

Híbrido en La Torre:

Pedaleando hacia la sostenibilidad

Martín Juárez Barber
Proyecto Final de Carrera

Valencia
Septiembre 2021

Curso 2020 - 2021
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Máster universitario en Arquitectura

TUTOR Eva María Álvarez Isidro
COTUTOR Carlos José Gómez Alfonso
 Sergio Castelló Fos



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

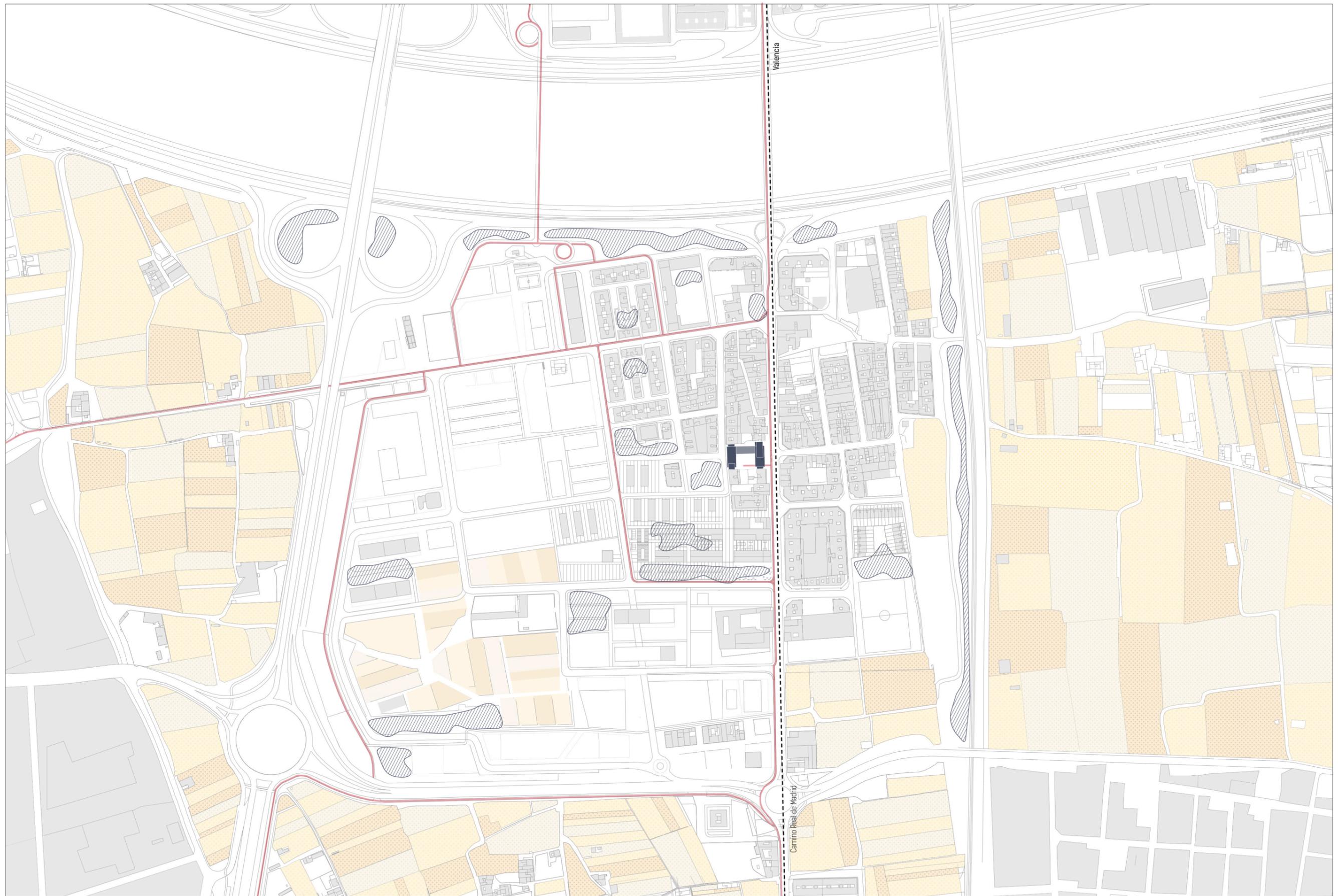


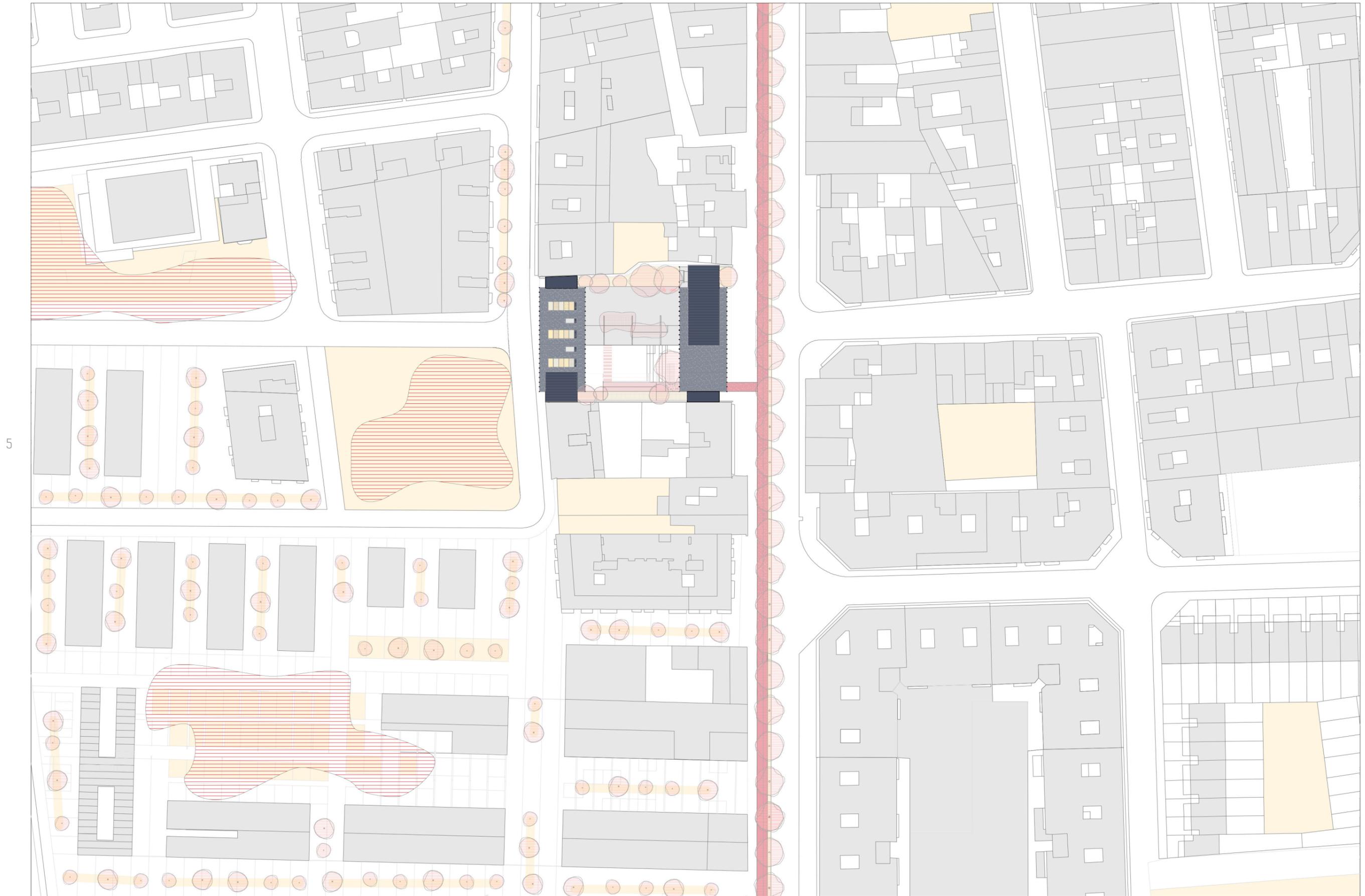
ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

BLOQUE A

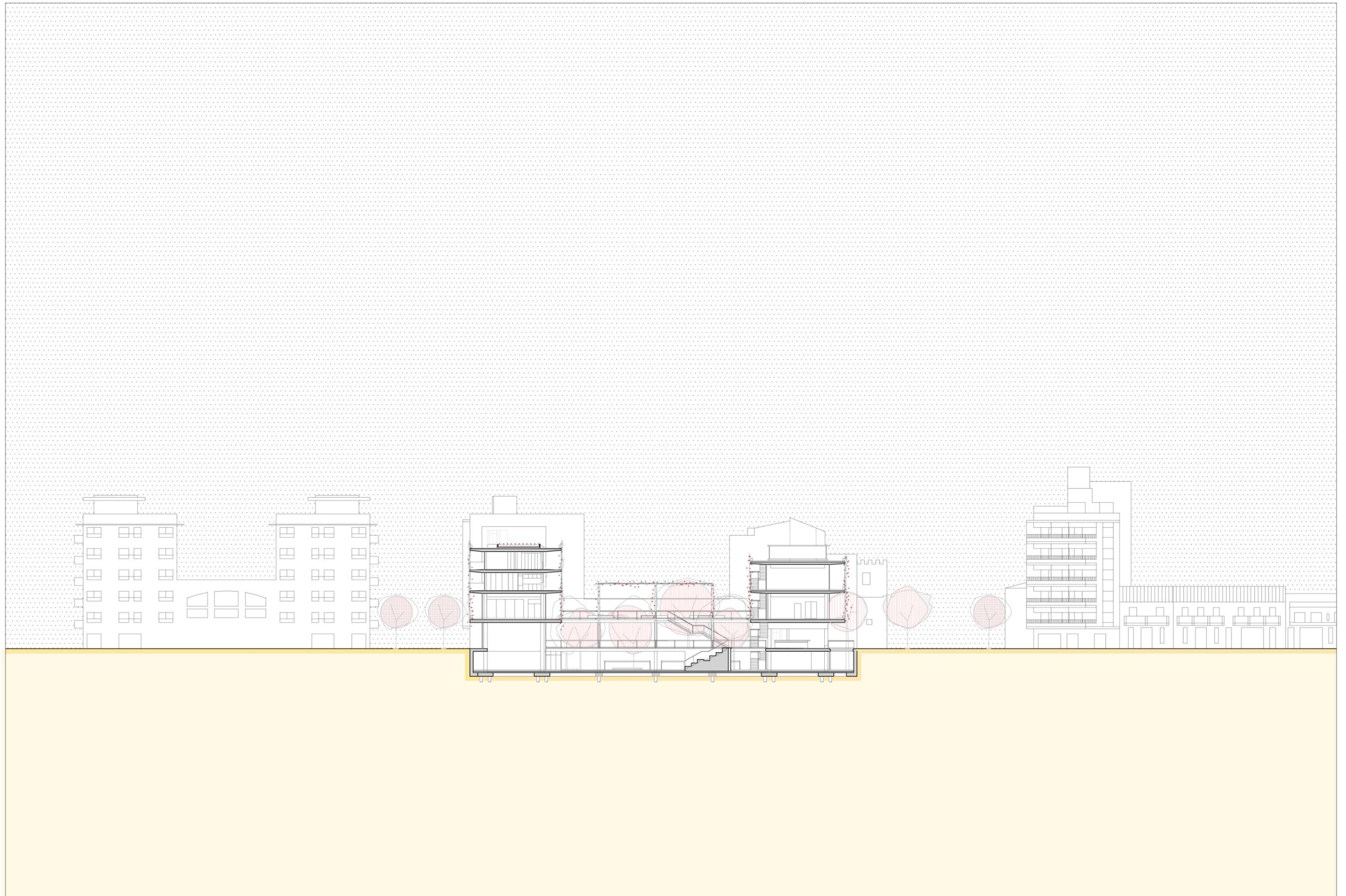
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

- 1| SITUACIÓN
- 2| IMPLANTACIÓN
- 3| SECCIONES GENERALES
- 4| PLANTAS GENERALES
- 5| SECCIONES DEL EDIFICIO
- 6| ALZADOS
- 7| DESARROLLO PORMENORIZADO
- 8| DETALLES CONSTRUCTIVOS

