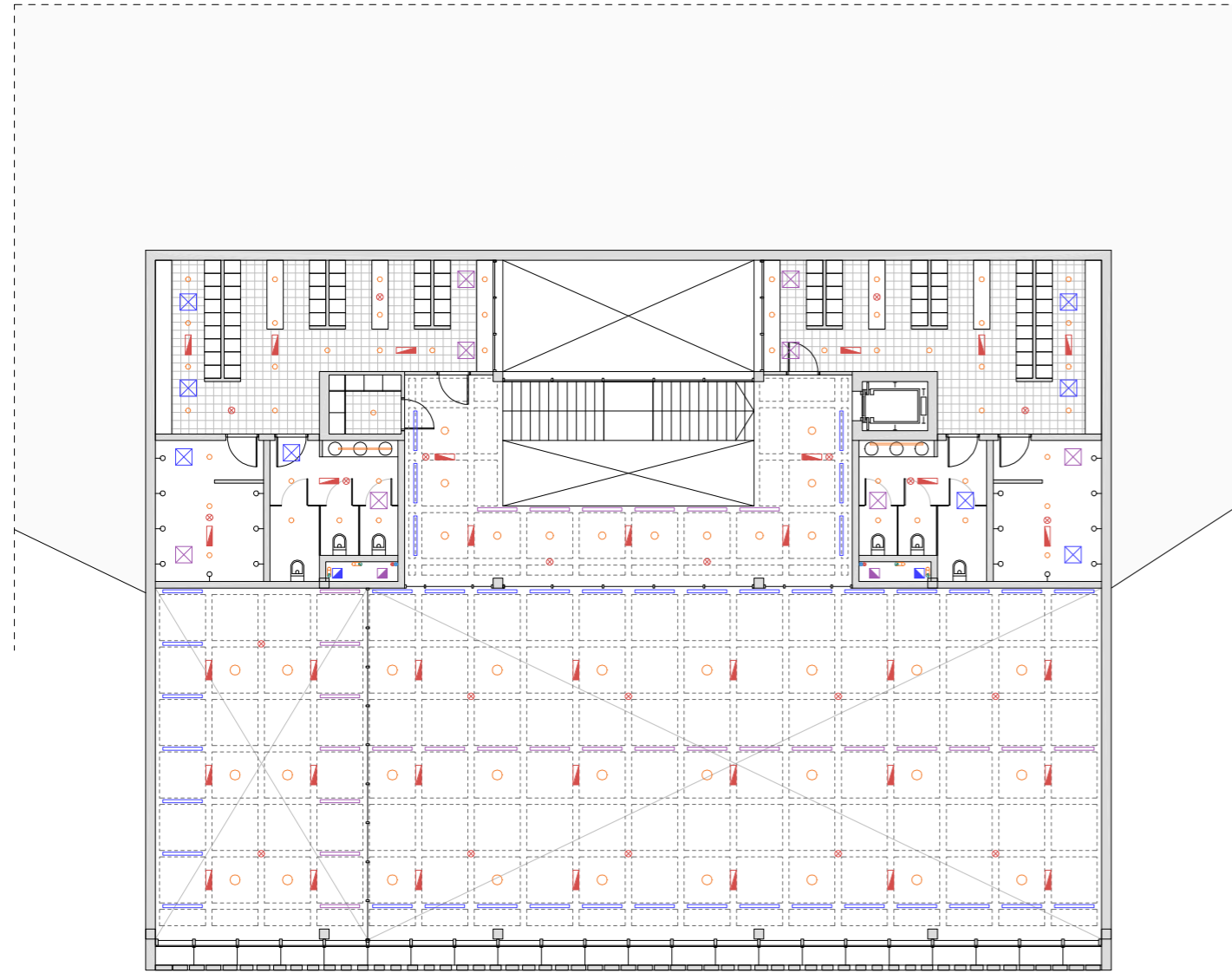




SALVANDO DISTANCIAS

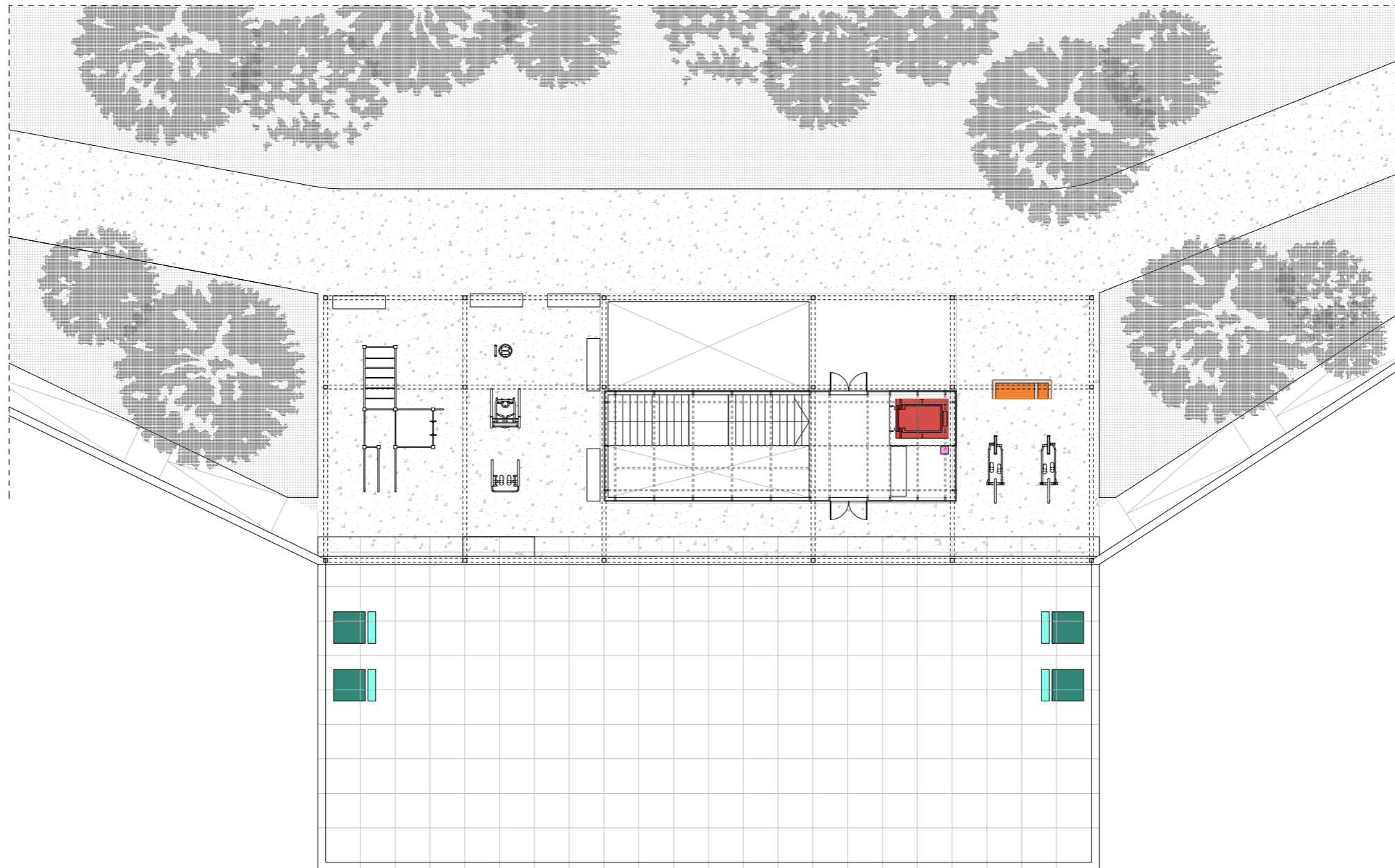
PLANO COORDINACIÓN DE INSTALACIONES | EDIFICIO GIMNASIO | P0, esc. 1:200

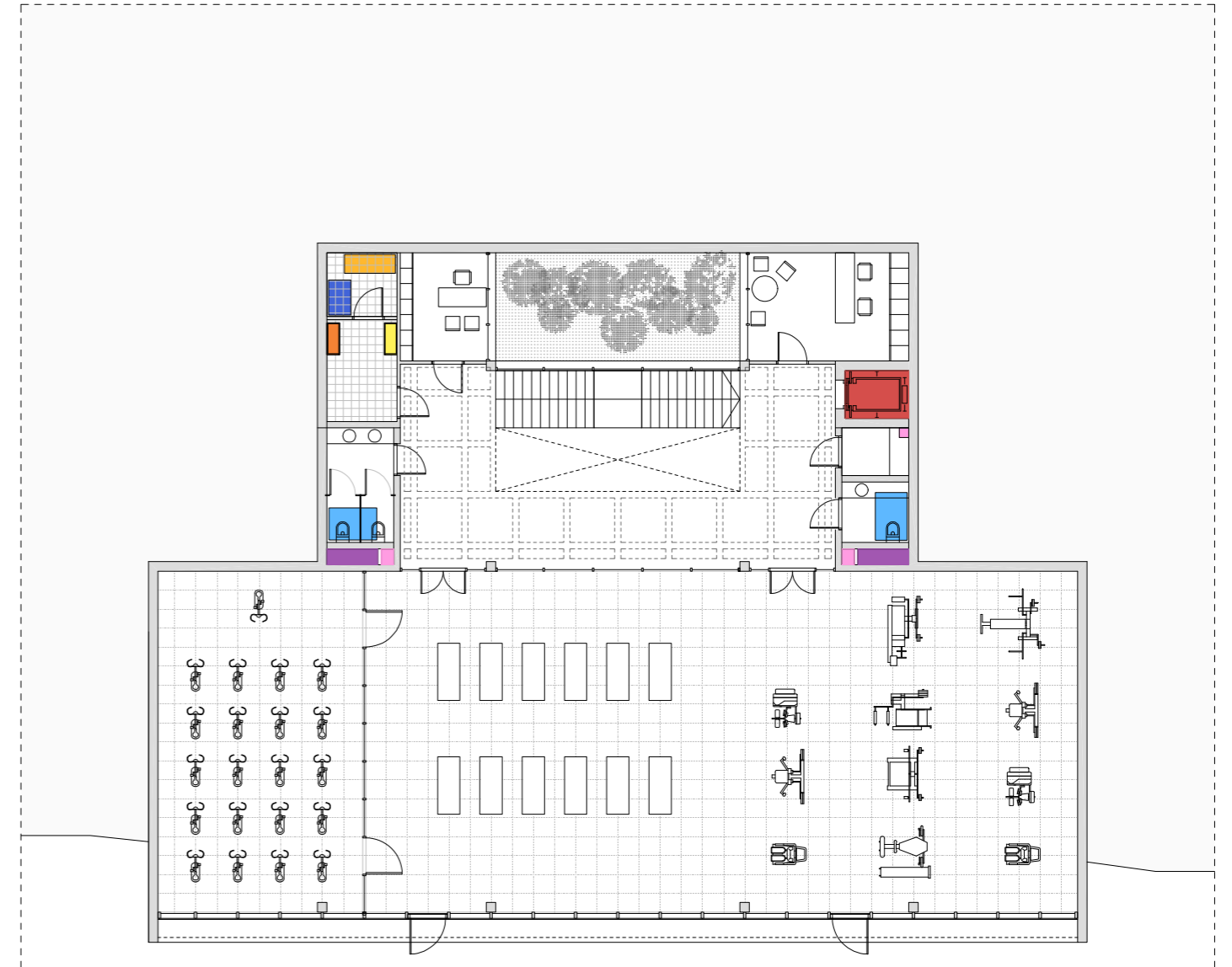
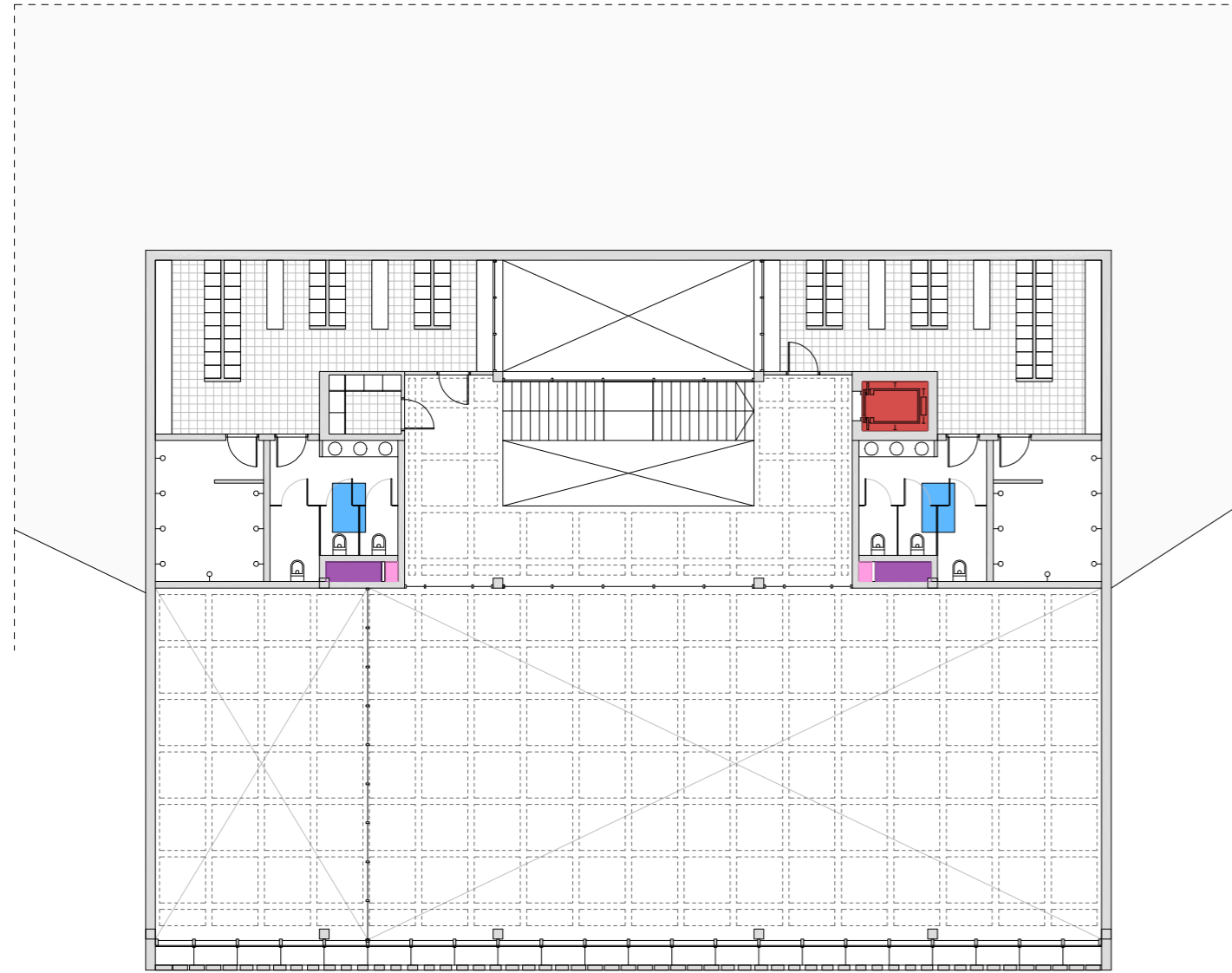