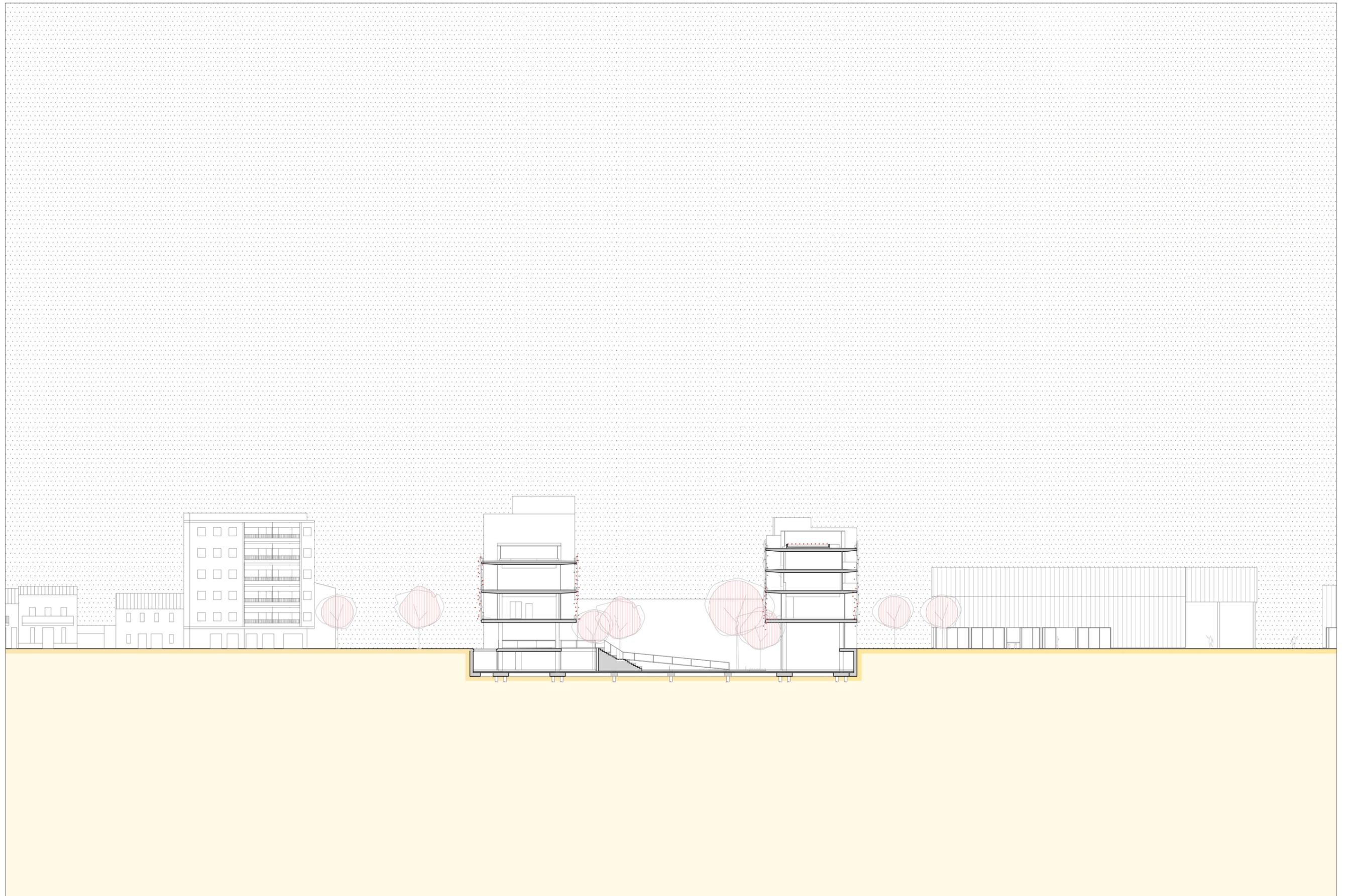




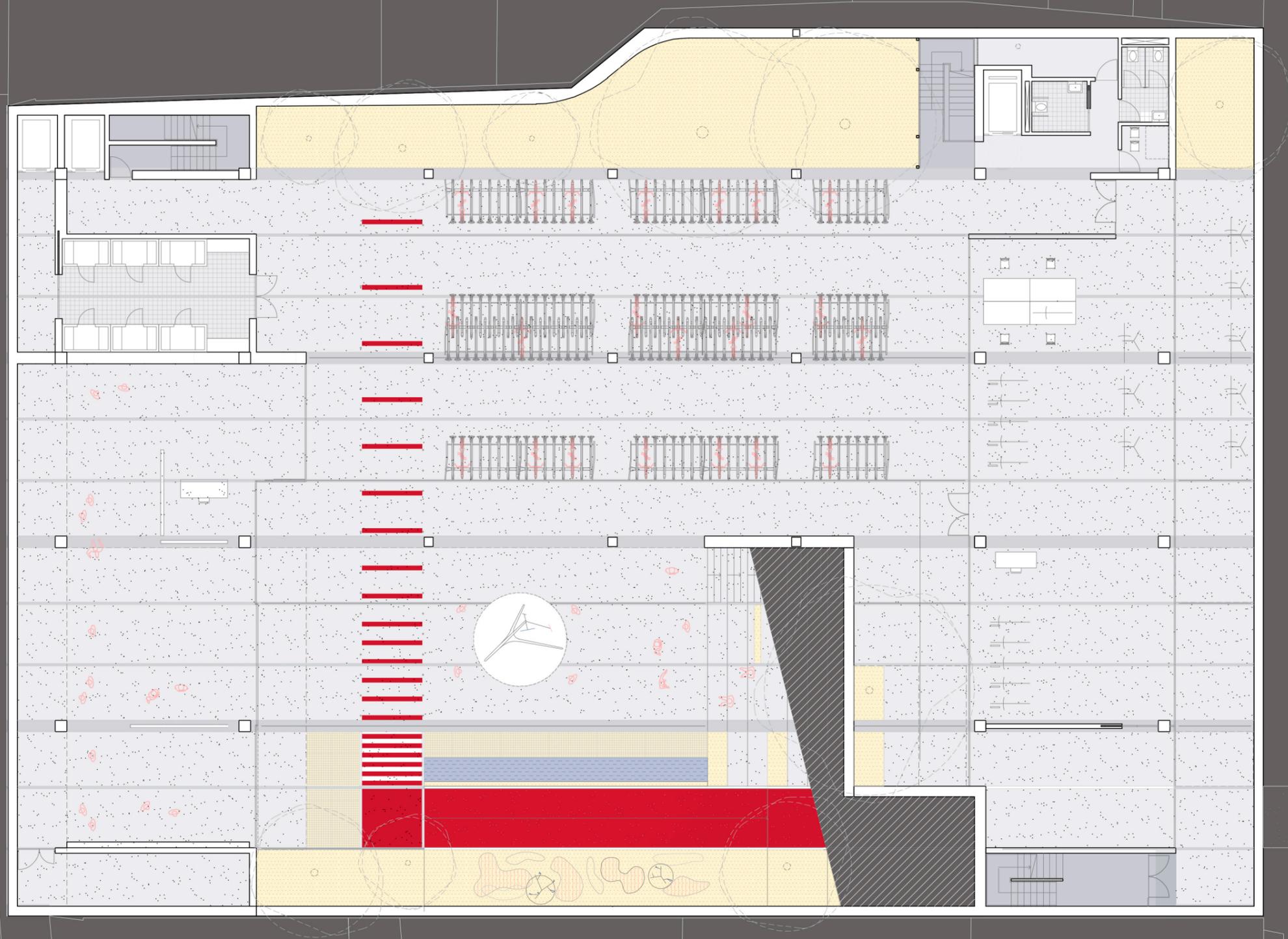
6

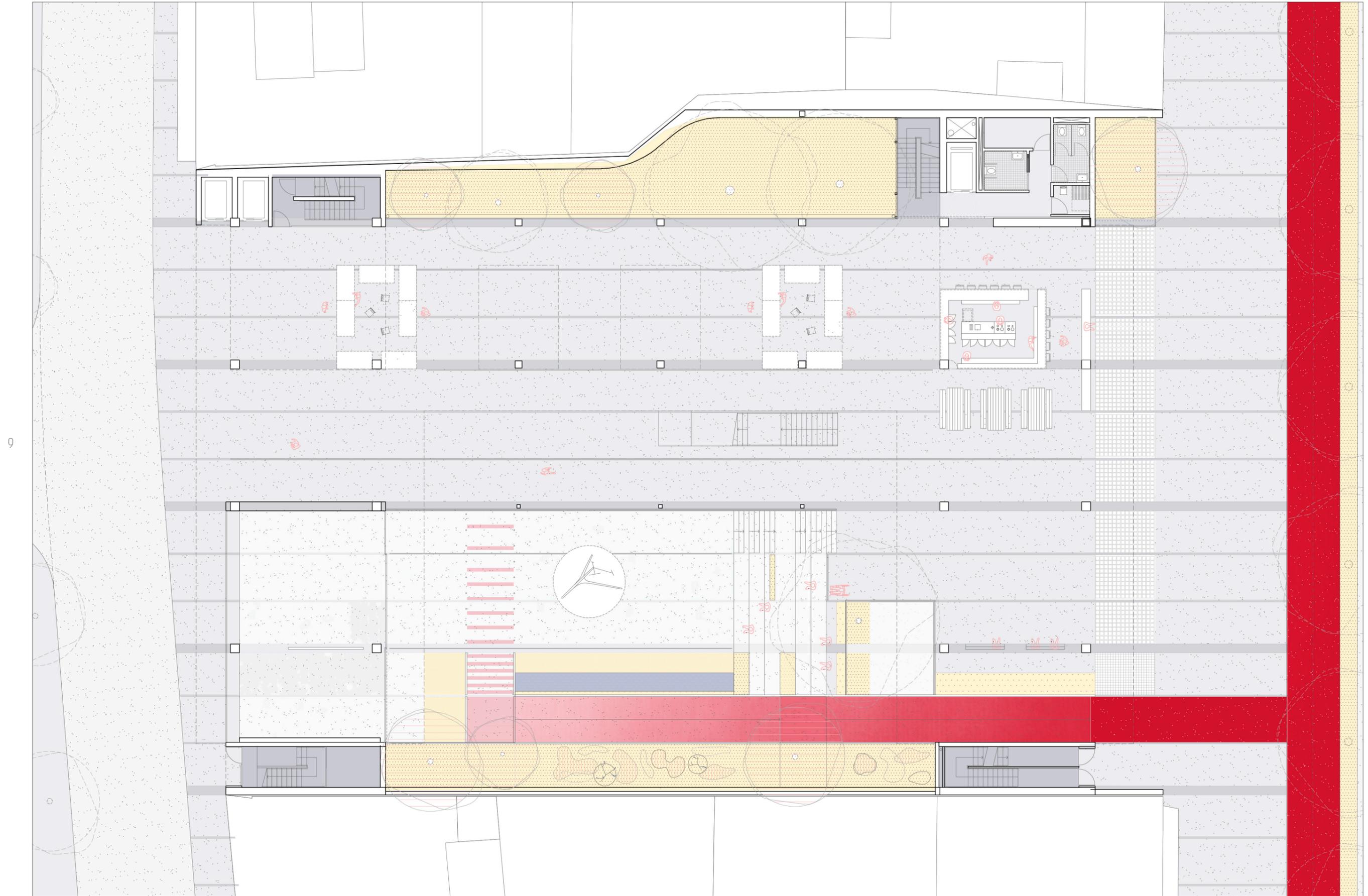


7

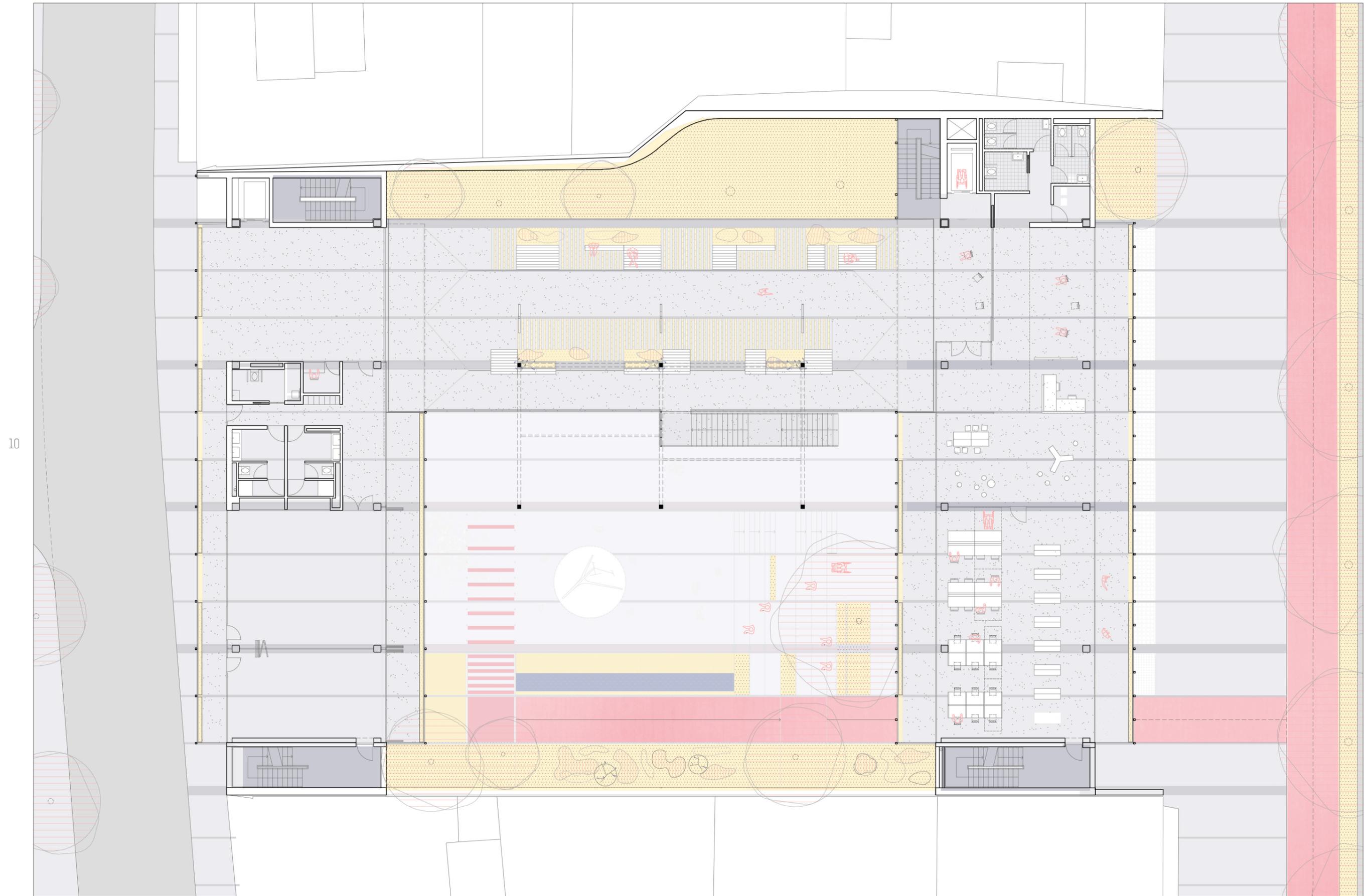


8



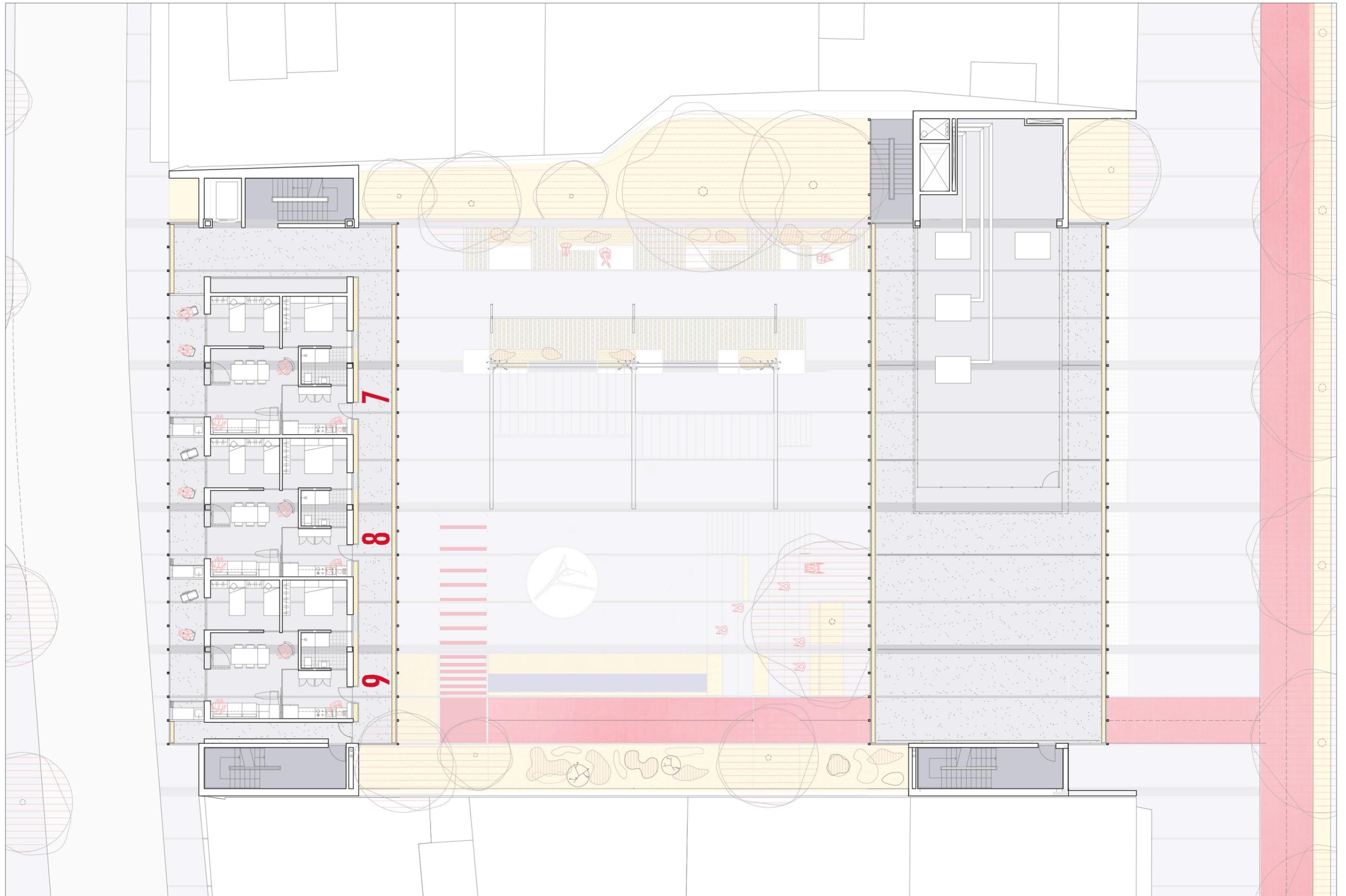


9

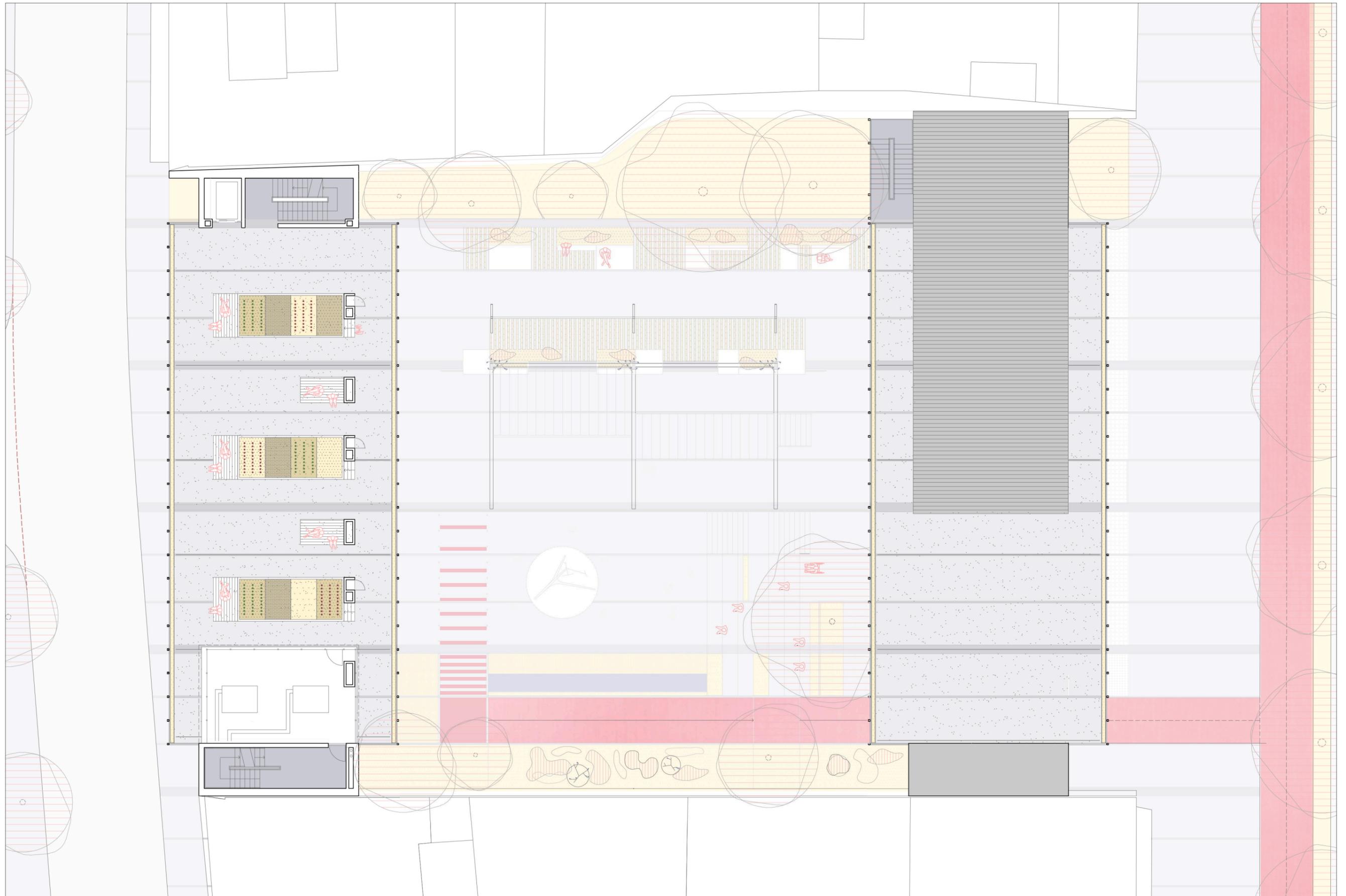




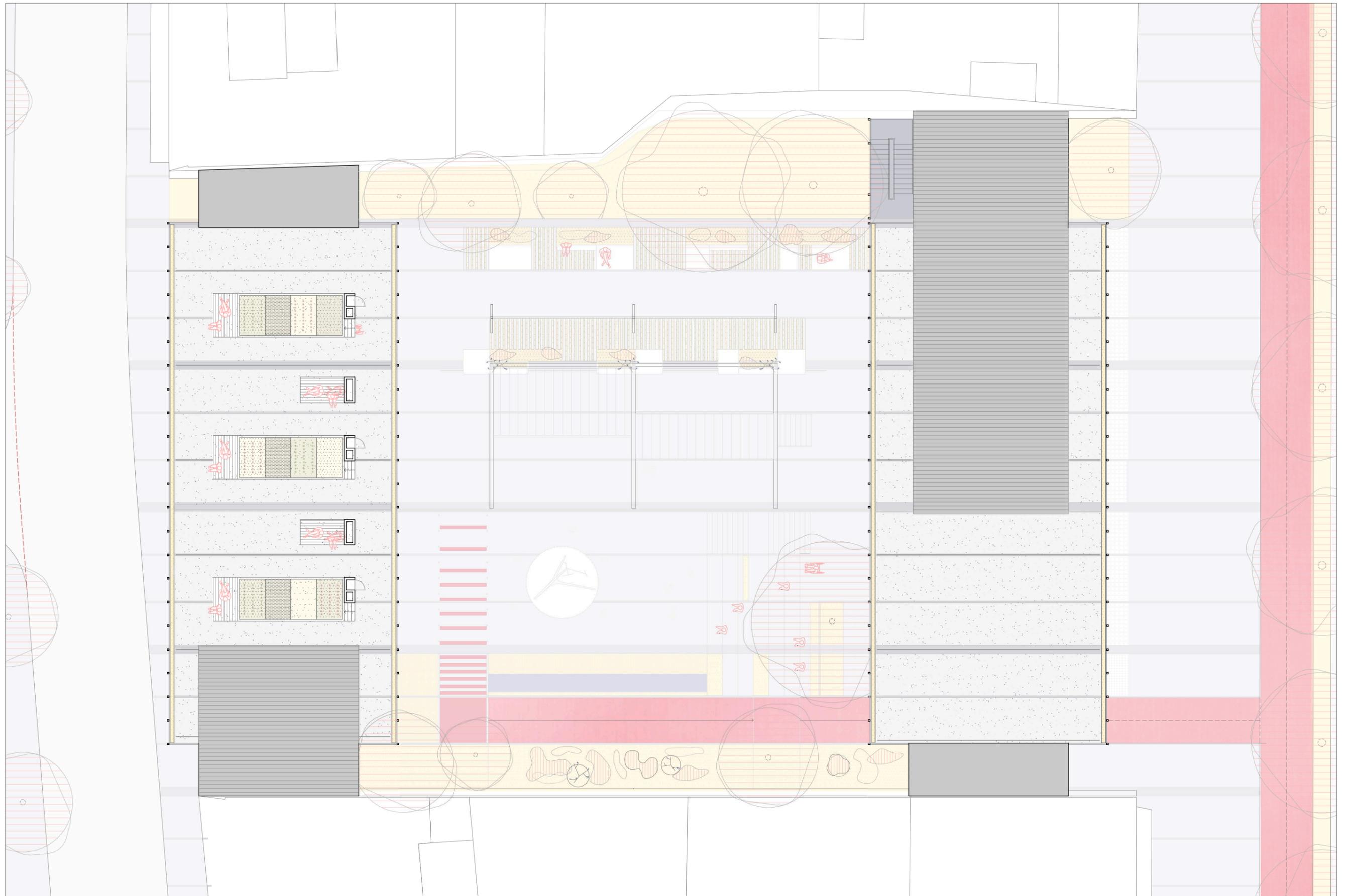
12



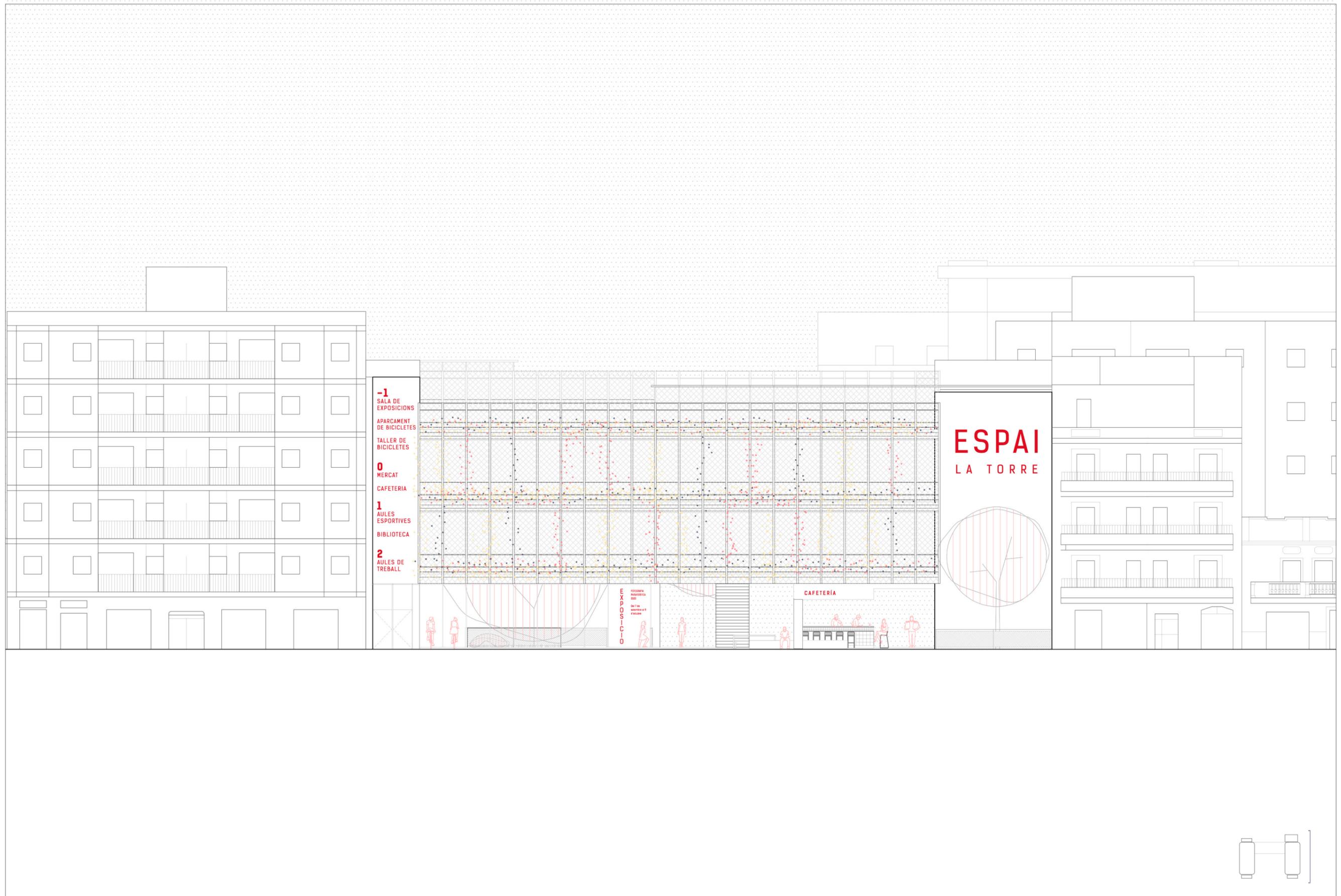
13



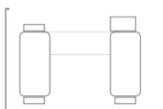
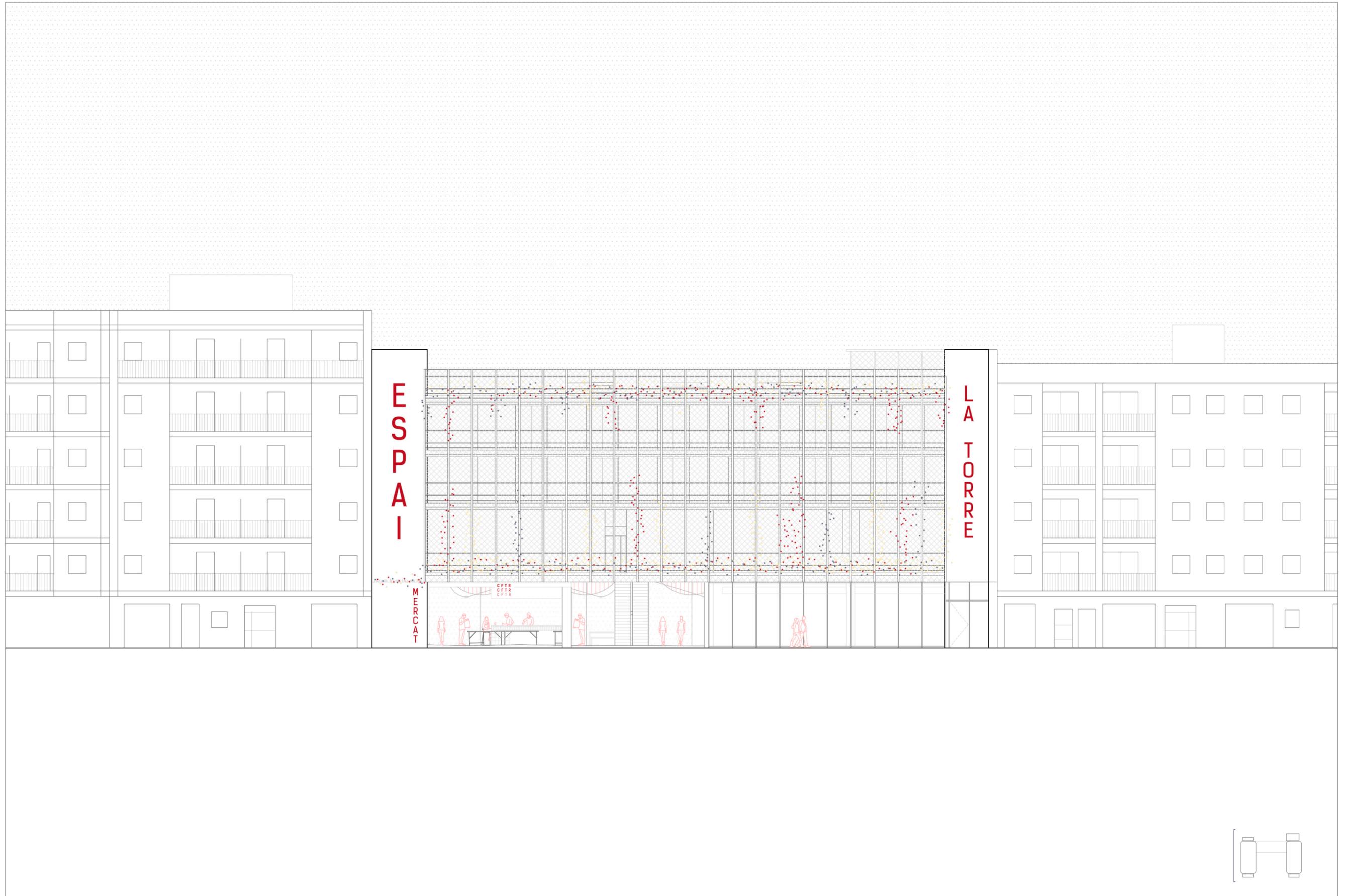
14