- | LEYENDA INCENDIOS Y SANEAMIENTO | LEYENDA CLIMATIZACIÓN |
|---|-------------------------------|
| Alumbrado de emergencia | montante impulsión |
| Multisensor conectado a central de alarma | montante retorno |
| Montante de AF | difusor impulsión |
| Montante de ACS | difusor retorno |
| Bajante residuales con vent. secundaria | difusor lineal impulsión |
| | difusor lineal retorno |
| | unidad interior climatización |
| | enfriadora |
| | unidad de tratamiento de aire |

- | LEYENDA ILUMINACIÓN |
|---|
| iN60 minimal superficial - iGuzzini |
| iN60 minimal suspendida - iGuzzini |
| Easy Space 96 mm luz general - iGuzzini |
| Easy Space 212 mm luz general - iGuzzini |
| Iluminación LED exterior debajo del banco |
| Lámpara aro horizontal ϕ 1000 mm - Henge |
| Lámpara aro horizontal ϕ 700 mm - Henge |
| Lámpara aro horizontal ϕ 600 mm - Henge |

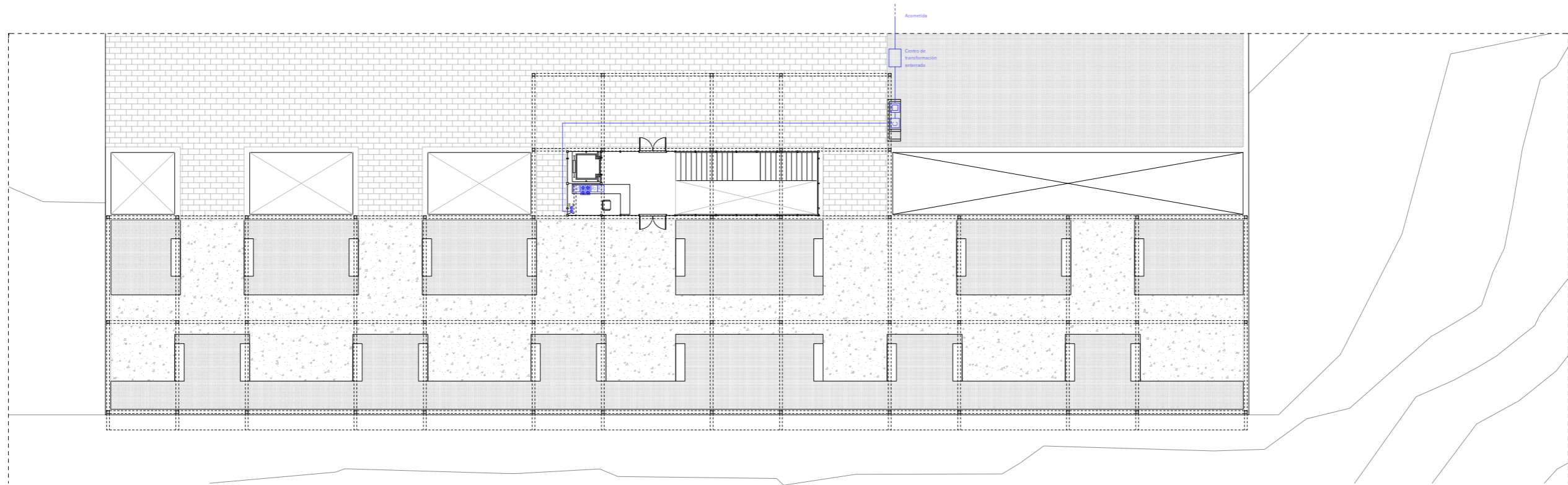




- | | |
|--|---|
|  Módulo de telecomunicación |  Acumulador ACS geotermia |
|  Grupo de incendios + algibe |  Unidad interior climatización |
|  Módulo de electricidad |  Enfriadora |
|  Ascensores |  Unidad exterior climatización |
|  Patinillo instalación eléctrica y telecomunicación | |
|  Patinillo fontanería, climatización y saneamiento | |