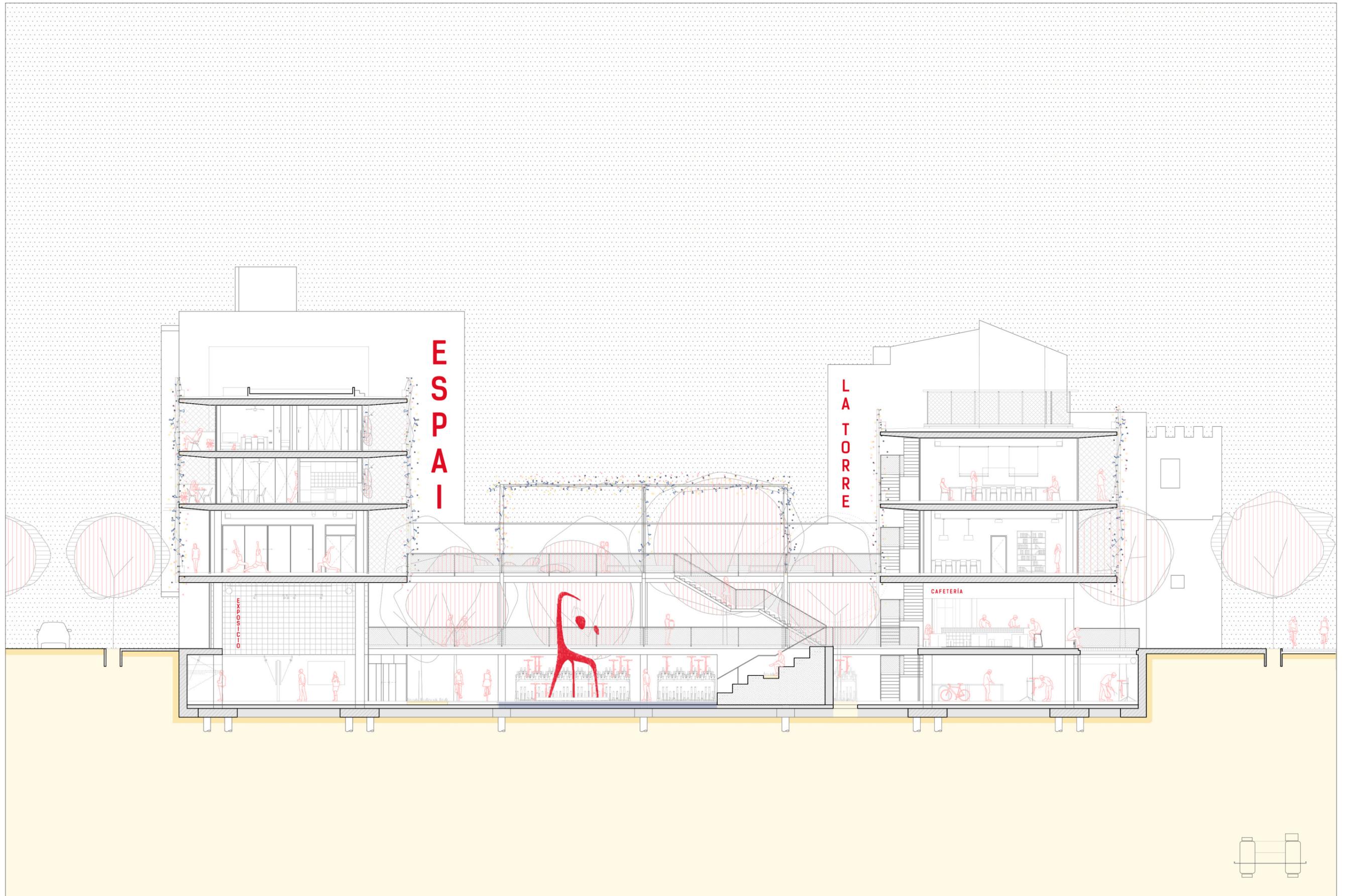
15



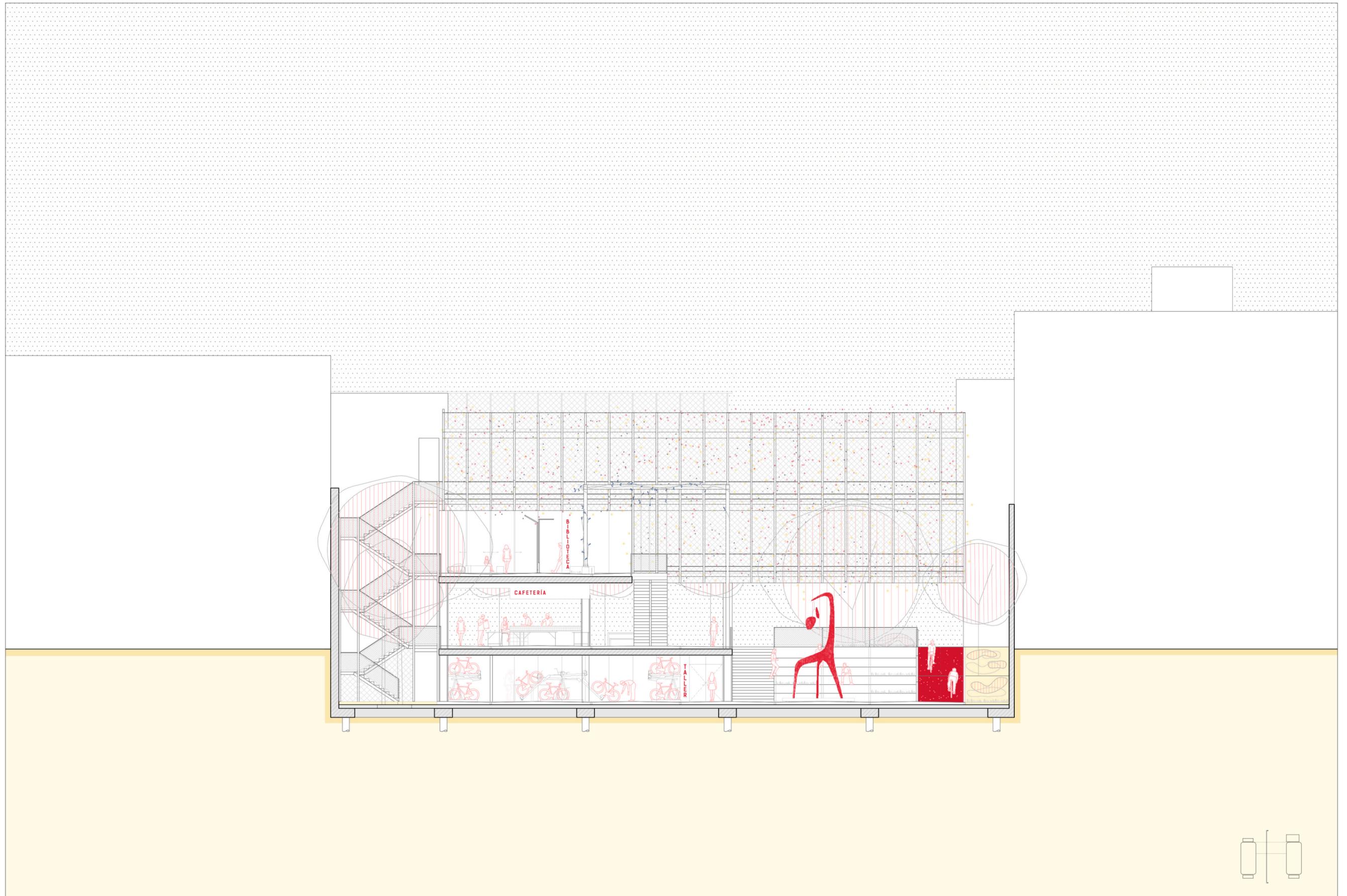
16

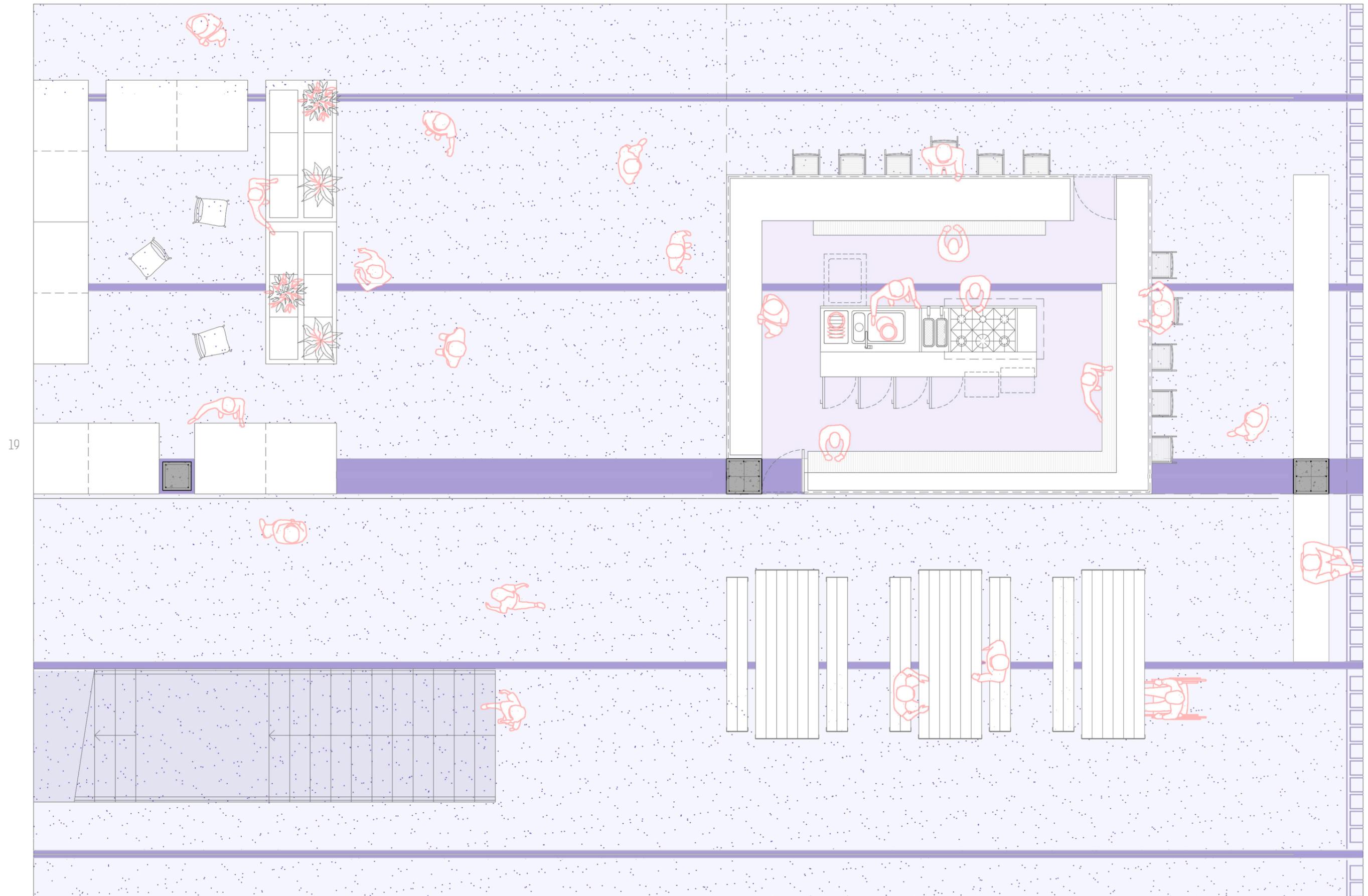


17

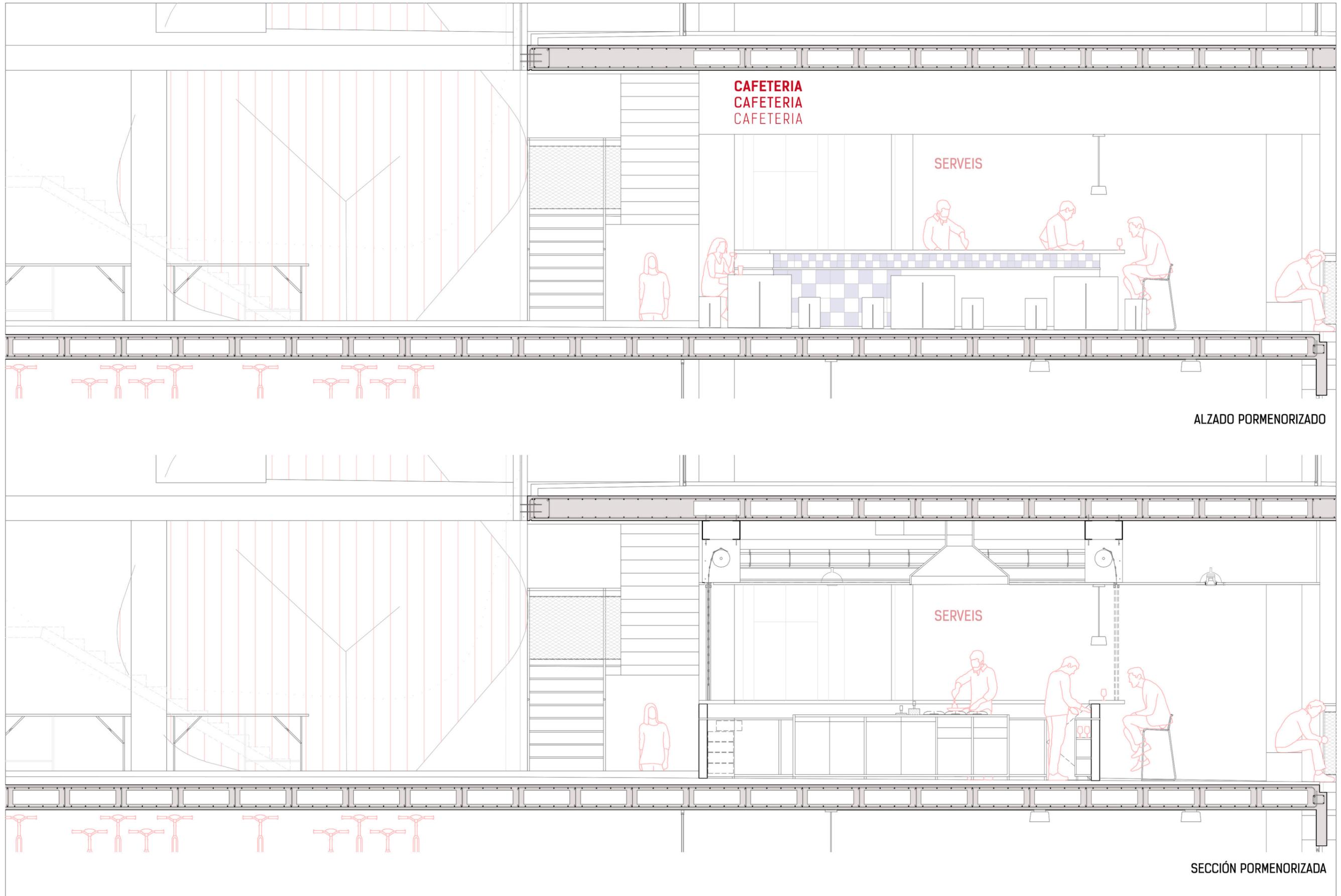


18





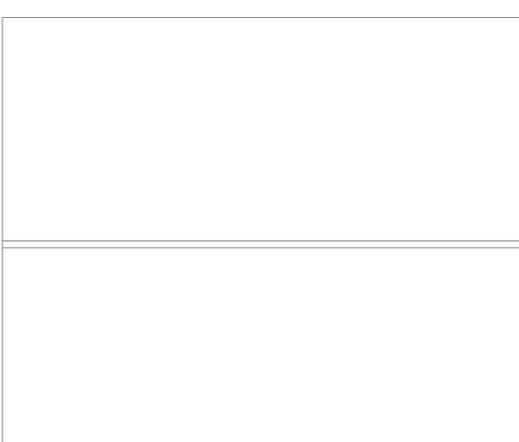
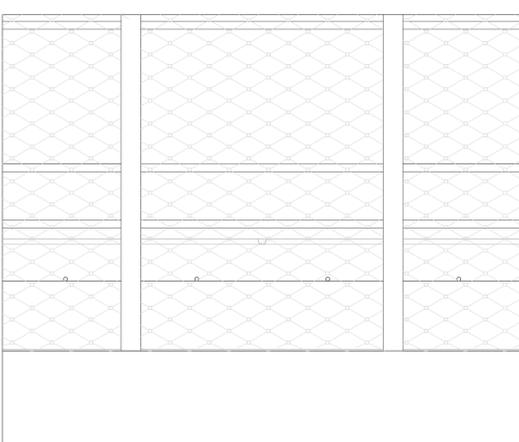
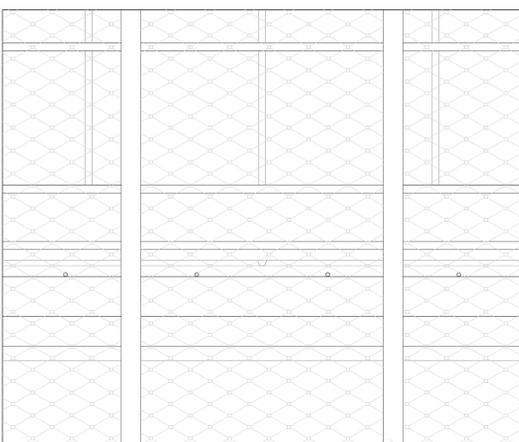
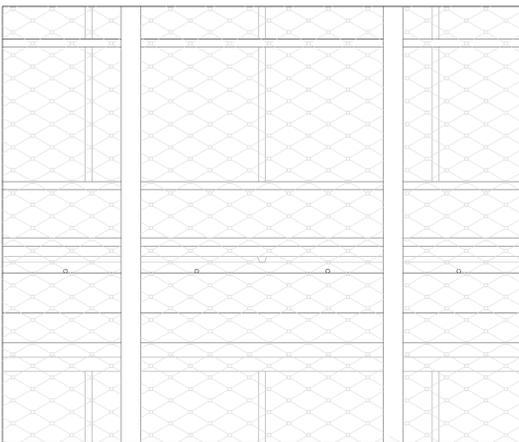
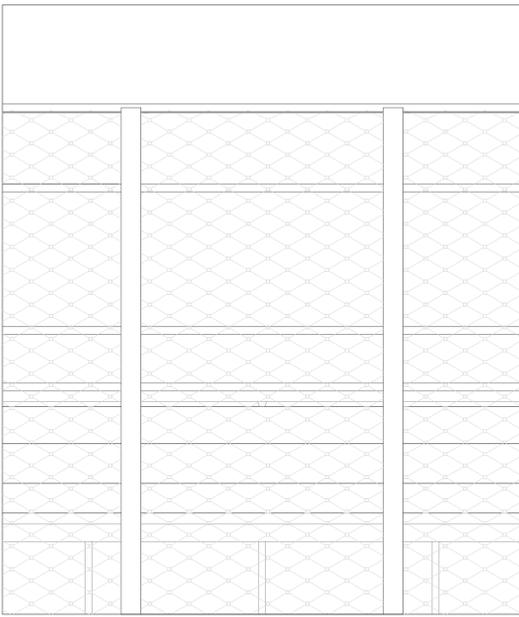
19



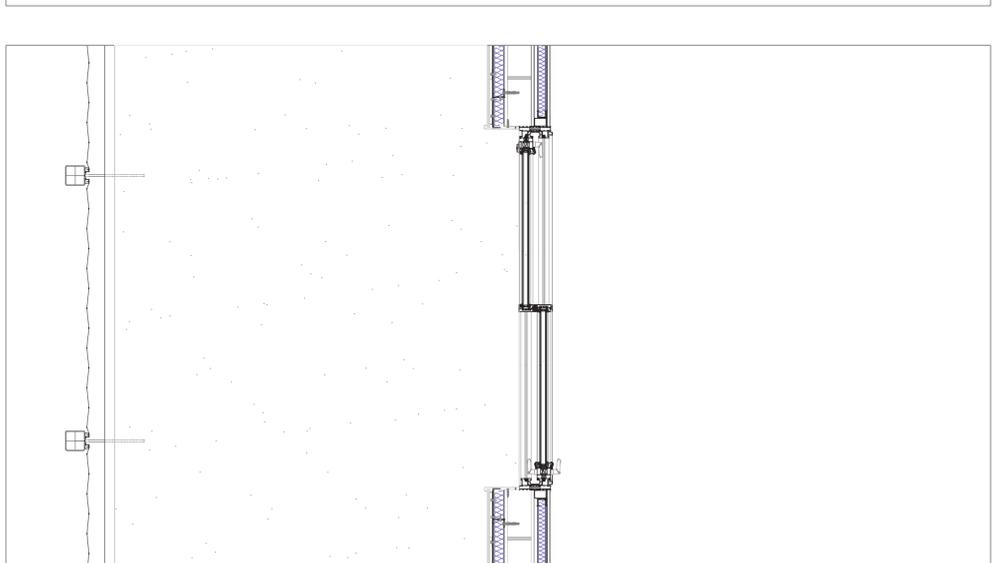
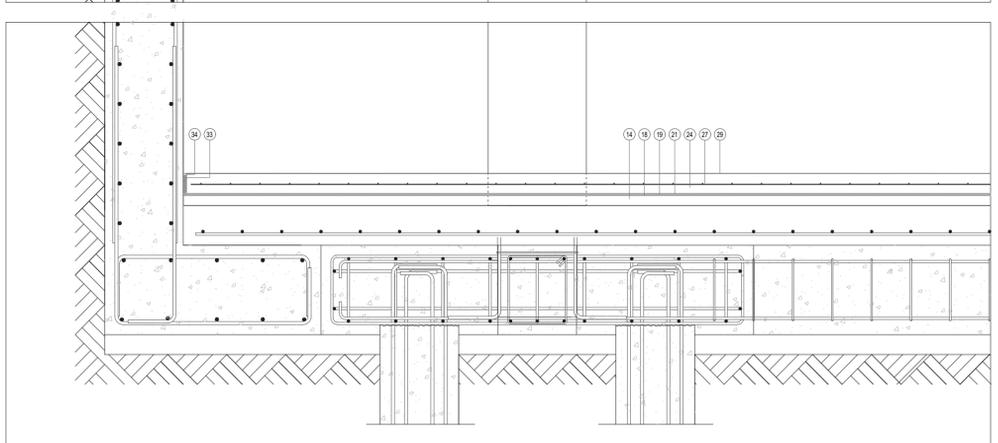
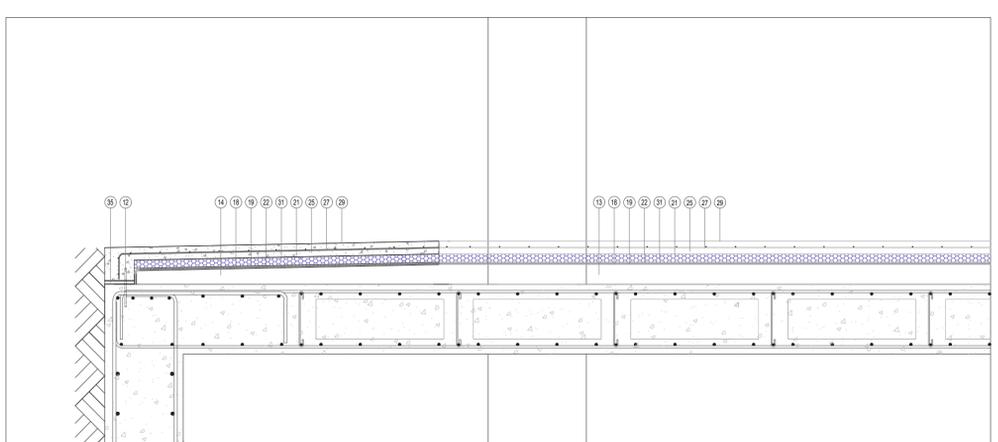
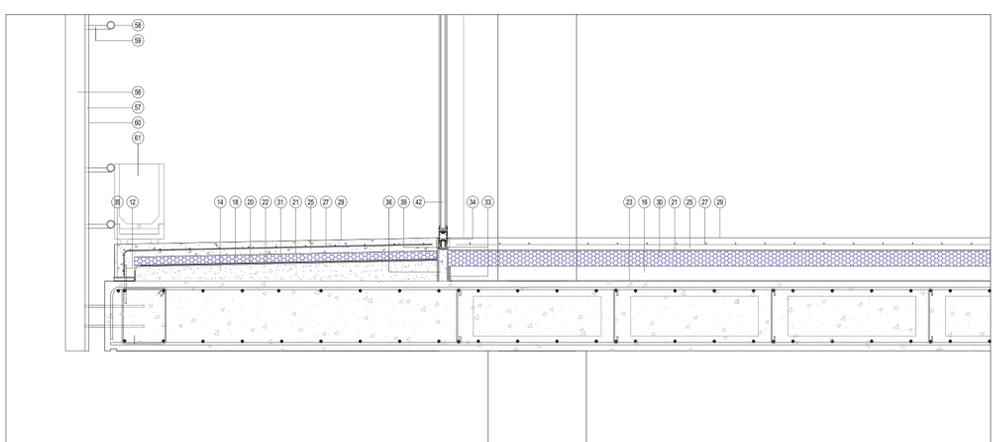
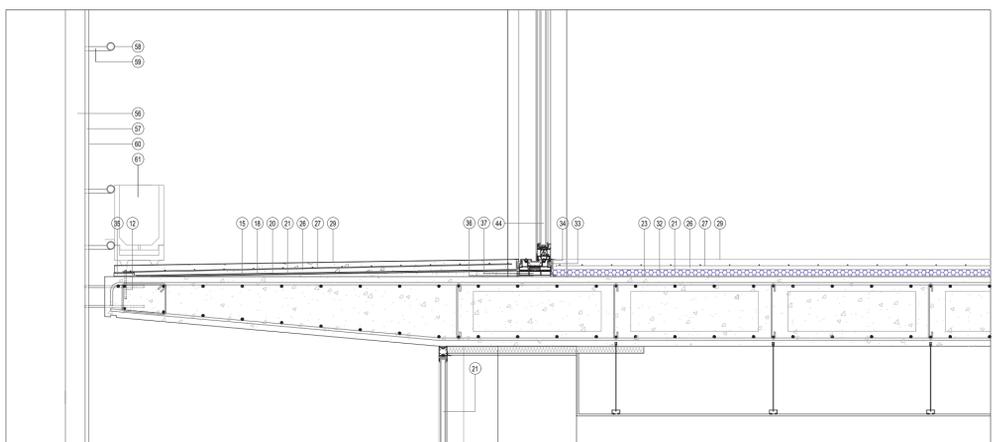
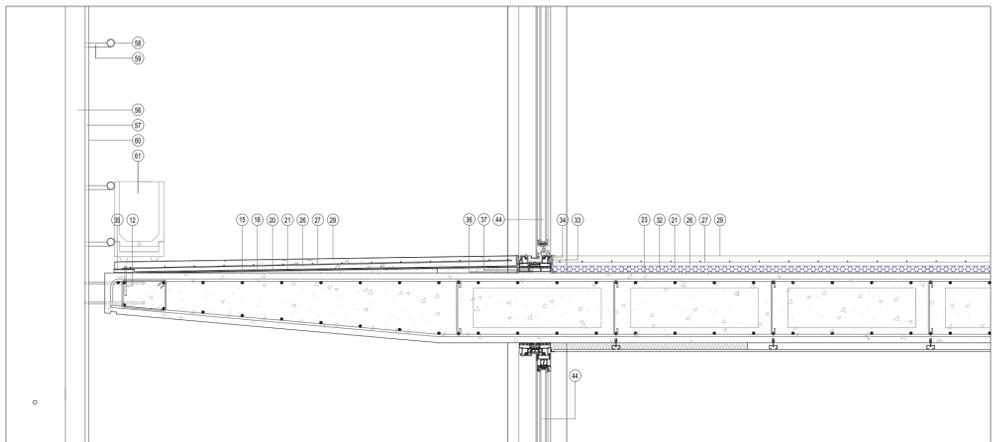
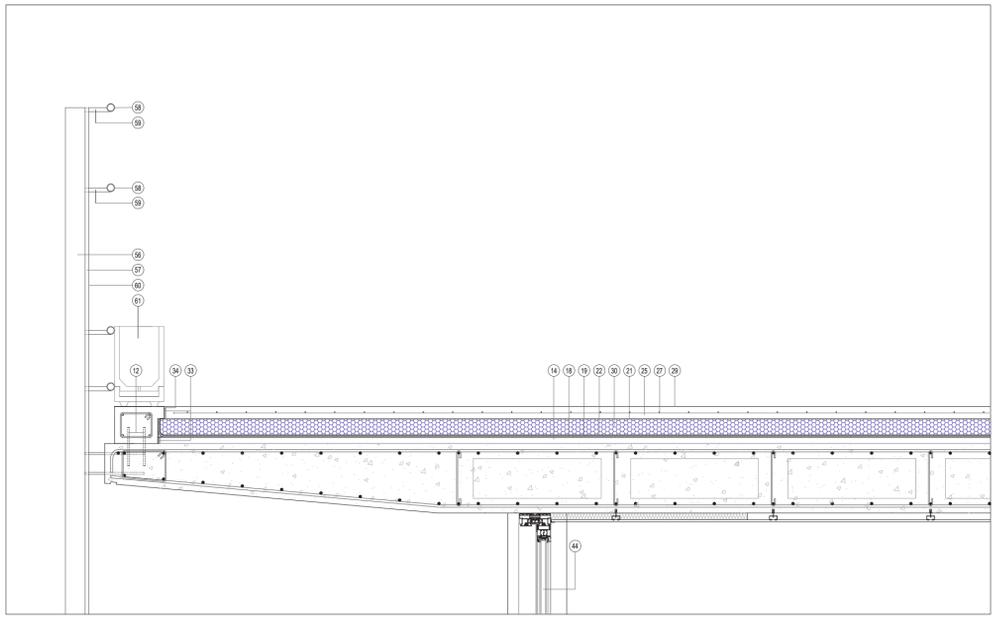
20