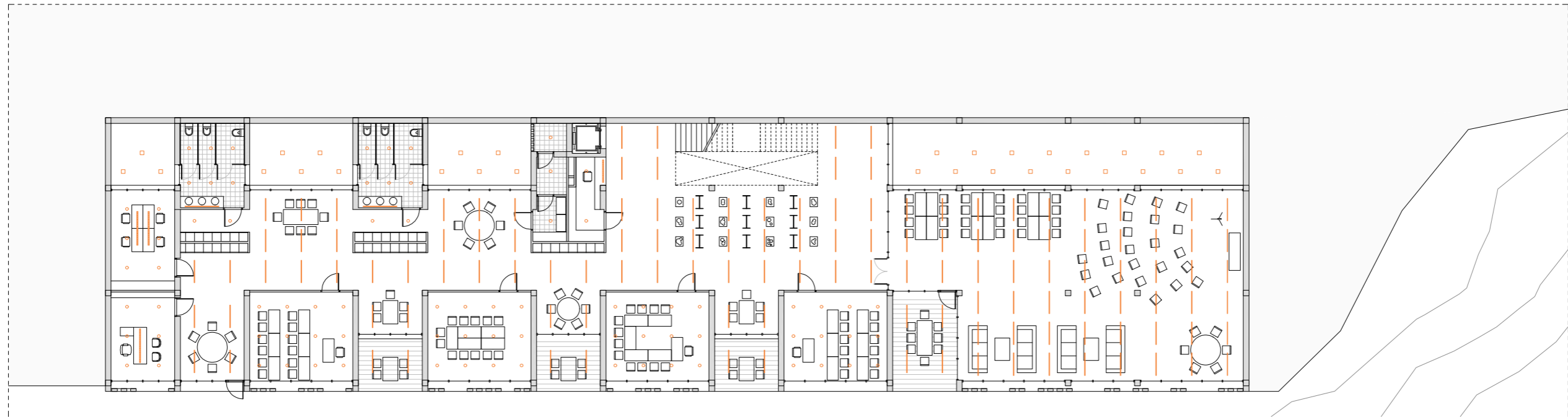
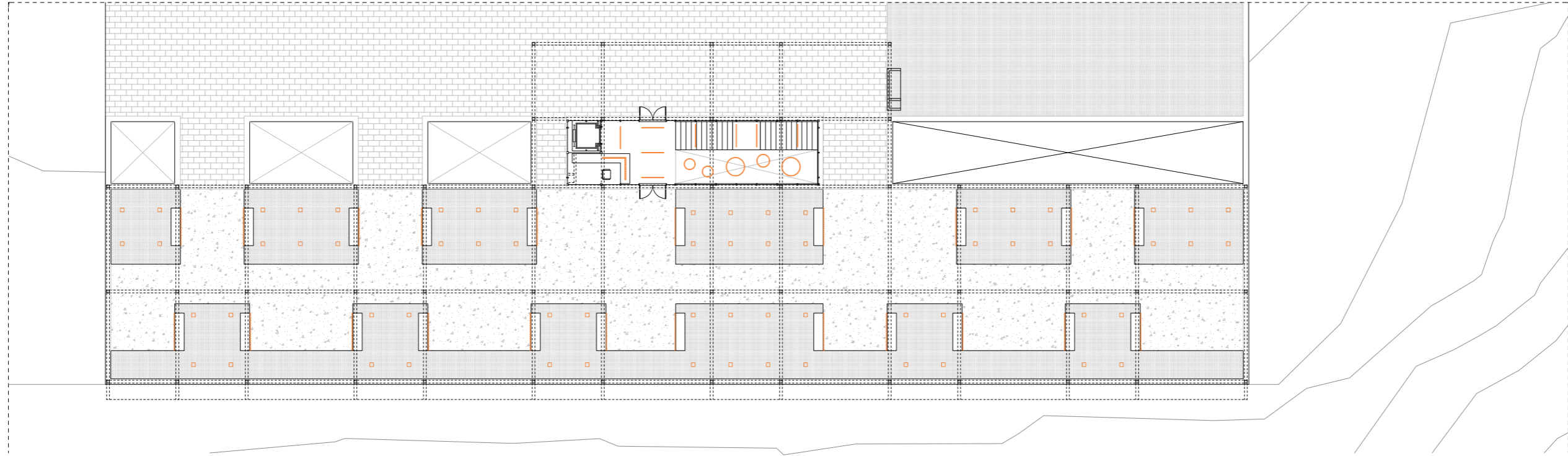
SALVANDO DISTANCIAS

PLANO ELECTROTÉCNIA | EDIFICIO AULARIO | P0, P-1, esc. 1:250



- Montante línea eléctrica
- Conjunto de tomas de corriente
- Toma de antena TV
- Toma de datos doble
- ▽ Base enchufe
- Base enchufe estancia
- Contador General
- Cuadro General de Protección
- Cuadro General de Distribución
- Módulo de telecomunicación
- línea eléctrica