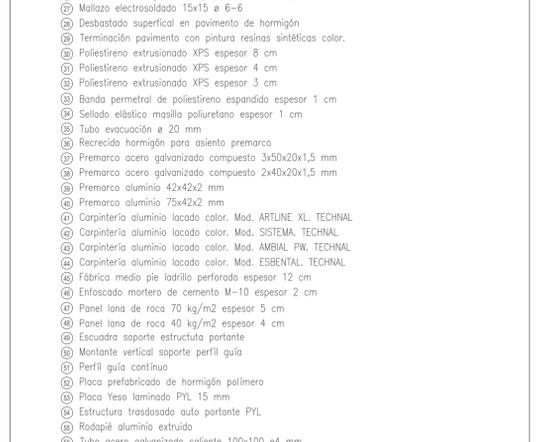
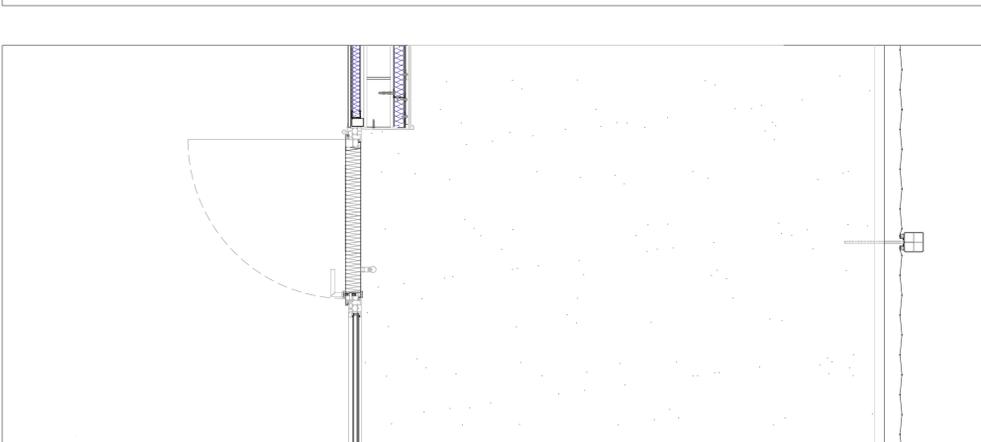
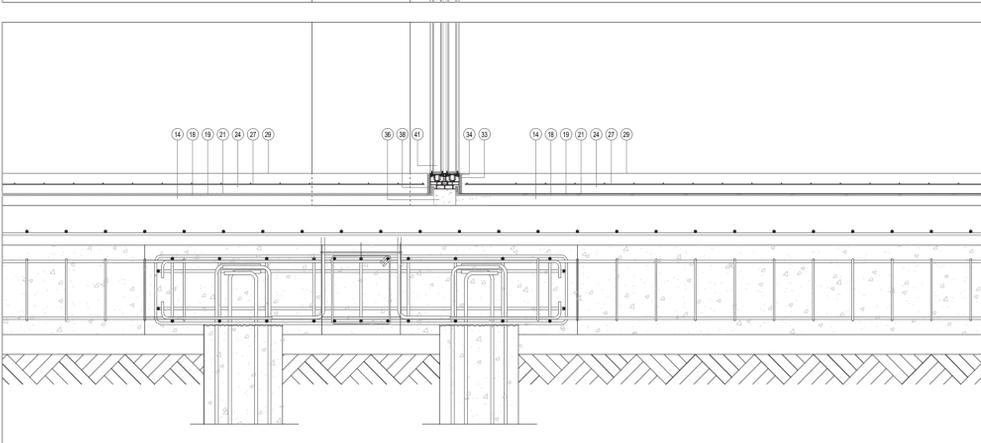
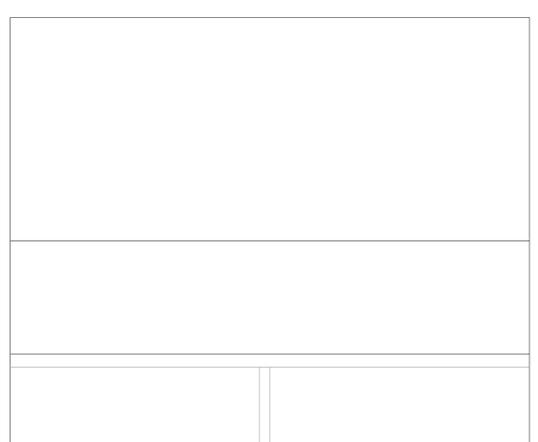
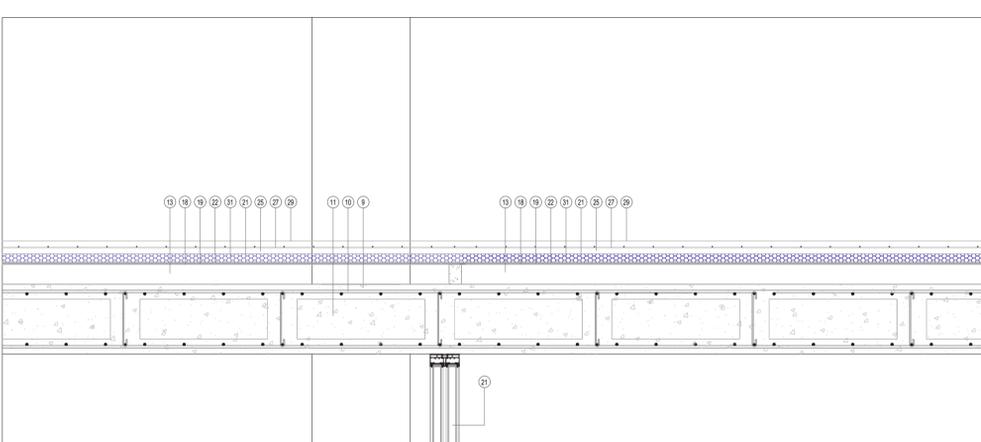
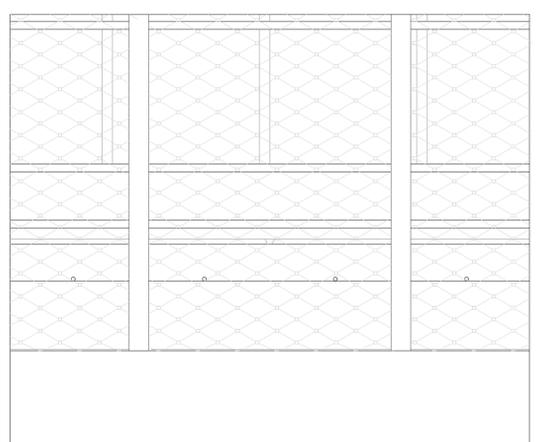
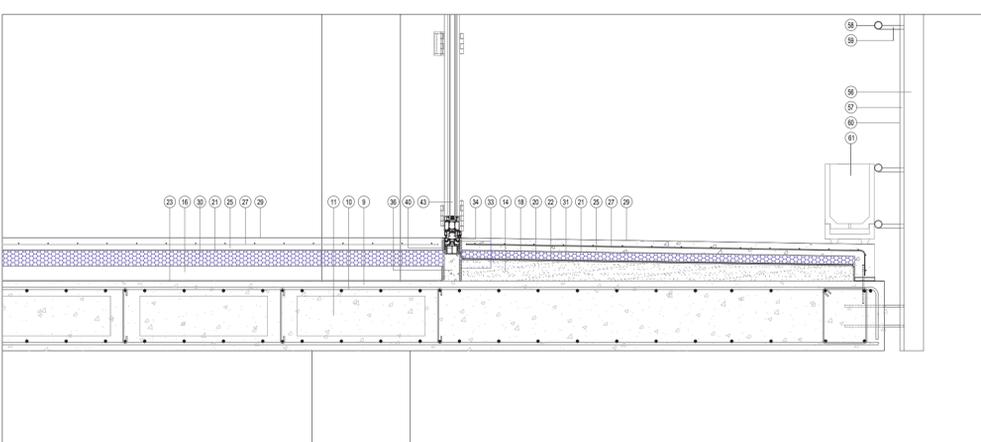
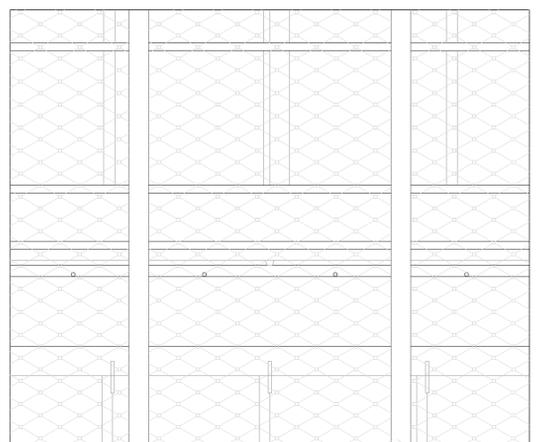
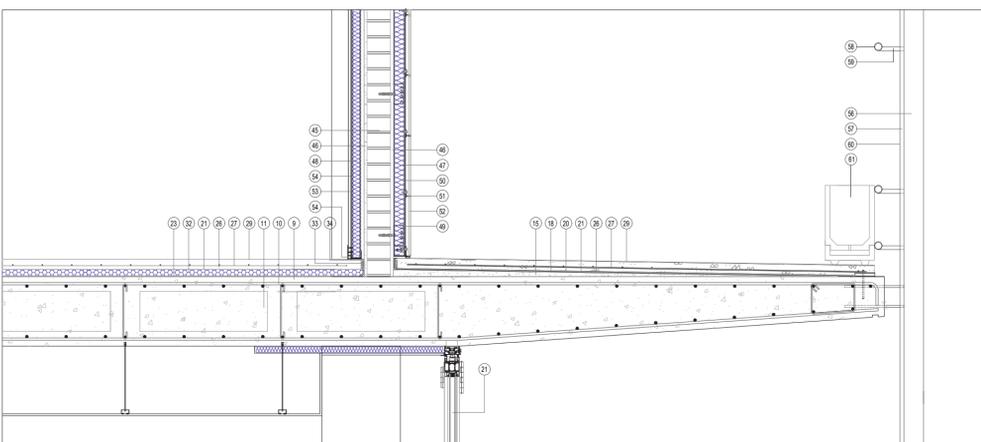
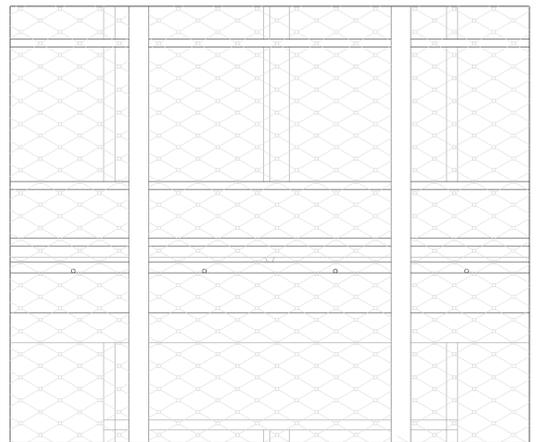
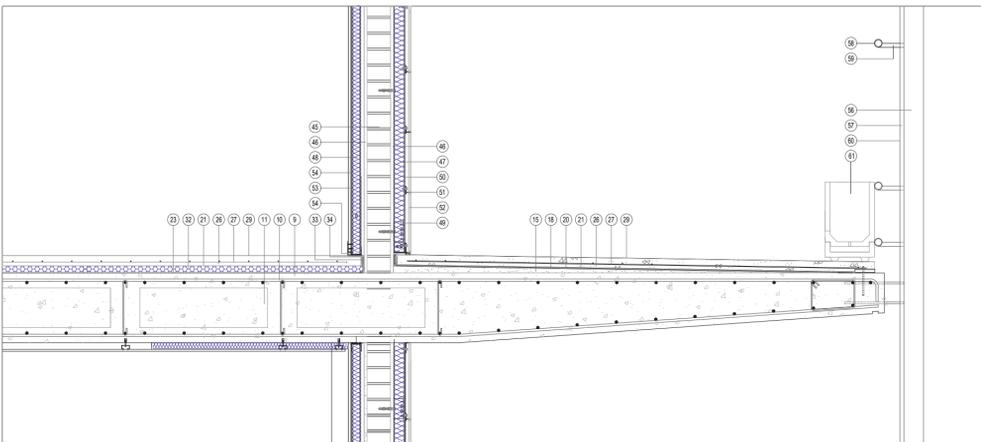
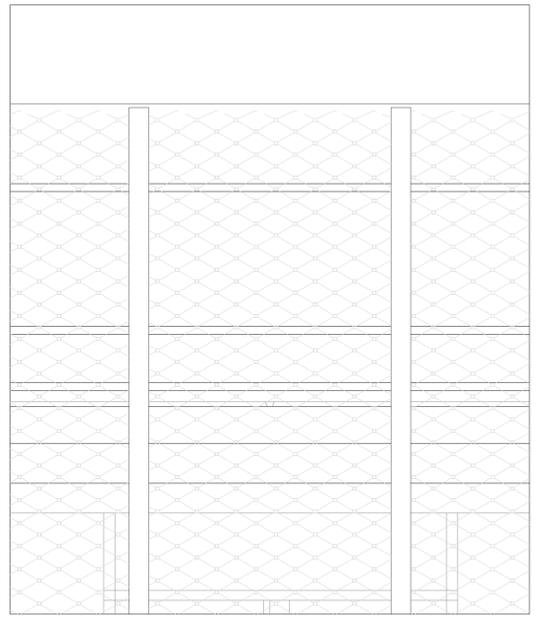
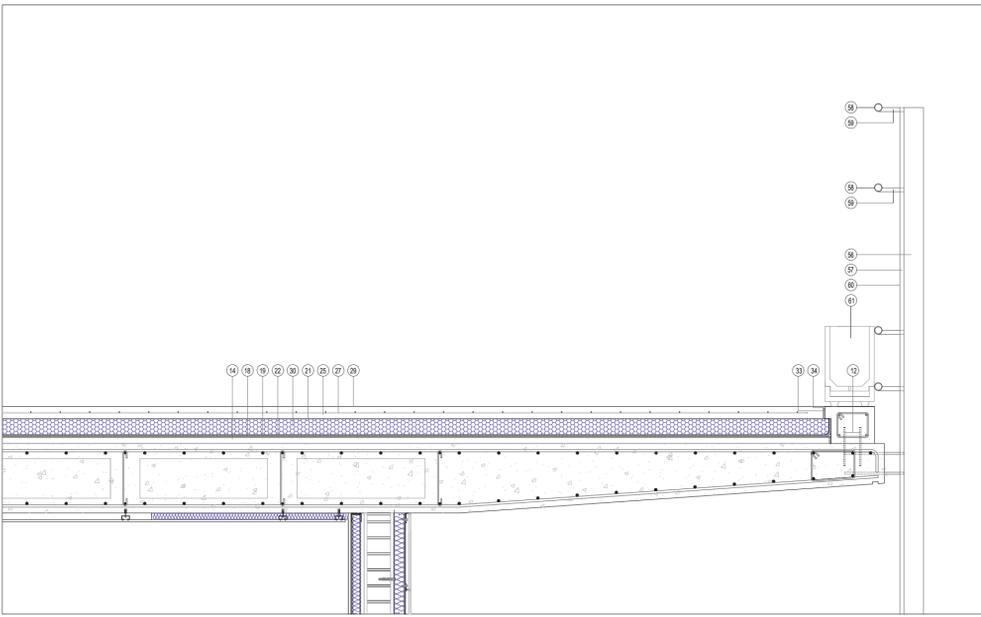
ALZADO PORMENORIZADO

SECCIÓN PORMENORIZADA



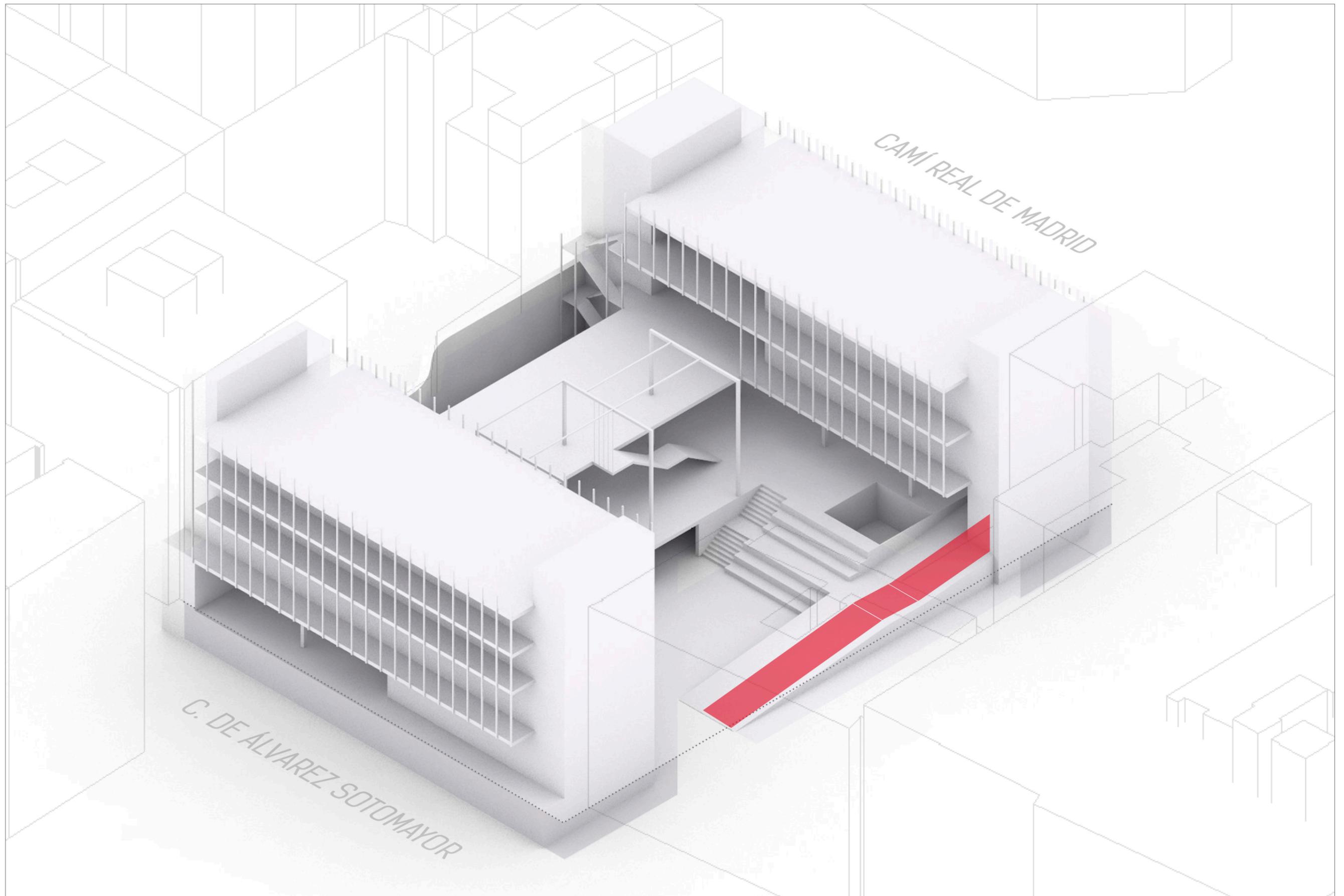
- ① Terreno natural
- ② Hormigón de limpieza HM-15
- ③ Pilote. Hormigón HA-30/B/20/la Qa
- ④ Encapado. Hormigón HA-30/B/20/la Qa....
- ⑤ Viga riostra. Hormigón HA-30/B/20/la Qa
- ⑥ Acero cimentación B 500 SD
- ⑦ Solera 20 cm. Hormigón HA-30/B/20/la Qa
- ⑧ Malla electrosoldado 15x15 e8-8 mm
- ⑨ Hormigón estructura HA-30/B/20/la
- ⑩ Acero estructura B 500 SD
- ⑪ Casetón aligerante losa 60x25 cm.
- ⑫ Conector estructura / pavimento hormigón e12 s/50 cm
- ⑬ Mortero formación pendientes M-10, espesor 10 cm
- ⑭ Mortero formación pendientes M-10, espesor 8 cm
- ⑮ Mortero formación pendientes M-10, espesor 3 cm
- ⑯ Mortero regularización nivel M-10, espesor 7 cm
- ⑰ Mortero regularización nivel M-10, espesor 5 cm
- ⑱ Imprimitación bituminosa
- ⑲ Lámina LBM-40 FV + LBM-40 FP, espesor 8 mm
- ⑳ Lámina LBM-40 FP, espesor 4 mm
- ㉑ Geotextil 300gr/m2
- ㉒ Geotextil 200 gr/m2
- ㉓ Lámina antiimpacto espesor 5 mm
- ㉔ Pavimento hormigón HA-25/B/20 c/ fibras esp. 10 cm
- ㉕ Pavimento hormigón HA-25/B/20 c/ fibras esp. 6 cm
- ㉖ Pavimento hormigón HA-25/B/20 c/ fibras esp. 5 cm
- ㉗ Malla electrosoldado 15x15 e 6-6
- ㉘ Desbastado superficial en pavimento de hormigón
- ㉙ Terminación pavimento con pintura resinas sintéticas color.
- ㉚ Poliestireno extrusionado XPS espesor 8 cm
- ㉛ Poliestireno extrusionado XPS espesor 4 cm
- ㉜ Poliestireno extrusionado XPS espesor 3 cm
- ㉝ Banda perimetral de poliestireno expandido espesor 1 cm
- ㉞ Sellado elástico masilla poliuretano espesor 1 cm
- ㉟ Tubo evacuación ø 20 mm
- Ⓜ Recreación hormigón para asiento premarco
- Ⓝ Premarco acero galvanizado compuesto 3x50x20x1,5 mm
- Ⓞ Premarco acero galvanizado compuesto 2x40x20x1,5 mm
- Ⓟ Premarco aluminio 42x42x2 mm
- Ⓠ Premarco aluminio 75x42x2 mm
- Ⓡ Carpintería aluminio lacado color. Mod. ARTLINE XL. TECHNAL
- Ⓢ Carpintería aluminio lacado color. Mod. SISTEMA. TECHNAL
- Ⓣ Carpintería aluminio lacado color. Mod. AMBIAL PW. TECHNAL
- Ⓤ Carpintería aluminio lacado color. Mod. ESSENTIAL. TECHNAL
- Ⓥ Fábrica medio pie ladrillo perforado espesor 12 cm
- Ⓦ Enfoscado mortero de cemento M-10 espesor 2 cm
- Ⓧ Panel lana de roca 70 kg/m2 espesor 5 cm
- Ⓨ Panel lana de roca 40 kg/m2 espesor 4 cm
- Ⓩ Escuadra soporte estructural portante
- ⓐ Montante vertical soporte perfil guía
- ⓑ Perfil guía continuo
- ⓓ Placa prefabricada de hormigón polímero
- ⓔ Placa Yeso laminado PYL 15 mm
- ⓕ Estructura trasdosado auto portante PYL
- ⓖ Rodapié aluminio extruido
- ⓗ Tubo acero galvanizado caliente 100x100 e4 mm
- ⓘ Tubo acero galvanizado caliente 20x20 e2 mm
- ⓙ Pasamanos acero galvanizado caliente ø40 e2
- ⓚ Pletina acero galvanizado caliente 20 e10 mm
- ⓛ Malla acero inoxidable de hilos grapados
- ⓜ Jardinera con bandeja recogida agua