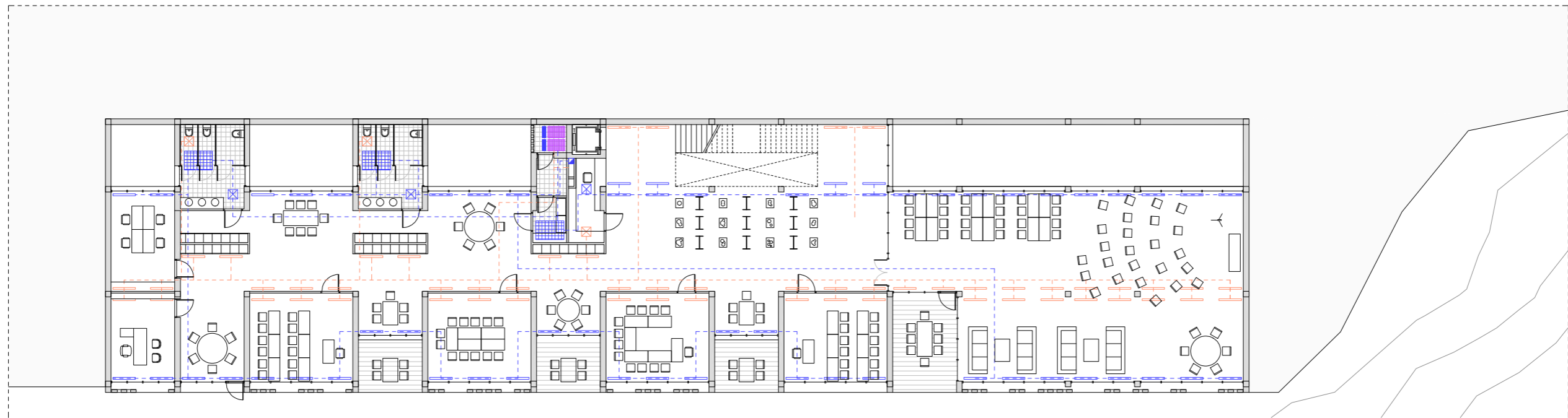
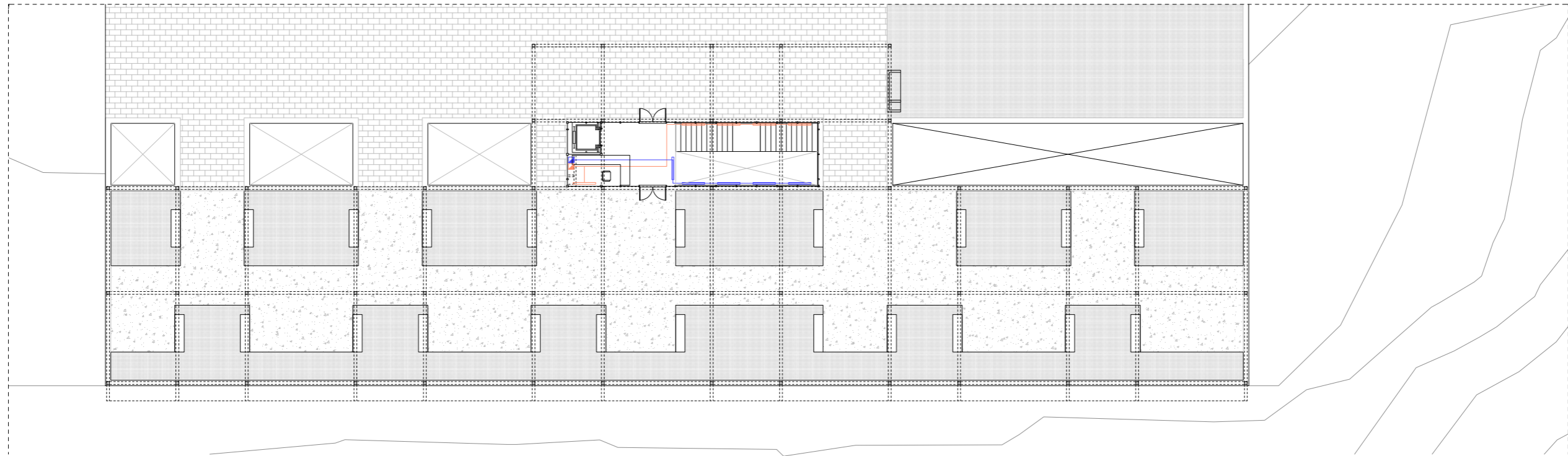
PLANO LUMINOTÉCNIA | EDIFICIO AULARIO | P0, P-1, esc. 1:250
















- iN60 minimal superficial - iGuzzini
- iN60 minimal suspendida - iGuzzini
- Easy Space 96 mm luz general - iGuzzini
- Easy Space 212 mm luz general - iGuzzini
- Iluminación LED exterior debajo del banco
- Lámpara aro horizontal ϕ 1000 mm - Henge
- Lámpara aro horizontal ϕ 700 mm - Henge
- Lámpara aro horizontal ϕ 600 mm - Henge
- Iluminación exterior de la vegetación

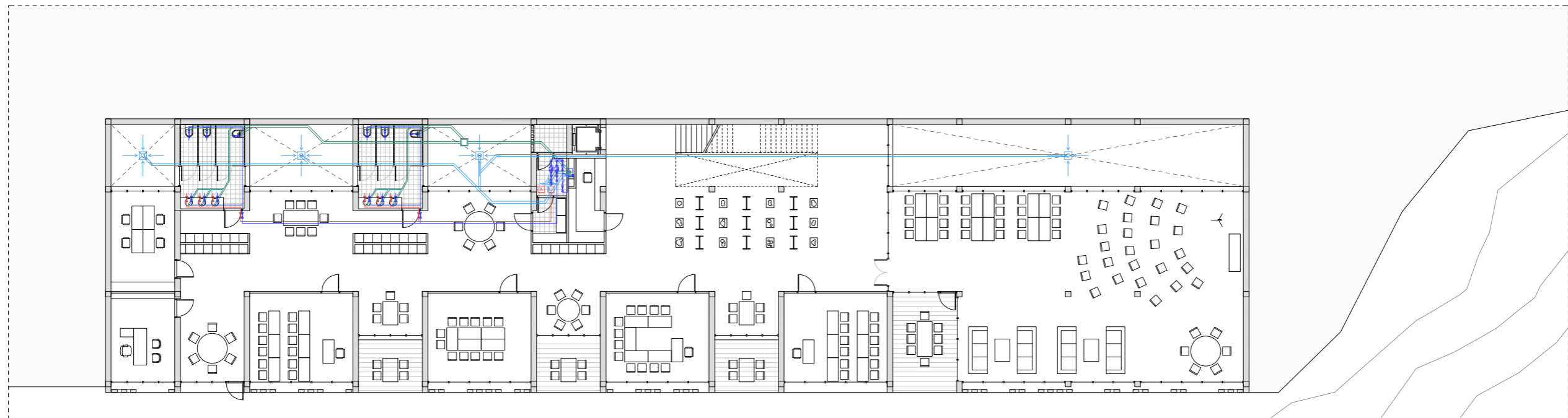
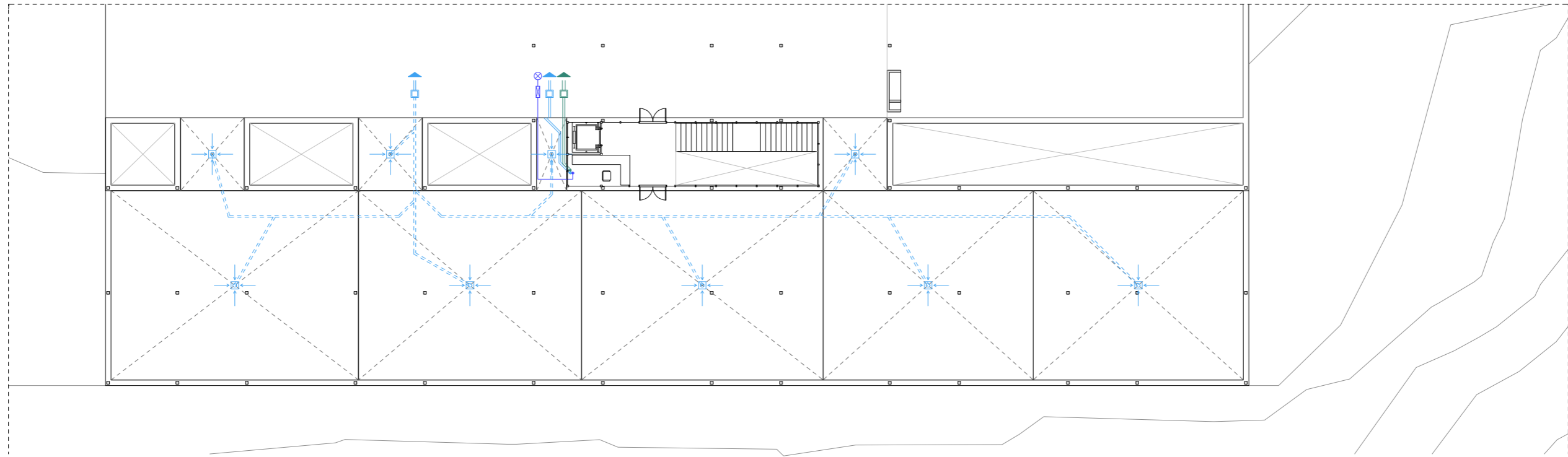
SALVANDO DISTANCIAS

PLANO CLIMATIZACIÓN | EDIFICIO AULARIO | P0, P-1, esc. 1:250



- | | |
|--|---|
|  montante impulsión |  difusor retorno |
|  montante retorno |  difusor lineal impulsión |
|  conducto impulsión falso techo |  difusor lineal retorno |
|  conducto retorno falso techo |  unidad interior climatización |
|  conducto impulsión suelo |  enfriadora |
|  conducto retorno suelo |  unidad de tratamiento de aire |
|  difusor impulsión | |

PLANO FONTANERÍA Y SANEAMIENTO | EDIFICIO AULARIO | P0, P-1, esc. 1:250



LEYENDA FONTANERÍA

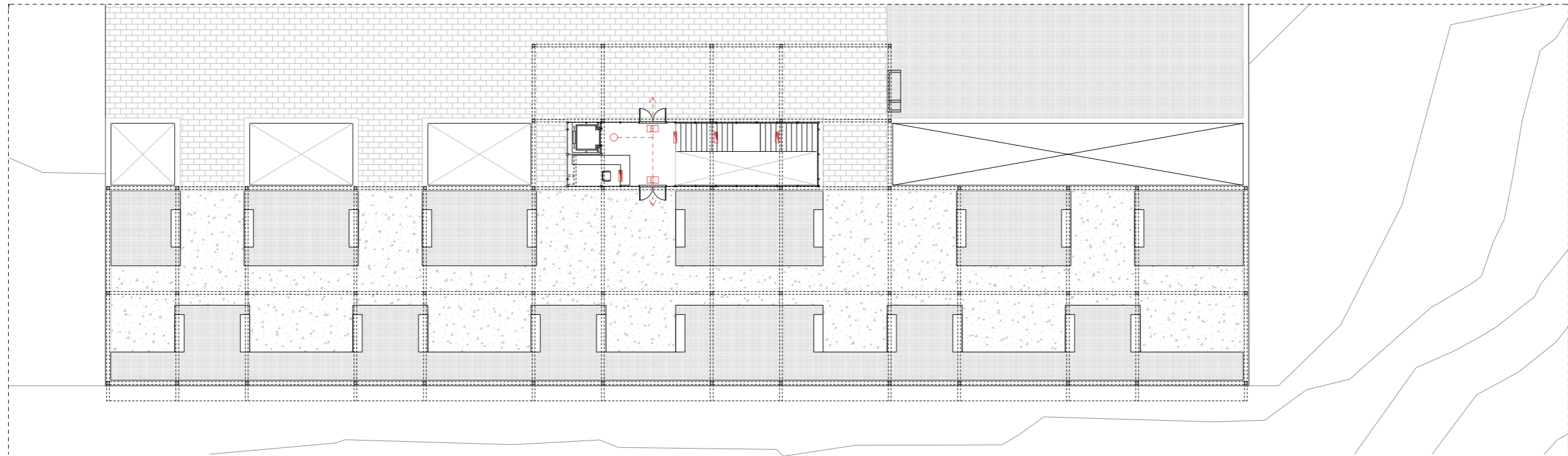
- Acometida
- Llave general
- Llave de paso AF
- Llave de paso ACS
- Válvula antirretorno
- Contador de agua
- Grifo de prueba
- Filtro
- Calentador ACS
- Conducto de AF
- Conducto de ACS
- Montante de AF
- Montante de ACS
- Acumulador ACS geotermia