- ① Terreno natural
- ② Hormigón de limpieza HM-15
- ③ Pilote. Hormigón HA-30/B/20/IIa Qa
- ④ Encepado. Hormigón HA-30/B/20/IIa Qa....
- ⑤ Viga riostra. Hormigón HA-30/B/20/IIa Qa
- ⑥ Acero cimentación B 500 SD
- ⑦ Solera 20 cm. Hormigón HA-30/B/20/IIa Qa
- ⑧ Malla electrosoldado 15x15 ø6-8 mm
- ⑨ Hormigón estructura HA-30/B/20/IIa
- ⑩ Acero estructura B 500 SD
- ⑪ Casellón aligerante losa 60x25 cm.
- ⑫ Conector estructura / pavimento hormigón ø12 s/50 cm
- ⑬ Mortero formación pendientes M-10, espesor 10 cm
- ⑭ Mortero formación pendientes M-10, espesor 8 cm
- ⑮ Mortero formación pendientes M-10, espesor 3 cm
- ⑯ Mortero regularización nivel M-10, espesor 7 cm
- ⑰ Mortero regularización nivel M-10, espesor 5 cm
- ⑱ Imprimación bituminosa
- ⑲ Lámina LBM-40 EV + LBM-40 FP, espesor 8 mm
- ⑳ Lámina LBM-40 FP, espesor 4 mm
- ㉑ Geotextil 300gr/m2
- ㉒ Geotextil 200 gr/m2
- ㉓ Lámina antiimpacto espesor 5 mm
- ㉔ Pavimento hormigón HA-25/B/20 c/ fibras esp. 10 cm
- ㉕ Pavimento hormigón HA-25/B/20 c/ fibras esp. 6 cm
- ㉖ Pavimento hormigón HA-25/B/20 c/ fibras esp. 5 cm
- ㉗ Malla electrosoldado 15x15 ø6-8 mm
- ㉘ Desbastado superficial en pavimento de hormigón
- ㉙ Terminación pavimento con pintura resinas sintéticas color.
- ㉚ Poliestireno extrusionado XPS espesor 8 cm
- ㉛ Poliestireno extrusionado XPS espesor 4 cm
- ㉜ Poliestireno extrusionado XPS espesor 3 cm
- ㉝ Banda perimetral de poliestireno expandido espesor 1 cm
- ㉞ Selloado elástico masilla poliuretano espesor 1 cm
- ㉟ Tubo evacuación ø 20 mm
- ㊱ Recreido hormigón para asiento premarco
- ㊲ Premarco acero galvanizado compuesto 3x50x20x1,5 mm
- ㊳ Premarco acero galvanizado compuesto 2x40x20x1,5 mm
- ㊴ Premarco aluminio 42x42x2 mm
- ㊵ Premarco aluminio 75x42x2 mm
- ㊶ Carpintería aluminio lacado color. Mod. ARTLINE XL. TECHNAL
- ㊷ Carpintería aluminio lacado color. Mod. SISTEMA. TECHNAL
- ㊸ Carpintería aluminio lacado color. Mod. AMBIAL PW. TECHNAL
- ㊹ Carpintería aluminio lacado color. Mod. ESSENTIAL. TECHNAL
- ㊺ Fábrica media pie ladrillo perforado espesor 12 cm
- ㊻ Enfoscado mortero de cemento M-10 espesor 2 cm
- ㊼ Panel lana de roca 70 kg/m2 espesor 5 cm
- ㊽ Panel lana de roca 40 kg/m2 espesor 4 cm
- ㊾ Escuadra soporte estructura portante
- ㊿ Montante vertical soporte perfil guía
- ① Perfil guía continuo
- ② Placa prefabricado de hormigón polímero
- ③ Placa Yeso laminado PYL 15 mm
- ④ Estructura trasdosado gulo portante PYL
- ⑤ Rodapié aluminio extruido
- ⑥ Tubo acero galvanizado caliente 100x100 ø4 mm
- ⑦ Tubo acero galvanizado caliente 20x20 ø2 mm
- ⑧ Pasamanos acero galvanizado caliente ø40 ø2
- ⑨ Pletina acero galvanizado caliente 20 ø10 mm
- ⑩ Malla acero inoxidable de hilos grapados
- ⑪ Jardinería con bandeja recogida agua





BLOQUE B

MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

1| LUGAR

- 1_ 1| análisis del territorio
- 1_ 2| idea, medio e implantación
- 1_ 3| entorno y construcción de la cota 0

2| FORMA Y FUNCIÓN

- 2_ 1| programa, usos y organización funcional
- 2_ 2| espacios, formas y volúmenes

3| CONSTRUCCIÓN

- 3_ 1| materialidad
- 3_ 2| estructura
- 3_ 3| instalaciones

INTRODUCCIÓN

La línea del proyecto Espai la Torre desarrolla una propuesta coherente con su entorno para potenciar las posibilidades de su ubicación. La Torre posee un eje muy marcado sobre el que se ha ido desarrollando y creciendo; y que ha sido determinante para el área en la que se ha actuado. El análisis que se ha realizado previamente ha manifestado la evolución del crecimiento del barrio entorno a su historia. La zona en la que se ha intervenido forma parte de este eje, Camino Real, en el que las fachadas construidas en los últimos años no respetan la volumetría ni la estética de las construcciones más antiguas e interrumpen provocando vacíos urbanos residuales y medianeras vistas por todo el barrio. La intervención colmatará el solar más céntrico proponiendo un crecimiento acorde conectando esta zona del eje con su paralela al oeste más vacío.

Esta conexión se hace de forma ciclo-peatonal a modo de enlace entre el este y el oeste urbano permitiendo crear un nuevo núcleo social inclusivo para todas las personas. Además de que la disposición de los volúmenes más altos se utiliza como mecanismo para cerrar las cuatro medianeras más altas del solar reduciendo la altura del proyecto para realizar una transición progresiva de las alturas de los bloques de viviendas colindantes. El espacio de conexión este-oeste alberga una gran componente social al tratarse de una plaza por la cual se accede a otras dos, una en un nivel inferior en el sótano y otra en la primera planta. Este espacio exterior se proyecta como espacio de mercado móvil y se le cede a la población dotándola de un espacio social junto a la cafetería y los demás accesos al resto del programa. Pretende transmitir una sensación de acogida que invite a entrar y disfrutar de un espacio público de calidad.

El difícil acceso al barrio junto con todo el espacio de aparcamiento y el uso del vehículo privado como método de transporte provoca un tráfico rodado problemático que además se acentúa por la ausencia de espacio público de calidad y de vegetación. La estrategia de implantación trata de dejar de lado el vehículo motorizado para mejorar el tránsito de un transporte más sostenible como es la bicicleta. De esta manera, se proyecta una gran parte de la planta sótano como aparcamiento de bicicletas a la cual se accede directamente desde el carril bici propuesto que acompañara a todo el eje de Camino Real desde Valencia hasta los conocidos como Poblats del Sud.

Por las necesidades de privacidad del programa se sitúan los elementos públicos como la sala de exposiciones, taller, mercado, cafetería, zona deportiva, y zona cultural a las áreas más directas de acceso dejando dos plantas de viviendas junto con una cubierta de uso exclusivo a los residentes en las últimas plantas del volumen oeste.

La percepción de los volúmenes desde las plazas centrales, igual que desde las calles exteriores, es de volúmenes verdes al utilizar vegetación trepadora por la primera piel metálica, que protegerá de la incidencia del sol del este y del oeste. De esta forma se favorece su percepción al quedar integrado en el entorno urbano usando ese elemento verde que falta a lo largo de la zona. La posición del proyecto permite que las actividades se desarrollen cerca del núcleo urbano mejorando la experiencia de la circulación a lo largo de Camino Real y produciendo un menor impacto. La incorporación de esas fachadas verdes mejora la estancia de los corredores, incrementará las barreras acústicas y tamizará las visuales.

Se apuesta por conseguir un aspecto natural en el que la linealidad de Camino Real siga dominando las visuales durante su recorrido, se retranquea de los edificios contiguos para no mantener el plano de fachada. Los habitantes de La Torre experimentarán una experiencia ligada a la naturaleza durante el recorrido del proyecto con dichos espacios verdes exteriores que se potencian con esas circulaciones en unos casos y balcones en otros tras la primera piel vegetal mejorando las relaciones sociales.

La voluntad de implementar la movilidad ciclista en el proyecto ha hecho necesario el estudio de la política de uso de la bicicleta, espacios de aparcamiento, materiales compatibles con la bicicleta y su justificación. El transporte juega un papel fundamental de forma la bicicleta sale encabezando la lista de soluciones. Lo cierto es, que es algo que está en manos de uno mismo, pues la decisión de usarla o no, recae en cada uno de los ciudadanos, y en este aspecto es difícil intervenir. Pero sí que es posible concienciar, y poner todas las facilidades posibles para que esa toma de decisión se convierta en un mero trámite personal sin importancia. Y eso es precisamente lo que muchas ciudades como Valencia, están haciendo en la actualidad, apostar por un modelo sostenible y saludable de movilidad, lidiando con todo lo que ello conlleva.

ANÁLISIS DEL TERRITORIO

D E S C R I P C I Ó N

La Torre es el barrio-pedanía 19. 7 de la ciudad de Valencia perteneciente al distrito de Poblats del Sud que, según el padrón de 2019 del Ayuntamiento de Valencia, contaba con 4781 habitantes.

El barrio de La Torre recibe su nombre debido a una antigua alquería fortificada que apareció alrededor del siglo XIV, la cual se ubica sobre la que fue la Vía Augusta romana, en el eje del antiguo camino Real de Madrid. El barrio se originó a partir de un pequeño pueblo agrícola que comenzó a enraizarse alrededor de esta alquería y fue prosperando gracias a su ubicación en el por aquel entonces camino más transitado hacia Valencia. Sin embargo, fue durante el siglo XVIII cuando vivió su periodo de mayor crecimiento, resultando en el levantamiento de numerosas alquerías a lo largo de la población y en la zona de huerta. A partir de 1960, comenzó su mayor expansión, construyéndose edificios de 3 y 5 alturas, lo que supuso que el barrio de La Torre comenzara a tomar su característico aspecto desordenado e inacabado.

En la actualidad, La Torre es más bien conocido como un barrio obrero, el cual se encuentra aislado del resto de la ciudad debido a la construcción del cauce del río Turia, la V-30 y la red ferroviaria, quedando así apartado tanto de la urbe como del mar. Poblats del Sud, quedó relegado a albergar meramente carreteras, instalaciones portuarias o vías del tren para abastecer únicamente a aquellos que vivían en la ciudad, sin tener en cuenta el impacto negativo que podría tener para el barrio y sus habitantes. De esta forma, La Torre evolucionó de ser un pueblo cuya base era la agricultura, a una simple ciudad dormitorio. En relación a esto, al mismo tiempo que disminuía el número de vecinos, aumentaba la cantidad de edificios en el barrio impulsados por el proyecto Sociópolis. Esta repentina forma de urbanizar, consistió en levantar nuevos bloques, llegando a las 20 alturas, sin tener en cuenta ni respetar la distribución original, basada en alquerías, característica del barrio. Más viviendas, sacrificando la huerta, para menos vecinos..

Por si no fuera suficiente, la condición de periferia, exclusión social y bajas inversiones en el barrio, no resultó ser lo suficientemente atractiva para posibles residentes; hecho al que se sumó la crisis y con ella, el pinchazo del boom del ladrillo. De esta manera, un futuro ambicioso y de inversiones lucrativas para sólo unos pocos, acabó convirtiendo un barrio rural, en un mero espejismo con edificios inacabados y fantasmas de lo que algún día fue La Torre.

27

C O N C L U S I O N E S

Tras el análisis se han sacado una serie de conclusiones, como que el barrio necesita más espacio público entorno a Camino Real debido a que sus aceras se han visto reducidas al incorporar mayor tránsito de vehículos motorizados, así como espacio para aparcarlos. Hecho que ha sido producido al quedar separado de la ciudad por el cauce del río Turia y quedar únicamente conectado a través de una pasarela. Este problema junto al uso del vehículo privado y las prioridades que se le ha dado como método de transporte, mejorando su circulación, ha provocado que la circulación del peatón quedara reducida a pequeñas aceras sin ningún interés. Al compartir esta circulación el transporte público con el privado, provoca que el servicio público se vea afectado y no pueda solventarse de una manera eficiente en cuanto a la conexión de los Poblats del Sud. Los bordes generados con viario rápido están la mayoría sin tratar para evitar el impacto del ruido y conseguir un mayor confort en la zona.

Por otro lado, existe un problema de ausencia de vegetación a lo largo de este eje tan importante que solo queda resuelta al inicio con el espacio de la plaza de la iglesia. Dicho problema solo existe en la zona de mayor densidad construida, entorno al eje pero que se solventa cuanto más te alejas de este con calles arboladas, huertos urbanos, parques, y zonas deportivas que incorporan vegetación.

El crecimiento urbano con edificios de diferentes alturas ha generado un impacto visual de gran importancia rompiendo la armonía del conjunto. Como puede verse en el esquema de análisis, existen mayoritariamente tres alturas bien diferenciadas, de las cuales dos de ellas coexisten en una misma manzana provocando esas diferencias de altura tan marcadas y dejando vistas sus medianeras.

Por último, se extrae la conclusión de que el nuevo programa debe enriquecer a la población y dotarla de nuevos servicios de los que carece. Para ello, el proyecto debe estar muy ligado al pueblo y dar cobijo a diferentes actividades que desarrollarán los ciudadanos.





30





IDEA, MEDIO Y IMPLANTACIÓN

El proyecto se ha desarrollado pensando en las necesidades del barrio y con la intención de promover, además de un programa de ámbito social, una forma de desplazamiento sostenible, que conecte de forma directa y segura con la ciudad de Valencia. Por lo tanto, las estrategias han sido las siguientes:

La bicicleta como motor del proyecto

La bicicleta es el medio de transporte por el que muchas de las grandes ciudades apuestan para su futuro, por sus beneficios demostrados, tanto sostenibles como humanos.

En los últimos años muchas ciudades y gobiernos, desde esta forma de pensamiento han comenzado a construir infraestructuras exclusivas para este medio de transporte.

Y en Valencia concretamente este crecimiento ha sido exponencial, y es que no es para menos, pues esta ciudad, ya sea por su población, considerada relativamente joven, la compacidad que ha mantenido pese a los procesos de expansión en los últimos años, su climatología y su orografía, hacen que cuente con las condiciones idóneas para el uso de la bicicleta.

Los recientes estudios realizados por el Barómetro de la Bicicleta y l'Ajuntament de Valencia demuestran que la gente es más consciente de esto y el uso de las infraestructuras destinadas a este medio de transporte, cada vez mayor.

Es por esta razón que en este edificio se pretende proyectar bajo esta premisa: "hay una clara dirección del a población hacia la bicicleta como medio de transporte del futuro"; e ir un paso más allá eliminando al vehículo personal motorizado de la ecuación, pretendiendo que la mayor cantidad de usuarios del edificio se trasladen en transporte público, a pie o en bicicleta.

Alturas

La parcela elegida cuenta con cuatro edificios colindantes, dos a norte y dos a sur, en ambos casos separados por un patio de manzana. Se ha intentado respetar al máximo posible la entrada de luces a estos patios y la forma del edificio ha surgido entre otras cosas por esta premisa. Así pues se cuenta con una primera pastilla que se retranquea ligeramente a la línea de fachada del Camí Real buscando su entidad como edificio público y plaza del barrio; y una segunda pastilla que rompe ligeramente la alineación de fachadas y busca repetir el primer bloque mencionado. Ambos bloques están conectados en planta primera por un espacio exterior, que permite la entrada de luz al patio de manzana norte y actúa de mirador de la plaza que se genera en el sótano, vestíbulo de la sala de exposiciones.

Circulaciones

La construcción tan lineal de la pedanía de La Torre, sin prácticamente conexiones con el lado oeste desde la Avinguda del Camí Real, hacía necesaria resolver este problema en nuestra parcela, ya que contaba con una posición estratégica para comunicar La Torre con su lado oeste y Sociópolis. Así pues desde cota cero se puede leer el proyecto como una calle a la que le van saliendo itinerarios secundarios para acceder a las diferentes zonas del edificio.

Verde

Con la intención de crear un edificio lo más sostenible posible y que tuviera la mayor cantidad de vegetación, se plantean diferentes puntos en el sótano donde pueda crecer el arbolado y aportar sombra a las plazas, y sirva de barrera visual en el perímetro. Además se plantea una segunda piel verde en las fachadas que proteja del soleamiento y de los cambios de temperatura brusco al interior de las estancias.

Como hemos mencionado anteriormente, el proyecto ha intentado vincular lo máximo posible al usuario con la bicicleta y el resto de programa. Por esta razón se ha pensado un acceso independiente en bicicleta desde el Camí Real que lleva al ciclista al sótano y allí lo hace circular, al mismo nivel de los peatones, intentando así reducir su velocidad, hasta la zona de aparcamiento o taller. Desde el punto de vista del peatón, el proyecto se desarrolla siguiendo un itinerario claro de calle y recorridos secundarios.

Así pues desde la cota cero podemos acceder a la cafetería, quedarnos en la parte del mercado, o decidir cambiar de cota, bajando a la sala de exposiciones o subiendo a la plaza común que vuelca a la biblioteca y aulas deportivas. Estos tres niveles mencionados son de carácter público, mientras que, si continuamos ascendiendo, en la parte este tendremos una planta a modo de coworking, pero en la pastilla oeste, cambiaremos al ámbito privado y nos encontraremos con dos plantas de viviendas de 32m² y 64m² respectivamente. Por lo que resumiendo, las pastilla este es totalmente pública y cuenta con una cubierta donde albergará instalaciones, mientras que la pastilla oeste es hasta primera planta pública y luego residencial privada, dejando reservada la cubierta a espacios de uso comunitario entre los residentes.

R E F E R E N T E S

33



VIVIENDAS LA BORDA

La col

Barcelona, 2018

Se trata de un cooperativa de viviendas auto-organizada.

Actúa entorno a tres principios fundamentales y transversales que son: re-definir el programa de la vivienda colectiva, la sostenibilidad y la calidad ambiental, y la participación de las usuarias en el proceso de diseño, construcción y uso generando una oportunidad para conocer y proyectar sus propias necesidades.



OFICINAS JESPERSEN

Arne Jacobsen

Copenague, 1955

Una de las premisas que las autoridades del la ciudad exigió fue que la planta baja fuera permeable para que así se pudiera acceder de forma rodada al interior de la manzana.

Su estructura es de pantallas de hormigón armado y dos grandes pilares en la planta baja que se desdoblán en las plantas superiores.

Otro elemento característico es la escera de caracol dentro de un cilindro de vidrio que aparece en ese espacio exterior de planta baja.



VIVIENDAS EN GAVÀ

Harquitectes

Gavà, en construcción

Se trata de un proyecto de manzana con tres volúmenes para acceder al interior proyectado como un jardín verde. Los edificios se escalonan para adaptarse a la pendiente del solar.

El edificio se genera mediante un sistema de agragación que potencia al máximo las relaciones interiores y exteriores. Se configuran tres anillos continuos de atrio, circulación y programa. El atrio es un espacio protegido y atemperado que ventila y califica a las viviendas dotándolas de un mayor confort.



BLOQUE 6X6

Bosch Capdeferro

Girona, 2020

Situado en un entorno urbano de transición entre la ciudad compacta y el ensanche en manzana abierta caracterizado por una importante presencia de equipamientos públicos, el proyecto propone el diseño de viviendas a partir de criterios de flexibilidad de programa y reducción de la huella de carbono a lo largo del ciclo de vida del edificio.