LEYENDA SANEAMIENTO

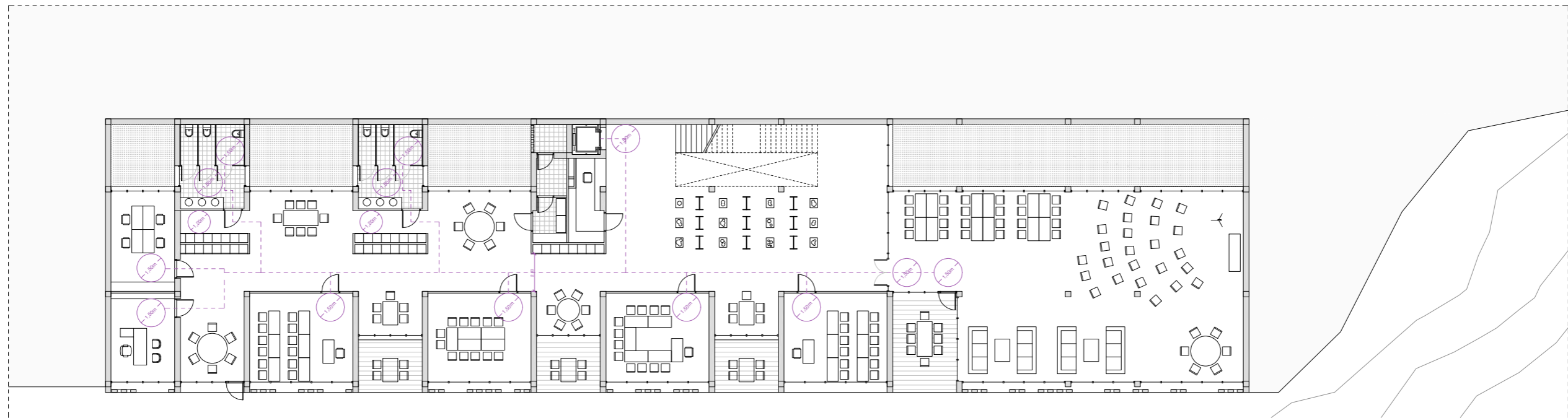
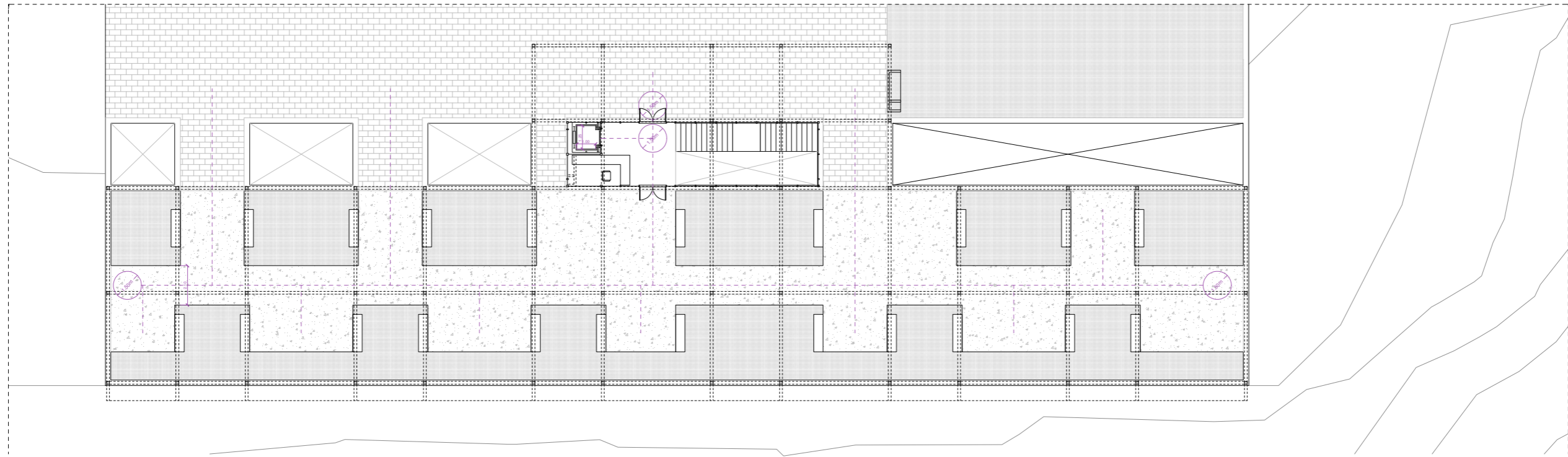
- Sumidero
- Colector pluviales
- Arqueta de paso pluviales
- Conexión con la red pluviales
- Bajante residuales
- Bajante residuales con vent. secundaria
- Arqueta sifónica residuales
- Colector residuales
- Arqueta de paso residuales
- Conexión a la red residuales

SALVANDO DISTANCIAS

PLANO PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | EDIFICIO AULARIO | P0, P-1, esc. 1:250

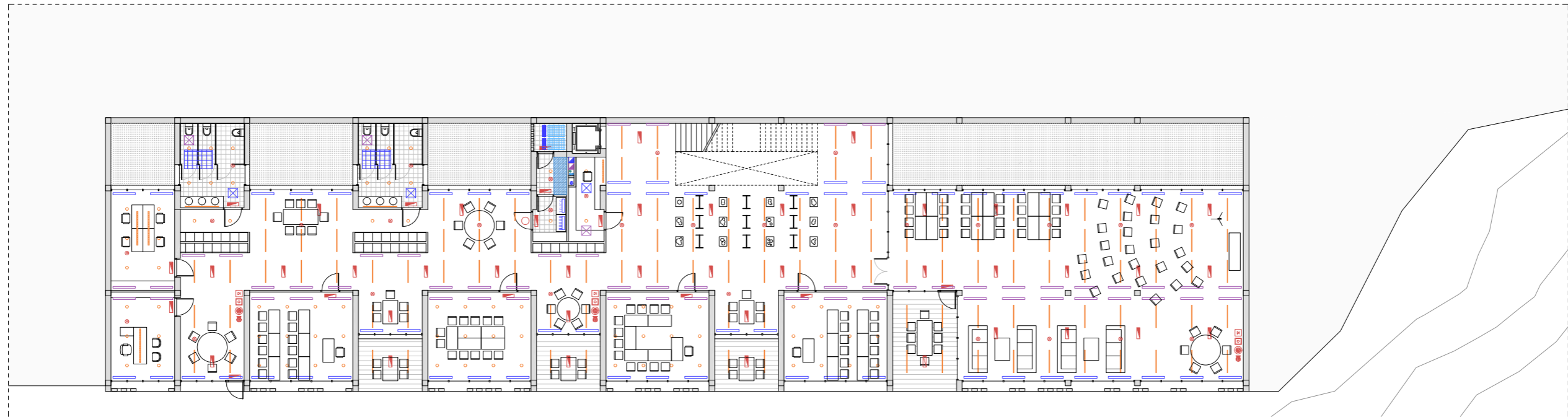
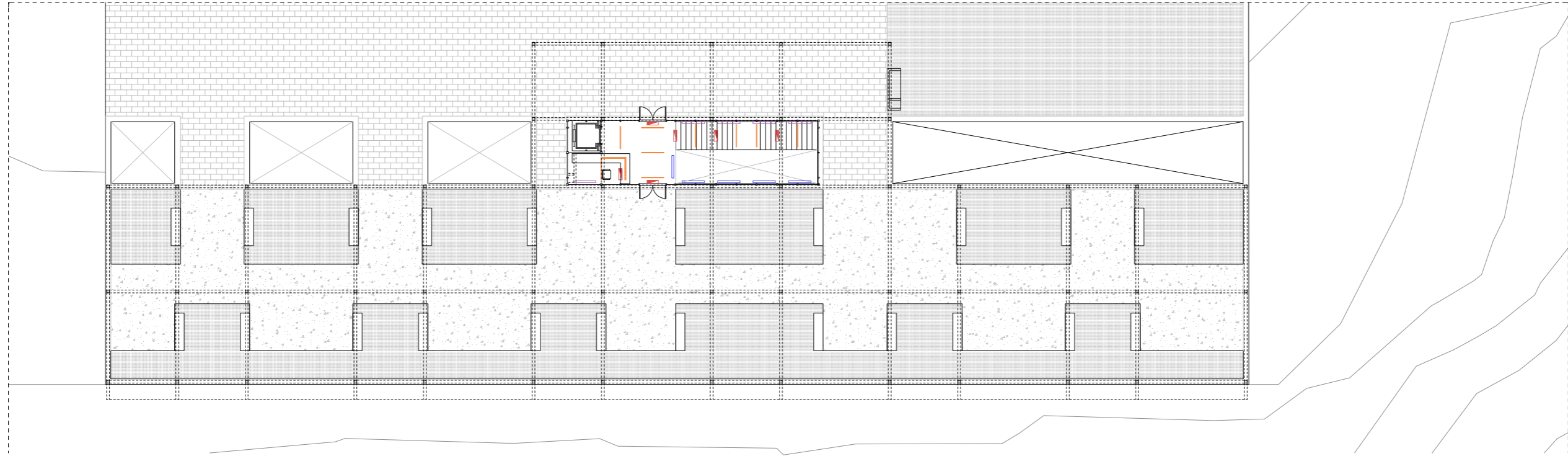


- | | |
|---|--------------------------------|
| Alumbrado de emergencia | Extintor portátil 21A-55B-113B |
| Señalización recorridos de evacuación | Sistema de alarma |
| Señalización fotoluminiscente SALIDA | Pulsador de alarma manual |
| Salida de planta | Hidrante exterior |
| Señalización fotoluminiscente SIN SALIDA | Origen de evacuación |
| Multisensor conectado a central de alarma | Recorrido de evacuación |
| Boca de incendios | |



SALVANDO DISTANCIAS

PLANO COORDINACIÓN DE INSTALACIONES | EDIFICIO AULARIO | P0, P-1, esc. 1:250



LEYENDA INCENDIOS Y SANEAMIENTO

- Aluminado de emergencia
- Multisensor conectado a central de alarma
- Montante de AF
- Montante de ACS
- Bajante residuales con vent. secundaria

LEYENDA CLIMATIZACIÓN

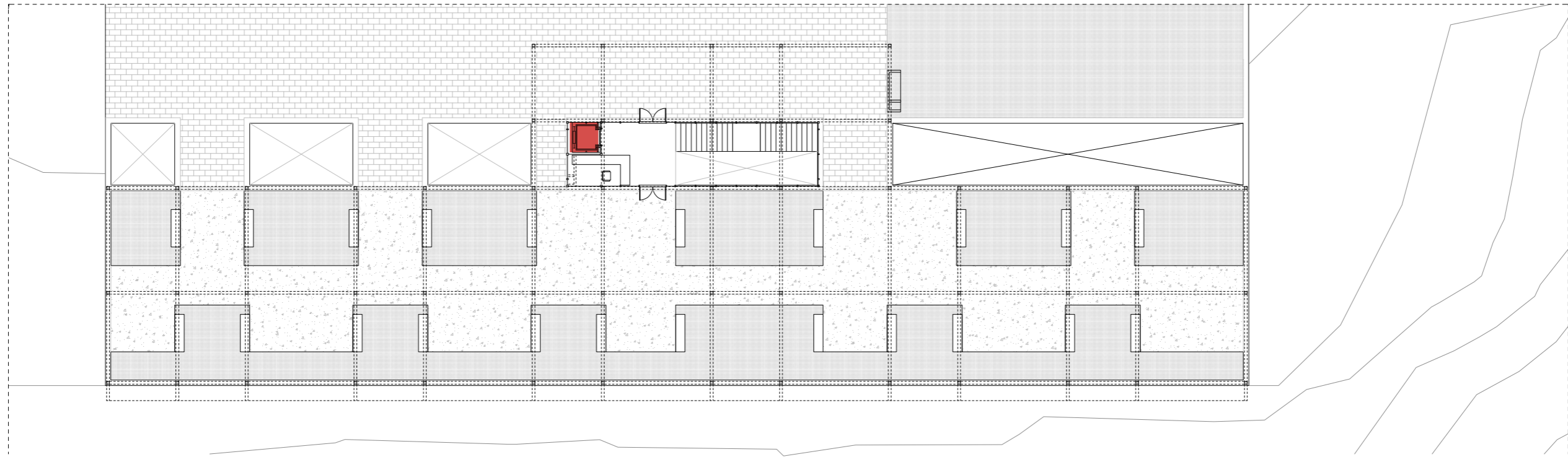
- montante impulsión
- montante retorno
- ⊠ difusor impulsión
- ⊠ difusor retorno
- difusor lineal impulsión

- difusor lineal retorno
- unidad interior climatización
- enfriadora
- unidad de tratamiento de aire

LEYENDA ILUMINACIÓN

- IN60 minimal superficial - iGuzzini
- IN60 minimal suspendida - iGuzzini
- Easy Space 96 mm luz general - iGuzzini
- Easy Space 212 mm luz general - iGuzzini
- Iluminación LED exterior debajo del banco
- Lámpara aro horizontal ϕ 1000 mm - Henge
- Lámpara aro horizontal ϕ 700 mm - Henge
- Lámpara aro horizontal ϕ 600 mm - Henge

PLANO RECINTOS DE INSTALACIONES | EDIFICIO AULARIO | P0, P-1, esc. 1:250



- | | |
|---|--|
| ■ Módulo de telecomunicación | ■ Acumulador ACS geotermia |
| ■ Grupo de incendios + aljibe | ■ Unidad interior climatización |
| ■ Módulo de electricidad | ■ Enfriadora |
| ■ Ascensores | ■ Unidad exterior climatización |
| ■ Patinillo instalación eléctrica y telecomunicación | |
| ■ Patinillo fontanería, climatización y saneamiento | |