ENTORNO Y CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

E S T R A T E G I A D E L P R O Y E C T O

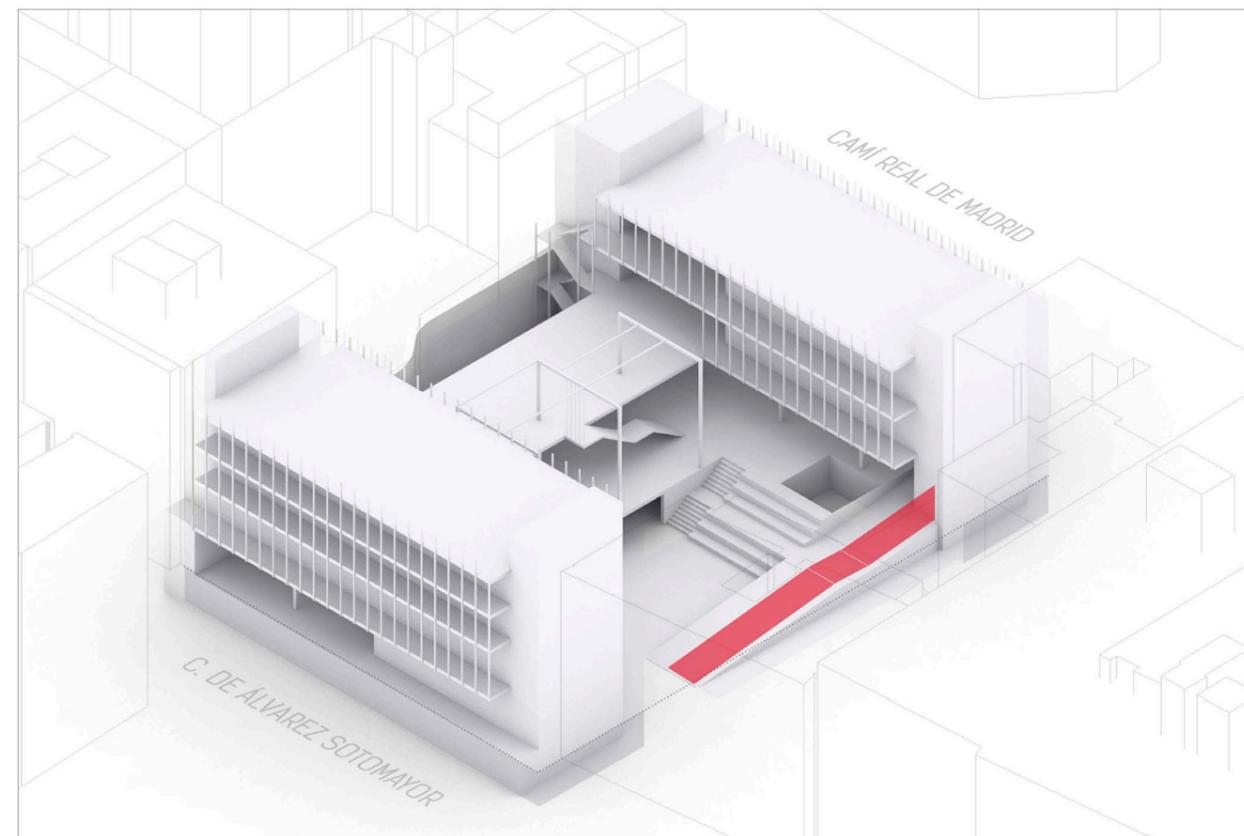
El proyecto se sitúa en un punto estratégico en lo que respecta a la Torre. La parcela esta situada a mitad de la longitud del paso del Camí Real por la pedanía, y teniendo en cuenta las características de las que se ha hablado, donde escasean las conexiones este-oeste entre la población y la zona de Sociópolis, queda reflejado que la situación necesita una reestructuración urbanística urgente, pues desde la plaza de la Iglesia hasta la calle de Vicente Sanchis Bayarri no hay conexión alguna con la parte oeste. Esta situación implica que el edificio que vaya a construirse sea lo más permeable posible y de alguna forma actúe como calle de la pedanía.

Esto sumado al programa tan social con el que contaba el proyecto de partida, y el foco de atracción que va a suponer para la población, hace que sea necesario que ese espacio este al mismo tiempo alejado del tráfico motorizado. Por esa razón todos los espacios de la parcela acabaran siendo peatonales y ciclistas.

Al mismo tiempo se pretende garantizar una buena conexión ciclista de la parcela con el resto de la pedanía e incluso el resto de la ciudad de Valencia.

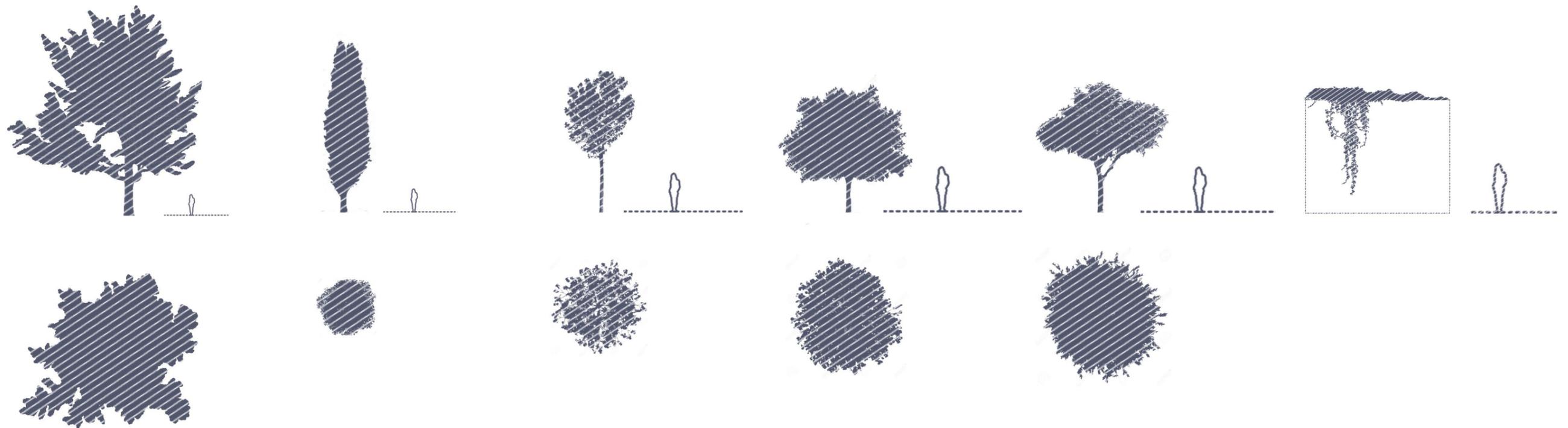
Para ello se ha diseñado una trama carril bici a lo largo de toda La Torre, donde el Camí real actuara como eje vertebrador de la trama, y aprovechara para unirse a la nueva pasarela en construcción que cruza el nuevo cauce del río Turia.

Al mismo tiempo se pretende que esa trama de carriles bici pueda servir también a ciclistas deportivos, y siendo la Torre una de las salidas principales a tomar para los ciclistas de carretera cuando van hacia la zona de Dos Aguas o Calicanto, se ha previsto que bien desde el Camí Real o bien al desembarcar de la pasarela en construcción, puedas girar hacia el oeste e ir a buscar las carreteras secundarias de menor tráfico rodado.



V E G E T A C I Ó N

A continuación se realizan esquemas de las especies vegetales que se colocaron en las zonas verdes del proyecto. Representando su tamaño en proporción a la altura de una persona y el espacio y forma que su copa ocupa en planta.



35

G I N K G O
Ginkgo biloba

Árbol de hoja caduca con raíces profunda. Los árboles jóvenes son a menudo altos y delgados y escasamente ramificado.. Su copa se ensancha a medida que el árbol envejece..Tiene una silueta piramidal y sus hojas son en forma de abanico con venas que irradian.

C I P R É S
Cupressus sempervirens

Toma una forma cónica con hoja perenne, tronco recto y corteza delgada. Es de crecimiento rápido en sus primeros años. Sus hojas son pequeñas y de forma escamosa. Florece en invierno y su tamaño oscila en torno a 60 cm de diámetro y puede llegar a los 20 m de altura.

A R C E
Hacer campestre

Se trata de un árbol caducifolio muy resistente con hojas de tonos blancos y verdes. Es idóneo para suelos calcáreos, pero también crece en terrenos arenoso si no son muy secos. Su copa es tupida, ancha y de forma piramidal. Llegando a alturas de hasta los 10 m.

C I R U E L O
Prunus domestica

Frutal caducifolio que puede alcanzar los 6 m de altura, por lo que se considera de porte medio. La corteza de su tronco desarrolla un color grisáceo-parduzco, de ramas rectas. Su flor es blanca y llena el árbol por completo en época de floración mientras que en otras épocas experimenta cambios de color rojizos en sus hojas.

N A R A N J O
Citrus X sinensis

Especie frutal de hoja perenne con flor blanca en los meses de primavera. Su copa es grande y redondeada. Llegando a una altura de entre 3-5 m.

B U G A N V I L L A
Bouganvillea

J A Z M Í N A Z U L
Plumbago auriculata

P A R R A V I R G E N
Parthenocissus quinquefolia

Especies trepadoras de hoja caduca. Crecen entre 3 y 12 m de altura. La buganvillea y el jazmín florecen en primavera con diferentes colores mientras que la parra cambia sus horas de color en el otoño antes de caer.

M O B I L I A R I O E X T E R I O R

La elección del mobiliario se ha hecho teniendo en cuenta que este puede pasar gran parte del tiempo a la intemperie, con el deterioro que ello conlleva, por esa razón se han elegido series preparadas para exteriores, específicamente diseñadas para ello.

ARIA S42 | Silla para exterior | Romano Marcato | 2007



PANCO EP191 | Mesa para exterior | Romano Marcato | 2019



PLUS | Sofá e isla para exterior | Francesco Rota | 2019

Sistema de asientos modular y reconfigurable



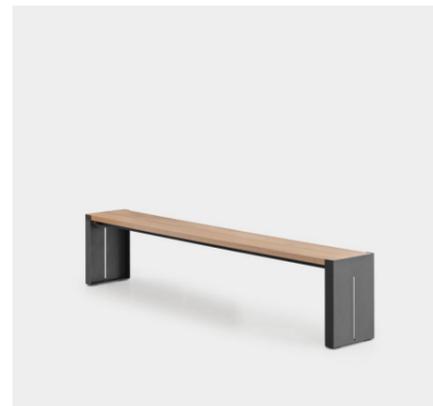
Aparcabicicletas Easylift Premium VelopA



ARIA S46 | Taburete para exterior | Romano Marcato | 2007



PANCO EP193 | Banqueta exterior | Romano Marcato | 2019

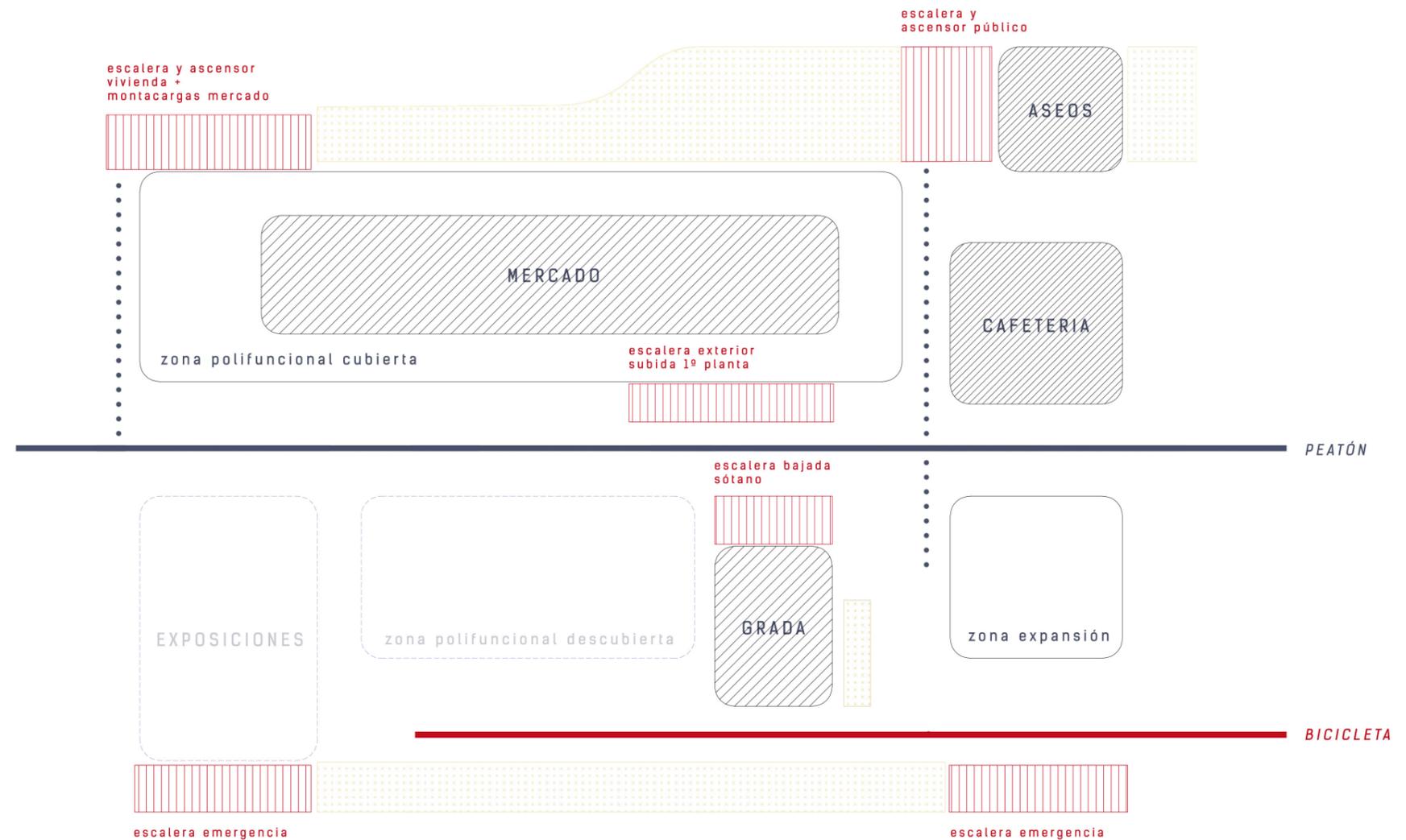


PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

El edificio alberga entre otros, los cuatro usos planteados en el enunciado: residencial, deportivo, mediateca y mercado. Pero tras el análisis de la situación de los equipamientos del barrio se ha decidido descartar el mercado como un espacio estrictamente construido y cerrado. Se ha optado por buscar la polivalencia del espacio donde se sitúa, de forma que se pueda montar y desmontar con facilidad y pueda desaparecer cuando acabe su horario de servicio, para que ese espacio pueda ser colonizado por el barrio y sus actividades grupales. Para ello se ha previsto de un espacio de almacenaje para las mesas de venta y sillas en cota cero, así como de unas cámaras frigoríficas en sótano para guardar parte del género de venta.

Esta flexibilidad de uso existe en gran parte de los espacios del proyecto, y es que se pretende que estas actividades sociales y su poder de atracción, sean una de las herramientas de regeneración del barrio.

USO	m ²
SÓTANO	
Aparcamiento bicicletas	308,70
Taller de bicicletas	276,88
Sala de Exposiciones	229,32
Plaza de uso público	201,75
Graderío	46,40
Aseos de planta	23,58
Espacio de intalaciones	6,65
PLANTA BAJA	
Cafeteria	58,97
Zona de servicio cafeteria	17,87
Mercado / zona polivalente	309,25
Aseos de planta	19,18
Espacio para instalaciones	4,40
PLANTA 1ª	
Aulas deportivas	297,50
Vestuarios	44,84
Biblioteca	284,07
Zona infantil	58,80
Aseos de planta	23,58
PLANTA 2ª	
Aulas de reuniones / trabajo en equipo	210,20
Zona talleres / vestíbulo	158,20
Vestíbulo viviendas / corredor acceso	85,60
Viviendas	249,25
Intalaciones	17,70
PLANTA 3ª	
Vestíbulo viviendas / corredor acceso	85,60
Viviendas	249,25
Cubierta de instalaciones	307,65
PLANTA 4ª	
Cubierta viviendas/ zona común	294,62



MATERIALIDAD

La materialidad de un aspecto fundamental para el proyecto. El proyecto se ha materializado en coherencia con el sistema constructivo y su organización tanto espacial como funcional. La materialidad lleva consigo una serie de detalles constructivos, encuentros entre materiales y distintos elementos arquitectónicos que se han de solucionar y tratar de forma adecuada.

Responde a dos aspectos diferenciados y que generan contraste entre sí como es la pesadez de la estructura y la ligereza de los cerramientos. Cuando el proyecto comienza a materializarse, aparecen sus acabados y por lo tanto dota al edificio de la capacidad de transmitir sensaciones e interpretaciones a sus usuarios.

Los espacios exteriores constituyen un punto importante dentro del proyecto abarcando plazas, jardines, patios, cubiertas y balcones. Por lo que se ha desarrollado tanto la materialidad interior como la exterior

MATERIALIDAD EXTERIOR

Como se ha mencionado a lo largo de la memoria, el proyecto cuenta con diversos espacios exteriores tanto públicos como privados que se han tratado como espacios fundamentales. Destacando los tres espacios públicos escalonados: la plaza de sótano, la zona de circulación y mercado en cota cero, y la plaza de primera planta que da servicio a los demás usos públicos.

P A V I M E N T O S

Con la intención que antes se comentaba de hacer de la movilidad ciclista el sentir del proyecto, se ha decidido extender el acabado multicapa característico de los carriles bici por todo el edificio, y que sea este a través de la pintura que admite en su solución el que diferencie la zona del peatón de la zona ciclista. Este sistema de solución para pavimentos de la casa Cepsa. Necesita de un base de hormigón o aglomerado asfáltico para su aplicación, que en nuestro caso, por la facilidad de ejecución, será de hormigón. Esto permitirá que en zonas donde esa rugosidad no sea conveniente por motivos de limpieza o confort, se opte por un acabado final liso. Algunas de las características de este pavimento son:

- Espesor aproximado comprendido entre 2 y 3 mm.
- Acabado rugoso antideslizante.
- Fácil aplicación.
- Buena adherencia al soporte.
- Resistencia a carburantes.
- Buena resistencia a la abrasión.
- Resistente al fuego.
- Resistente a las radiaciones solares.
- Se presenta en una amplia variedad de colores.



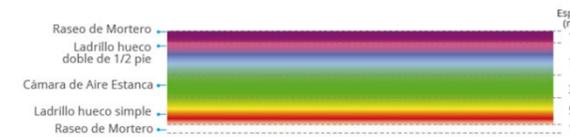
C E R R A M I E N T O S

Con el fin de mejorar las condiciones de habitabilidad y sostenibilidad de las edificaciones, se ha previsto una fachada ventilada, compuesta por una fábrica portante de ladrillo perforar LP 12 de ½ pie de espesor, enfoscada por ambas caras con mortero de cemento sobre la que en su cara exterior se dispone una estructura de perfiles de aluminio donde se aloja el aislamiento térmico de lana de roca de 5 cm de espesor y sobre el cual también descansan las placas de hormigón polímero que componen la hoja exterior de la fachada. Permite diferentes modulaciones así como colores y acabados.

Comparativa de eficiencia térmica entre un cerramiento tradicional y la solución propuesta::

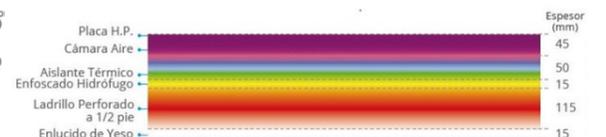
CERRAMIENTO TRADICIONAL

U-FACTORS			
Name	Length mm	Basis	U-Factor w/m ² -k
Frame	1200.00	Projected X	0.7556

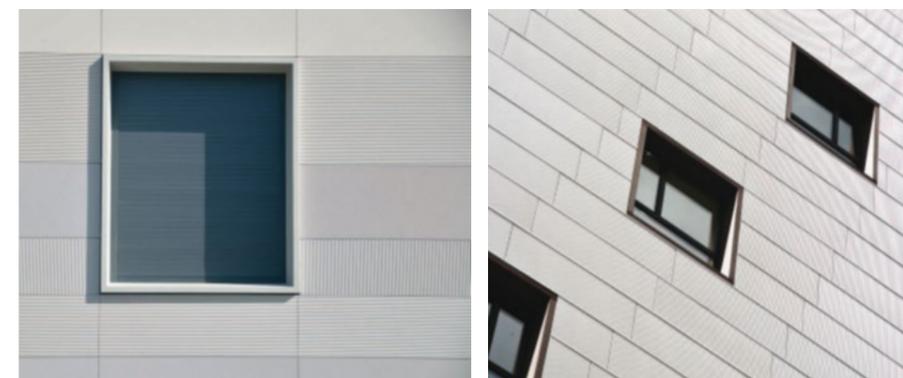


CERRAMIENTO TRADICIONAL CON FACHADA VENTILADA

U-FACTORS			
Name	Length mm	Basis	U-Factor w/m ² -k
Frame	1200.00	Projected X	0.4551



Los recercado de los huecos, tanto puertas de acceso como ventanas y ventanales, se resuelven con paneles de HPL recubiertos de plancha de aluminio con plegado en sus bordes para dotar de entidad y rigidez..



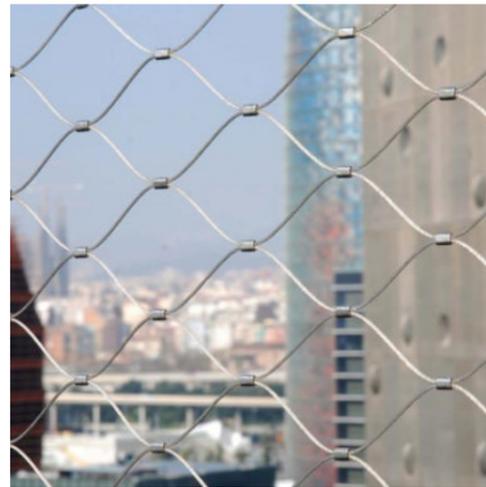
Fachada verde:

Los alzados del edificio están pensados para que puedan constituir una fachada verde que proteja a las estancias de la incidencia del sol y las altas temperaturas en verano mientras que en invierno por el tipo de vegetación elegido, de hoja caduca, la estrategia sería la inversa y dejaría pasar los rayos de sol para que calentaran las estancias interiores.

Fachada de malla de acero inoxidable:

Se ha previsto crear un lienzo a borde de forjado formado por montantes de tubo 100x100x4 mm dispuestos entre sí cada 1,66 m, manteniendo reflejo de la modulación de la estructura. Sobre estos se disponen unos elementos menores de sacrificio sobre los que se fijará de forma lineal y segura la malla prevista.

Se opta por colocar entre los mencionados montante una malla de acero inoxidable AISI 316, modelo X-TEND 60x104 mm y ø 1,5 mm, de Carl Stahl ARC, trenzada con casquillos prensados también de acero de inoxidable, formando rombos de lado 60 mm y diagonal horizontal 104 mm. Esto permite un alto grado de seguridad manteniendo la transparencia y posibilitando que la vegetación trepe por ella.



43

E L E M E N T O S E X T E R I O R E S

Barandillas

En las zonas de graderío, escaleras exteriores y plazas en altura, se ha previsto una barandilla formada por montantes de pletina de acero galvanizado en caliente de 40x10 mm anclados a canto de zunchos perimetral en recrido sobre forjado con placas de 100x100 mm y tornillería. Tanto pasamanos como los elementos intermedios se resuelven con tubo ø 40,4 mm, también con protección mediante galvanizado en caliente. Aunque hay diferentes alturas a proteger, se decide que el pasamanos se encuentre a 1,10 m de forma generalizada.

C U B I E R T A

Se plantea una cubierta accesible con uso lúdico, público en planta baja y reservado el cubiertas sobre viviendas. Para ellas se ha optado por la misma solución de pavimentos que se ha generalizado en el proyecto y forma parte de su identidad. En estos casos se procede a la recogida de las aguas pluviales y su evacuación conducida.

C A R P I N T E R Í A S E X T E R I O R E S

Para la carpintería exterior se han previsto diferentes series en función de las necesidades a atender. Por ello se contemplan varias series de formatos y tipos diferentes. La terminación será lacado color y uniforme en las diferentes series.

Corredera en terraza viviendas:

ESBELTAL
MÁS LUZ CON MENOS PERFIL
La corredera que también puede ser elevable

Características | Documentación

- Módulo de marco de 160 mm (2 ralles).
- Versión corredera con rotura del puente térmico, para 250 kg de peso por hoja.
- Versión elevable con rotura del puente térmico, para 350 kg de peso por hoja.
- El perfil de marco puede esconderse detrás del muro y quedar parcialmente oculto desde el exterior.
- Combinaciones con fijo en el marco.
- Cruce central 36 mm de canto/ Ralles en acero inoxidable.

Corredera de grades dimensiones en sala exposiciones a graderío:

ARTLINE XL
LIGHT IS MORE
La corredera con prestaciones a lo grande

Características | Documentación

- ADAPTADO | MODULOS DE GRANDES DIMENSIONES | EFICACIA TÉRMICA | ESTÉTICO | GRANDES DIMENSIONES | SEGURIDAD | REFORZACIÓN | COMFORT Y SILENCIO | PRESTACIONES DE ESTANQUEIDAD
- Marcos que se pueden empotrar en el muro interior y exterior.
- Montantes verticales en el cruce de las hojas de 38 mm o 26 mm de aluminio visto frontalmente (dos versiones a elegir).
- Montantes verticales laterales, con tirador y cierre incorporado, con una visión frontal de 30 mm.
- El peso máximo por hoja es de 1200 kg.
- Cada hoja lleva dos tandems dobles de rodamiento de acero inoxidable, testados a 20.000 ciclos.

Plegable en zona deportiva a graderío:

AMBIAL
LA PUERTA PLEGABLE PARA MÚLTIPLES ESPACIOS
la puerta plegable para múltiples espacios

Características | Documentación

- EFICACIA TÉRMICA | INTELIGENCIA TÉCNICA | ESTÉTICO | GRANDES DIMENSIONES | GRANDES DIMENSIONES
- Módulo de 75 mm para el marco y la hoja.
- Grandes dimensiones, de hasta 12 m de longitud en 10 hojas.
- Acristalamiento de 14 a 52 mm.
- Diseño depurado:
 - Línea vertical negra y uniforme en posición abierta gracias a las juntas y accesorios de color negro.
 - Felpa de estanqueidad negra.
 - Solución de manilla exclusiva de Technal con cerradura integrada (opcional), sin fijación visible en posición cerrada.
- Prestaciones térmicas elevadas.
- Cierre de 1 y 3 puntos con cerradura de llave.

Zona deportiva a calle:



Acceso a viviendas:



44

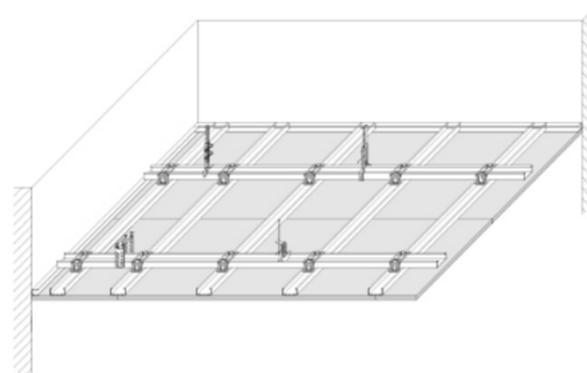
MATERIALIDAD INTERIOR

PAVIMENTOS

Para las zonas interiores se ha optado por mantener el criterio general de acabado utilizado en exteriores, pero en estos casos con acabado liso. Esto permite poder utilizar el mismo acabado tanto para las estancias de uso normal como para los cuartos húmedos. Otra consideración es poder utilizar diferentes colores que permiten diferenciar zonas y señalización sin variar el acabado.

FALSOS TECHOS

Por exigencias térmicas y para el paso de instalaciones, en diferentes estancias se ha colocado falso techo con aislamiento completo o parcial aislamiento térmico bajo forjado. Este falso techo se ha previsto con placas de yeso laminado soportadas por estructura de perfiles galvanizado colgado del forjado con varilla regulable y tacos.



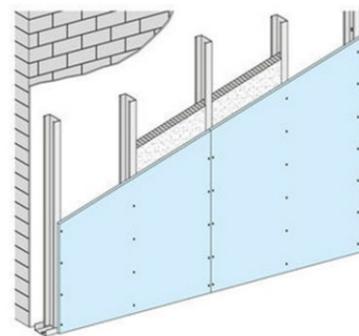
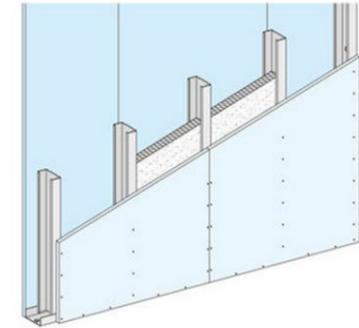
PARTICIONES INTERIORES

Las particiones interiores se resuelven con tabiquería en seco, formadas por estructura de perfiles galvanizados que presentan en su interior paneles de lana de roca como aislamiento térmico y acústico y doblado con placas de yeso laminado.

Las medianeras entre viviendas y diferentes edificios se decide realizarlas con fábrica de 1/2 pié de ladrillo perforado revestido por ambos lados con trasdosado autoportante, de las mismas características que las particiones interiores.

La parte interior de las fachadas ventiladas, ya descritas, también se doblan por su interior con trasdosado autoportante, dando la misma solución constructiva en todo el interior.

Como elemento de remate inferior y protección frente a la limpieza se ha previsto un rodapié de perfil extruido de aluminio enrasado con el plano de la tabiquería.



REVESTIMIENTOS INTERIORES

Para los interiores se ha considerado revestimiento cerámico en cuartos húmedos con diferentes formatos y terminaciones según el uso previsto y terminación pintada sobre paneles de yeso laminado y techos.

CARPINTERÍA INTERIOR

Las puertas de paso interiores se realizan con carpintería de madera. Las hojas serán de tablero aglomerado aligerado canteado y revestido en ambas caras con laminado fenólico de alta presión de 2 mm de espesor, lo cual ofrece la posibilidad de incluir también el color como elemento diferenciador.

ESTRUCTURA

Este apartado tiene como objetivo el desarrollo de la estructura del proyecto, así como su cálculo y cumplimiento de la misma. Debido a los usos públicos previstos, y al aparcamiento de vehículos planteado en un primer momento en el proyecto, nació el diseño de la estructura. Y pese a la evolución lógica que ha sufrido el edificio en beneficio de la sostenibilidad y la movilidad ciclista, la estructura se mantuvo en gran parte conforme a la decisión inicial, ya que su disposición seguía favoreciendo en muchos aspectos al proyecto.

El proyecto trata de tener en cuenta la diversidad de los espacios y la flexibilidad de usos que pueda albergar, y por todas estas premisas previas el edificio se organiza mediante una estructura de pilares de hormigón y losa de hormigón aligerada. Esta estructura de hormigón se establece de forma ortogonal y clara en la totalidad del proyecto, formando así una retícula de pilares separados entre sí una distancia de intereje de 8 metros y forjados de losa aligerada de 35 cm de canto.

En el proceso evolutivo del proyecto se incorporaron voladizos en ambas pastillas del edificio para conseguir así una doble piel verde que envolviera al edificio, lo protegiera del soleamiento y le otorgara confort climático.

Para la cimentación, tras analizar las características del suelo se ha visto necesario realizar una cimentación profunda, por esa razón se ha previsto una losa de cimentación de 45 cm de canto con pilotes hormigonados in situ de 50 cm de diámetro.

Todo el complejo utiliza el mismo sistema estructural, por esa razón se va a realizar el cálculo estructural de un pórtico representativo del proyecto y que tiene mayor interés estructural. El pórtico elegido pertenece al volumen que alberga la zona deportiva y las viviendas, situada al oeste de la parcela, que recoge los dos tipos de uso, público y privado, y de distancia entre forjados, por lo que nos aportará información general del dimensionado de la estructura de todo el proyecto.

PREDIMENSIONADO

Para tener un conocimiento previo sobre las posibilidades del planteamiento de la estructura y si es viable tanto espacial como constructivamente se ha realizado un predimensionado de la estructura. El objetivo es conocer en la fase de diseño del proyecto la magnitud que puede albergar la estructura tanto en planta para la disposición de los cerramientos u otros elementos como en sección y alzados para cuestiones de fenestraciones y falsos techos.

Este predimensionado se ha realizado mediante una "Hoja de cálculo para realizar un predimensionado" aportadas únicamente para fines educativos por el profesor Don Agustín José Pérez García, Dr. Arquitecto.

Esta hoja de cálculo trabaja en función de las cargas (ligeras, medias y pesadas) y de las dimensiones, ya sea altura para los pilares como luces para las losas. Por tanto, el predimensionado con el que se plantea la estructura resulta:

Pilares 3ª Planta (viviendas): Soporta 1 altura (2,96 m) (cargas ligeras/medias): **D=300 mm**

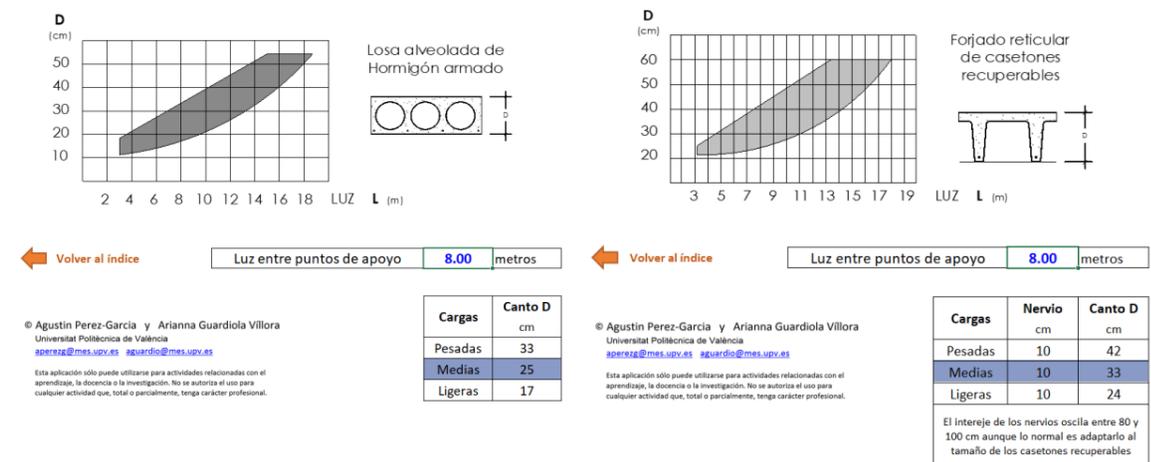
Pilares 2ª Planta (viviendas): Soporta 2 alturas (5,92 m) (cargas ligeras/medias) **D= 300 mm**

Pilares 1ª Planta: Soporta 3 alturas (10,00 m) (cargas medias) **D= 400 mm**

Pilares Cota cero: Soporta 4 alturas (14,06 m) (cargas medias) **D= 400 mm**

Pilares Sótano: Soporta 5 alturas (17,02m) (cargas medias) **D= 450 mm**

En el caso de las losas, al no estar exactamente el tipo de losa aligerada utilizada, se hace una aproximación entre dos, "Losa alveolada de Hormigón armado", por su similitud en cuanto a tipología (doble losa con aligeramiento perdido entre ambas), y "Forjado reticular de casetones recuperables" por el tipo de aligeramiento utilizado. El resultado es el siguiente:



Losa alveolada de Hormigón armado: (luz 8 m) (cargas medias): **D= 250 mm**

Forjado reticular de casetones recuperables: (luz 8 m) (cargas medias): **D= 330 mm**

Al utilizar casetones perdidos de 20 cm de espesor y necesitar el recubrimiento necesario en el armado superior e inferior, el canto de la losa que se decide usar, desde el lado de la seguridad es de 35 cm, dejando así una losa superior e inferior de 75cm de espesor, conectadas entre sí por nervios de 15 cm entre casetones..

CIMENTACIÓN

Se ha utilizado la herramienta informática GEOWEB que pertenece al Instituto Valenciano de la Edificación (IVE) para realizar el estudio geotécnico del terreno y obtener de este modo las características principales geotécnicas que presenta la pedanía de La Torre:

Tipo de suelo: arcillas blandas y muy blandas. T-3.

Nivel freático: situado a 4,5 m de profundidad

Profundidad de la capa de suelos blandos: 15 m

Tensión admisible: 50 kPa

Cimentación recomendada: PROFUNDA

La cimentación del edificio se organiza mediante una cimentación profunda constituida por pilotes in situ en torno a los pilares. Para saber el número de pilotes por pilar se ha realizado el siguiente cálculo:

P I L O T E S

Datos necesarios

Axil característico del pilar $N_k = 2407,99$ KN (extraído del cuadro de cargas que se encuentra en el siguiente apartado)

Dimensión o sección del pilote = 0,4 m de \varnothing

Desarrollo

Número de pilotes

$$R = A \times \sigma = 2010,61 \text{ KN}$$

$$A = \pi \times r^2 = 0,5 \text{ m}^2$$

$$\sigma = \text{tensión de servicio pilotes in situ} = 3000-5000=4000\text{KN/m}^2$$

$$N = N_k / R = 2407,99 / 2010,61 = 1,19 \text{ pilotes} \rightarrow \mathbf{2 \text{ pilotes}}$$

E N C E P A D O

Datos necesarios

Axil característico del pilar (N_k) = 2407.99 KN (extraído del cuadro de cargas que se encuentra en el siguiente apartado)

Diámetro del pilote (D) = 40 cm

Diámetro de la armadura longitudinal del pilar (\varnothing) = 12 cm

Desarrollo

Canto (h): el mayor de los siguientes valores:

$$- 15 \varnothing + 20 \text{ cm} = \mathbf{41,6 \text{ cm}} \rightarrow \mathbf{45 \text{ cm}}$$

$$- D = 40 \text{ cm}$$

$$- 40 \text{ cm}$$

Longitud (L) y anchura (b) se obtienen a partir de las siguientes condiciones:

$$- \text{Distancia entre ejes de pilotes} = 3 D \text{ (} 2 D \text{ para pilotes pequeños, } D < 50 \text{ cm, como es nuestro caso)} = 80 \text{ cm}$$

$$- \text{Distancia del borde del encepado al pilote más próximo} > 25 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$$

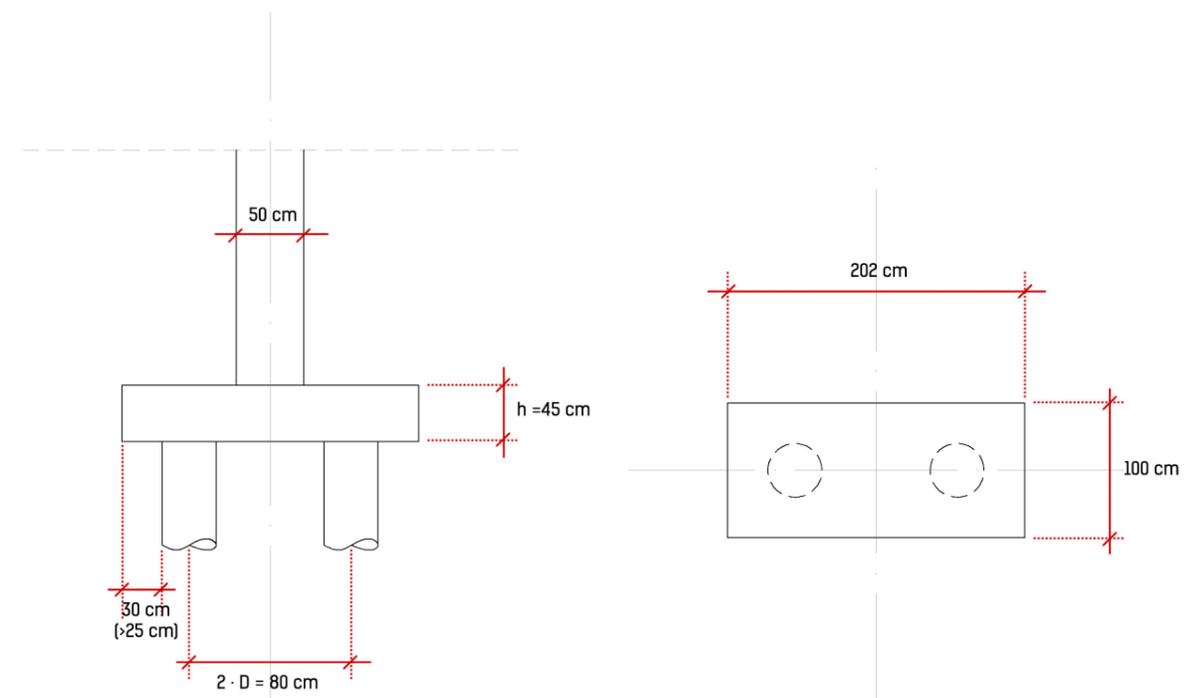
Tras este cálculo los pilotes se distribuyen de la siguiente forma:

Pilares que soporten 2 forjados: 1 pilote de 0,4 m de diámetro

Pilares que soporten 4 o 5 forjados (cálculo): 2 pilotes de 0,4 m de diámetro

Estos pilotes estarán encepados todos ellos por una losa continua de 45 cm, desde la cual arrancaran los pilares y que contará con perforaciones puntuales para que pueda crecer vegetación de mayor porte.

El hormigón utilizado para la estructura es hormigón armado HA-30/B/20/I/a, mientras que para la cimentación se ha previsto hormigón armado HA-30/B/20/I/a/Qa, en previsión de los agentes químicos que pudieran encontrarse en el terreno debido a la posible presencia de fertilizantes por la proximidad a tierras de cultivo.



EVALUCIÓN DE CARGAS

El objetivo de este apartado es realizar una estimación de cargas del edificio. Se tendrán en cuenta los efectos provocados por el peso propio de la estructura, las cargas permanentes y las cargas variables. Todos los valores adoptados para la determinación de cargas permanentes, se han obtenido del Documento Básico SE-AE. Seguridad Estructural y Acciones en la edificación y de catálogos de marcas comerciales. A continuación, se ha realizado una tabla que recoge la estimación de cargas, dividiendo las acciones en permanentes y variables:

P E R M A N E N T E S

Las acciones permanentes son las que actúan de forma continua y constante tanto en posición como en carga. Dentro de dichas acciones se encuentran las del peso propio de la estructura y demás elementos fijos.

+0.00 m	PLANTA BAJA MERCADO	espesor m	PP kN/ m ²
	Tratamiento rugoso multicapa - acabado	0,003	0,03
	Forjado de losa aligerada	0,35	5,23
	Instalaciones medias/ligeras		0,20
TOTAL			5,46 kN/ m²

+4.07 m	PLANTA PRIMERA DEPORTIVO	espesor m	PP kN/ m ²
	Tratamiento rugoso multicapa - acabado	0,003	0,03
	Hormigón de pendiente		1,00
	Forjado de losa aligerada	0,35	5,23
	Instalaciones medias/ligeras		0,20
TOTAL			6,46 kN/ m²

+7.03 m	PLANTA SEGUNDA VIVIENDAS 32 M ²	espesor m	PP kN/ m ²
	Tratamiento rugoso multicapa - acabado	0,003	0,03
	Tabiquería		0,50
	Forjado de losa aligerada	0,35	5,23
	Instalaciones medias/ligeras		0,20
TOTAL			5,96 kN/ m²

+10.00 m	PLANTA TERCERA VIVIENDA 64 M ²	espesor m	PP kN/ m ²
	Tratamiento rugoso multicapa - acabado	0,003	0,03
	Tabiquería		0,50
	Forjado de losa aligerada	0,35	5,23
	Instalaciones medias/ligeras		0,20
TOTAL			5,96 kN/ m²

+12.95 m	CUBIERTA USUARIOS VIVIENDAS	espesor m	PP kN/ m ²
	Tratamiento rugoso multicapa - acabado	0,003	0,03
	Lámina impermeable betún plastomérico		0,08
	Aislante térmico		
	Hormigón de pendiente		1,00
	Forjado de losa aligerada	0,35	5,23
TOTAL			6,34 kN/ m²

V A R I A B L E S

Acciones variables se consideran las que afectan a la estructura de forma interrumpida, y que cambian, por lo que no son constantes ni en posición ni en magnitud de carga.

SOBRECARGA DE USO

Para este ámbito de estudio de la estructura cada forjado está destinado a una única actividad, por lo que para la sobrecarga de uso se tienen en cuenta los valores que indica en la tabla 3.1 del documento DB SE-AE.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso	Subcategorías de uso	Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A Zonas residenciales	A1 Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
	A2 Trasteros	3	2
B Zonas administrativas		2	2
C Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1 Zonas con mesas y sillas	3	4
	C2 Zonas con asientos fijos	4	4
	C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
	C4 Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
	C5 Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D Zonas comerciales	D1 Locales comerciales	5	4
	D2 Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)		2	20 ⁽¹⁾
F Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾		1	2
G Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾ Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
	G2 Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
	G2 Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

		categoría de uso	SU kN/ m ²
+0.00 m	PLANTA BAJA MERCADO	C3	5
+4.07 m	PLANTA PRIMERA DEPORTIVO	C4	5
+7.03 m	PLANTA SEGUNDA VIVIENDAS 32 M ²	A1	2
+10.00 m	PLANTA TERCERA VIVIENDA 64 M ²	A1	2
+12.95 m	CUBIERTA USUARIOS VIVIENDAS	F	1

VIENTO

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

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

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

c_e : el coeficiente de exposición. Se determina de acuerdo con lo establecido en el apartado 3.3.3. del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación, donde en edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0

c_p : el coeficiente eólico o de presión, su valor se establece de la siguiente forma:

Fachada 35,2 m

Esbeltez $\lambda = h/b = 13/12,8 = 1,02$
 Coeficiente eólico de presión, $C_p = 0,8$
 Coeficiente eólico de succión, $C_s = -0,6$

Fachada 12,8 m

Esbeltez $\lambda = h/b = 13/35,2 = 0,37$
 Coeficiente eólico de presión, $C_p = 0,7$
 Coeficiente eólico de succión, $C_s = -0,4$

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

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

Por lo que,

$$q_e \text{ barlovento: } q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,5 \cdot 2 \cdot 0,7 = 0,7 \text{ kN/ m}^2$$

$$q_e \text{ sotavento: } q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,5 \cdot 2 \cdot -0,4 = -0,4 \text{ kN/ m}^2$$

FACHADA 12,8 m	alto área tributaria m	q_e	q_e
		kN/ m ² alto area * q_e barlovento	kN/ m ² alto area * q_e sotavento
FORJADO 1	2,04	1,42	-0,82
FORJADO 2	4,07	2,85	-1,63
FORJADO 3	3,51	2,46	-1,4
FORJADO 4	2,96	2,07	-1,18
FORJADO 5	1,48	1,04	-0,59

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

Sin impedimento al deslizamiento de la nieve $\mu=1$ para cubiertas con inclinación menor o igual que 30°

Valor característico S_k carga de nieve

El proyecto está ubicado en La Torre, pedanía de Valencia, que pertenece al distrito de los Poblados del Sur, y por lo tanto se aplica la sobrecarga de nieve indicada en la Tabla 3.8 "Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas" del CTE.

capital	altitud m	S_k kN/ m ²
Valencia/ València	0	0,2

Por lo tanto:

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

ACCIONES TÉRMICAS

Se ha decidido colocar dos juntas de dilatación estructural en ambas intersecciones de plaza/cubierta del mercado con el resto de las pastillas de edificios, en lo que respecta a planta primera, ya que la parte de estructura de sótano, dada su situación esta menos expuesta a dilataciones.

A C C I D E N T A L E S

SISMO

$$0,04 \text{ g} < \text{PGA} < 0,08 \text{ g.}$$

En las edificaciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, situadas en zonas con una aceleración sísmica básica inferior a 0,08g, el proyectista puede decidir la aplicación de la Norma. Por tanto para este proyecto no es necesario su cálculo.

INCENDIO

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI, tabla 3.1. El edificio tiene usos de administrativo, pública concurrencia y deportivo, siendo que su altura es de 17,02 m, los elementos estructurales deberán de contar con una resistencia al fuego R90. Para el caso de las viviendas contarán con R60 y R90 según la tipología.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

IMPACTO

Se tomarán las medidas de protección con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia de un impacto o de atenuar sus consecuencias en el caso de producirse, por lo que no se tendrá en cuenta para el dimensionado de la estructura.

DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

C U A D R O D E C A R G A S

+0.00 m PLANTA BAJA MERCADO		kN/ m ²
PERMANENTES		
Peso propio		5,46
VARIABLES		
Uso C3		5,00
TOTAL		10,46 kN/ m²

+4.07 m PLANTA PRIMERA DEPORTIVO		kN/ m ²
PERMANENTES		
Peso propio		6,46
VARIABLES		
Uso C4		5,00
TOTAL		11,46 kN/ m²

+7.03 m PLANTA SEGUNDA VIVIENDAS 32 M ²		kN/ m ²
PERMANENTES		
Peso propio		5,96
VARIABLES		
Uso A1		2,00
TOTAL		7,96 kN/ m²

+10.00 m PLANTA TERCERA VIVIENDA 64 M ²		kN/ m ²
PERMANENTES		
Peso propio		5,96
VARIABLES		
Uso A1		2,00
TOTAL		7,96 kN/ m²

+10.00 m PLANTA TERCERA VIVIENDA 64 M ²		kN/ m ²
PERMANENTES		
Peso propio		6,34
VARIABLES		
Uso A1		2,00
Nieve		0,20
TOTAL		8,54 kN/ m²

Para el dimensionado de los pilares de la estructura y la obtención de su armado se ha utilizado el programa PERITACIÓN desarrollado por A. Alonso con la Universitat Politècnica de Valencia cuya interfaz es la siguiente:

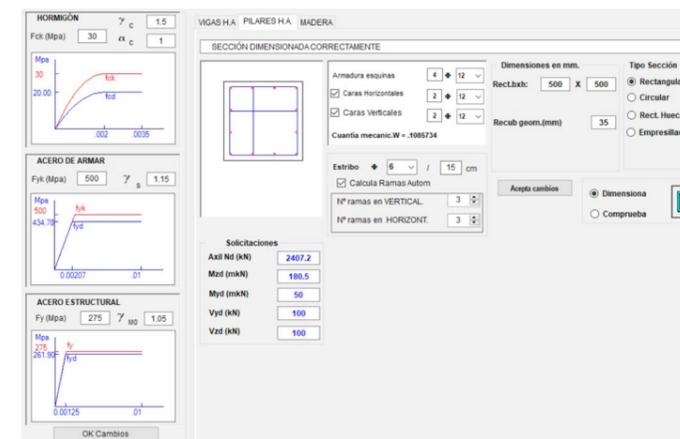


PERITACION.exe

Aplicación

P I L A R E S

De esta forma se ha obtenido la dimensión de los pilares y sus armaduras:



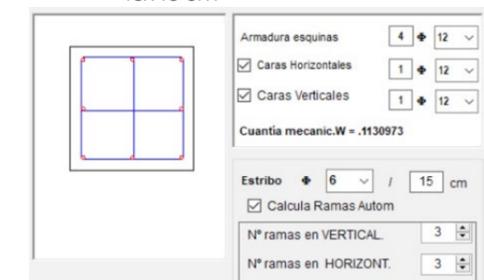
PILARES SÓTANO
50x50 cm



PILARES PLANTA BAJA
50x50 cm



PILARES PLANTA PRIMERA N: 1239,3 KN
40x40 cm



PILARES PLANTA SEGUNDA N: 815,2 KN
30x30 cm



PILARES PLANTA TERCERA N: 370,8 KN
30x30 cm



F O R J A D O S

Para el dimensionado de los forjados al tratarse de una losa aligerada, nos hemos servido de tablas de parámetros de casas comerciales para adecuarlo así a nuestro forjado:

U-Boot Beton – Daliform Group

U-Boot Beton® esquema de cálculo de una losa

Luz Malla cuadrada	Espeor forjado propuesto con sobrecarga 500 Kg/m²	S1 U-Boot	H	S2	Inercia losa aligerada*	Inercia losa maciza	Pérdida porcentual de altura equivalente	Peso forjado aligerado	Peso losa maciza	Ahoro de peso
		cm	cm	cm	cm/m	cm/m	%	Kg/m²	Kg/m²	%
7	26	5	16	5	122.364	146.467	5,85	482,6	650,0	26
8	30	7	16	7	200.897	225.000	3,73	582,6	750,0	22
9	34	5	24	5	246.063	307.533	9,12	596,2	850,0	30
10	36	10	16	10	364.697	488.800	2,14	732,6	900,0	19
11	38	7	24	7	375.796	457.267	6,36	696,2	950,0	27
12	42	5	32	5	429.513	617.400	11,43	715,2	1050,0	32
12	44	10	24	10	629.396	709.867	4,02	846,2	1100,0	23
12	46	7	32	7	623.247	811.133	8,44	815,2	1150,0	29
13	50	5	40	5	673.542	1.041.667	13,56	808,6	1250,0	34
14	52	10	32	10	883.847	1.171.733	5,70	965,2	1300,0	26
14	54	7	40	7	944.075	1.312.200	10,43	908,6	1350,0	31
15	56	5	48	5	980.345	1.626.933	15,20	942,4	1400,0	35
15	60	10	40	10	1.431.875	1.800.000	7,28	1.078,8	1500,0	28
16	62	7	48	7	1.349.478	1.986.067	12,13	1.042,4	1550,0	33
18	68	10	48	10	1.983.878	2.620.267	8,90	1.192,4	1700,0	30

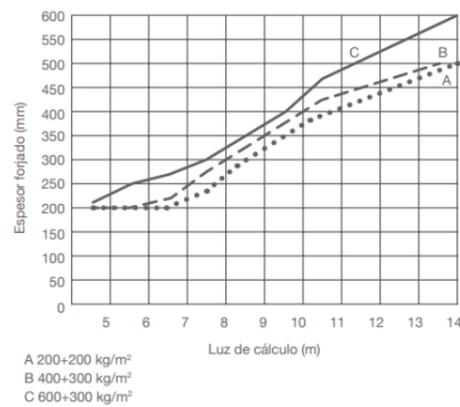
*Inercia de la losa calculada con la viga de 16 cm de ancho

Forjado Nautilus – Casa Geoplast

Nuovo Nautilus Evo Single **Nuovo Nautilus Evo Double**

Distancia entre pilares Lx y Ly [m]	Sobrecargas Gk + Qk [kN/m²]	Espeor mínimo [cm]	S1 [cm]	Hmax [cm]	S2 [cm]	Inercia losa aligerada I _{al} [cm⁴]	Inercia losa maciza I _{mac} [cm⁴]	Peso propio losa aligerada P _{al} [kN/m²]	Peso propio losa maciza P _{mac} [kN/m²]	Ahoro peso/homog. [%]	Reducción de cargas/acero [%]
5	5,00	20	5	10	5	60821,28	66666,67	3,03	5,00	-27,4	-13,0
6	5,00	23	5	13	5	8537,95	101391,67	4,15	5,75	-27,8	-14,2
7	5,00	25	6	13	6	11720,60	130708,33	4,60	6,25	-25,6	-13,6
8	5,00	28	6	16	6	16680,70	180033,33	5,16	7,00	-26,2	-14,3
9	5,00	32	7	20	5	23597,71	275066,67	5,78	8,00	-27,8	-16,4
10	5,00	34	7	20	7	28064,38	327933,33	6,28	8,50	-28,1	-15,9
11	5,00	36	7	24	5	30772,12	388000,00	6,38	9,00	-29,1	-18,0
12	5,00	40	8	24	8	40280,45	533333,33	7,58	10,00	-28,2	-16,8
13	5,00	44	8	28	8	58150,05	708866,67	7,98	11,00	-27,5	-16,2
14	5,00	50	7	36	7	77648,39	1041666,67	8,48	12,00	-32,2	-22,3
15	5,00	56	10	41	7	125613,18	1627000,00	9,96	14,00	-31,2	-22,5
16	5,00	64	8	48	8	150181,28	2140000,00	10,70	16,00	-32,8	-24,4
17	5,00	68	10	48	10	189754,09	2620066,67	11,70	17,00	-31,0	-22,4
18	5,00	72	10	52	10	231780,12	3110400,00	12,43	18,00	-30,9	-22,8
19	5,00	74	10	56	8	236739,39	3376866,67	12,65	18,50	-31,6	-24,3
20	5,00	76	10	56	10	266908,06	3691333,33	13,15	19,00	-30,8	-23,8

*Se recomienda homogin de altas prestaciones. **Se aconseja postensado.



Del momento total, el 75% se va a la banda de pilares y el 40% a la central (suman más de 100% por seguridad)

A continuación, se ha calculado el momento por metro para posteriormente dimensionar el armado en el programa de peritación con los datos obtenidos.

Momento de cálculo por metro

Banda de pilares

$$M_d^- = 1,5 (0,8 * M_0) * 0,75 * 1/(a/2) = 165,02 \text{ mKN}$$

$$M_d^+ = 1,5 (0,5 * M_0) * 0,75 * 1/(a/2) = 103,14 \text{ mKN}$$

Banda central

$$M_d^- = 1,5 (0,8 * M_0) * 0,20 * 1/(a/4) = 88,01 \text{ mKN}$$

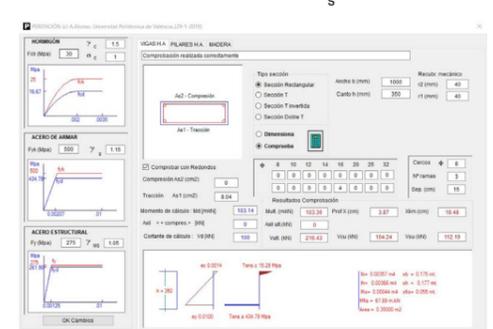
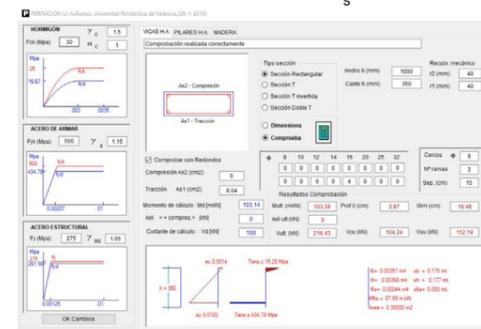
$$M_d^+ = 1,5 (0,5 * M_0) * 0,20 * 1/(a/4) = 55 \text{ mKN}$$

Como vemos en la imagen (caso de armadura de negativos en banda de pilares), se han introducido los datos en el programa suponiendo un tramo de viga de 1 metro de ancho, dando como resultado las siguientes disposiciones de armadura en la losa:

Banda de pilares

$$A_s^- = 7 \phi 16 / \text{ml}$$

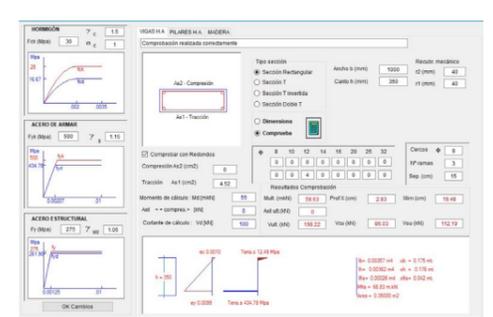
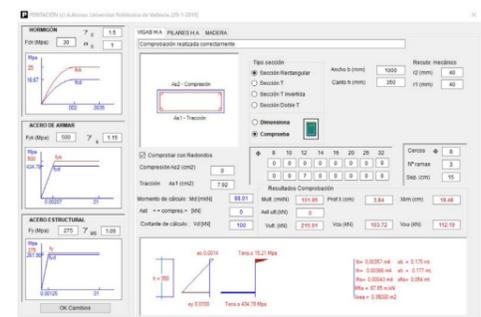
$$A_s^+ = 4 \phi 16 / \text{ml}$$



Banda central

$$A_s^- = 7 \phi 12 / \text{ml}$$

$$A_s^+ = 4 \phi 12 / \text{ml}$$



Para el dimensionado del armado se ha calculado por el método de los pórticos virtuales de la siguiente forma:

FORJADO MÁS DESAFAVORABLE: 1ª PLANTA

Datos necesarios

Carga superficial característica de la losa (q_k) = 16,46 KN/m² (extraído del cuadro de cargas)
Canto (h) = 35 cm
Luces = 8 m

Desarrollo

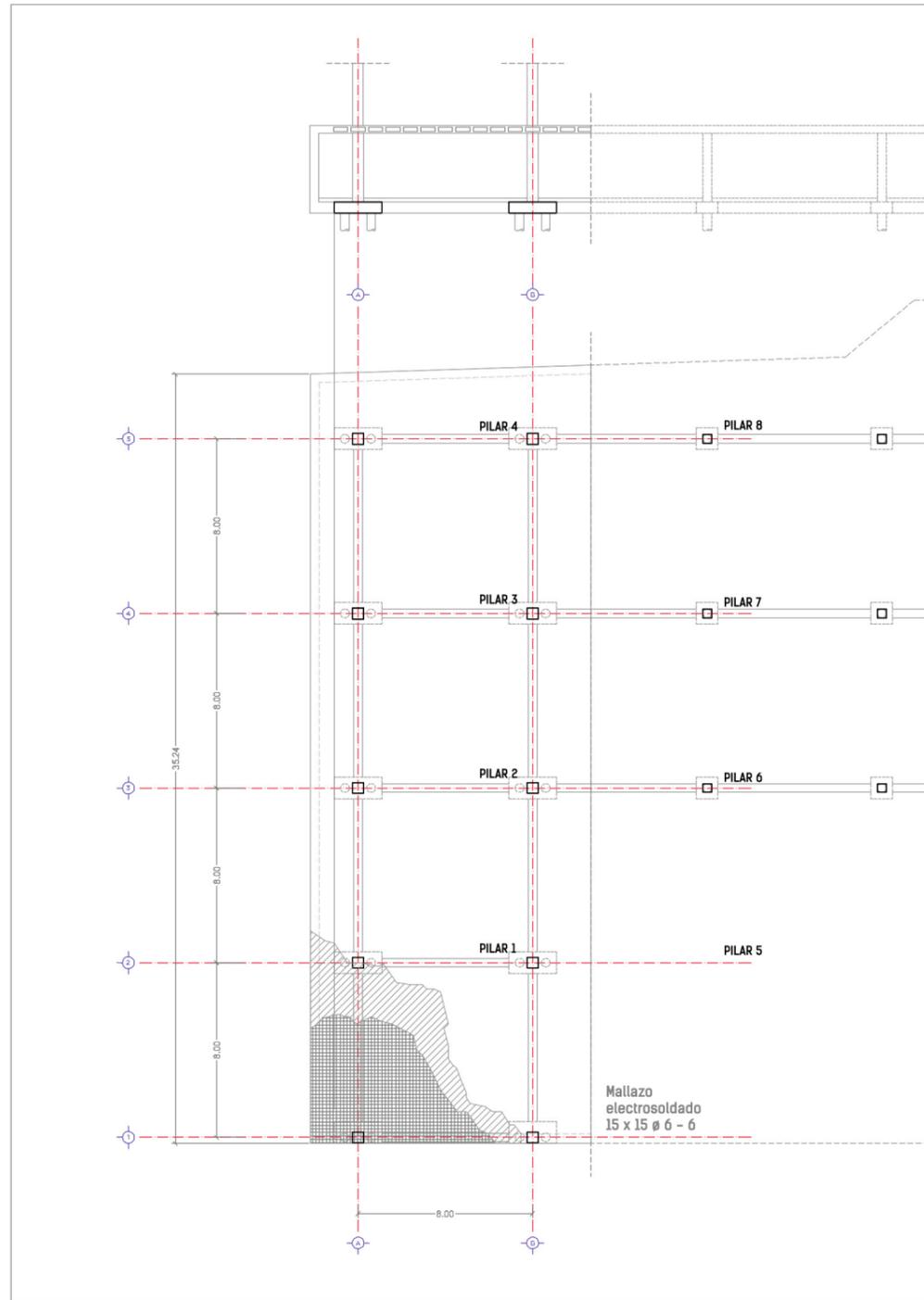
ARMADO TRANSVERSAL

Ancho del pórtico virtual= Banda central+ Banda pilares + Banda central = 2+4+2 = 8 m

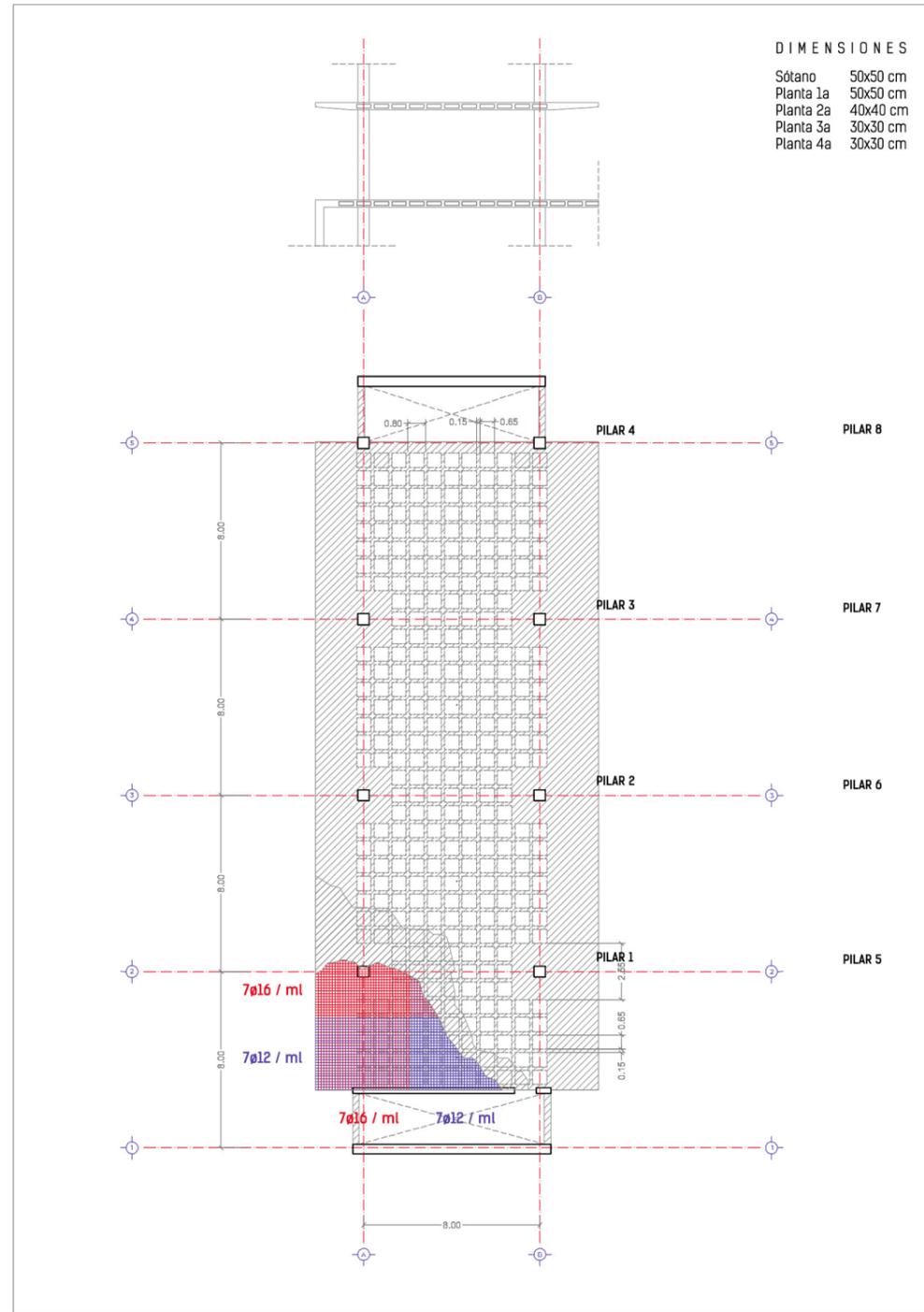
Momentos de cálculo:

Momento isostático total
 $M_0 = q_k * \text{ancho} * (\text{luz}^2) / 8 = 1088 \text{ mKN}$
Momento positivo total: $M^+ = 0,5 * M_0 = 366,72 \text{ mKN}$
Momento negativo total: $M^- = 0,8 * M_0 = 586,75 \text{ mKN}$

Se ha supuesto la misma armadura tanto en el sentido longitudinal como en el transversal, quedando el dibujo esquemático de la misma de la siguiente forma:



CIMENTACIÓN



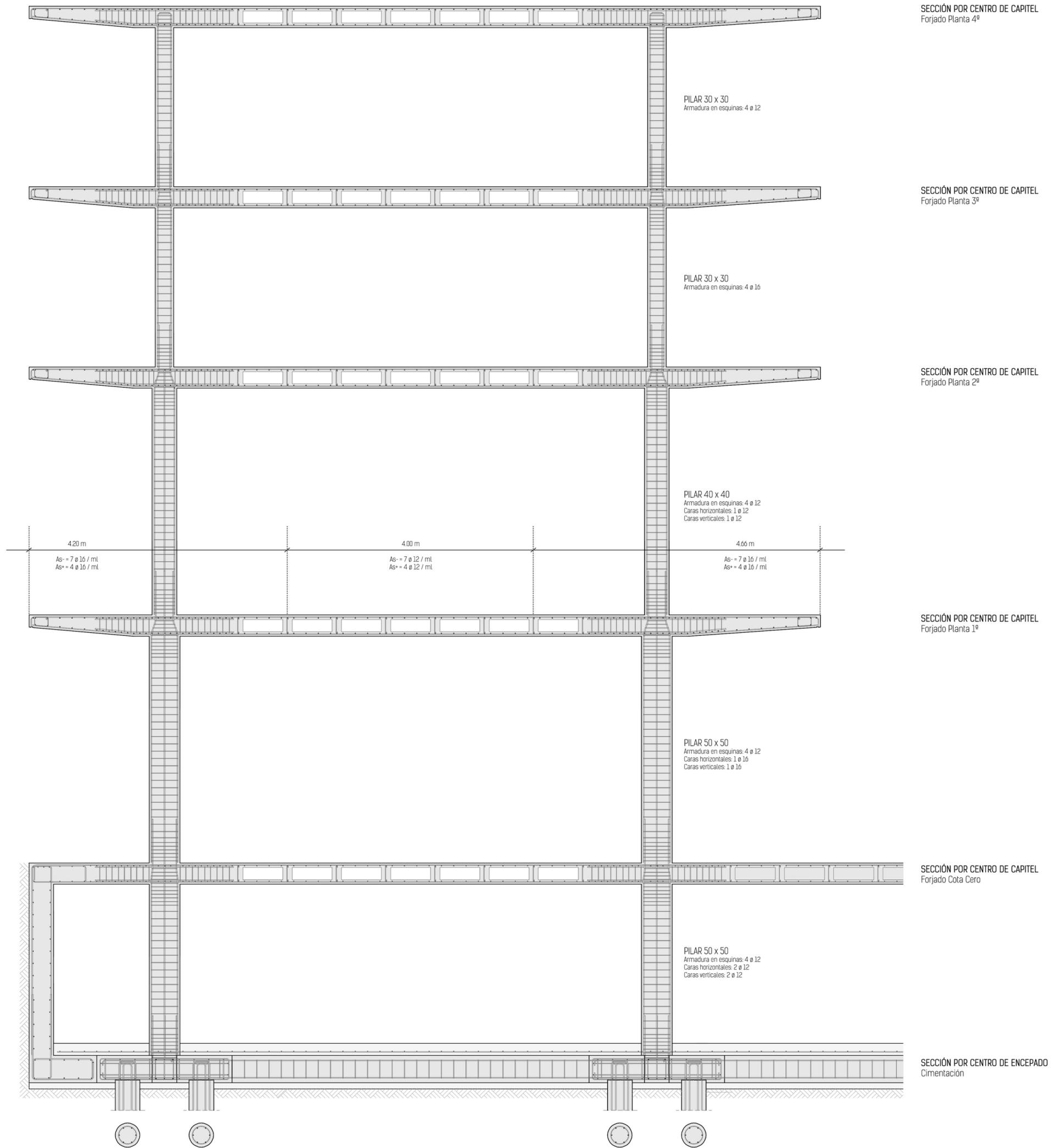
FORJADO TIPO

DIMENSIONES

Sótano	50x50 cm
Planta 1a	50x50 cm
Planta 2a	40x40 cm
Planta 3a	30x30 cm
Planta 4a	30x30 cm

CARGAS		SECCION TIPO DEL FORJADO	
PESO PROPIO	5.23 kN/m ²	LOSA SUPERIOR	ARMADURA SUPERIOR POSICIONES # 1 Y 2 (7/12) CENTRO VARGO # 1 Y 2 (7/12)
SOBRECARGA DE USO	5.00 kN/m ²		
CARGAS MUERTAS	1.23 kN/m ²		
CARGA TOTAL	11.46 kN/m ²		ARMADURA INFERIOR POSICIONES # 3 Y 4 (7/12) CENTRO VARGO # 3 Y 4 (7/12)

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN DHE				
TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ _c)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm ²)
CIMENTACIÓN	HA-30/20DK	ESTADÍSTICO	1.50	30
PILARES Y PANTALLAS	HA-30/20DK	ESTADÍSTICO	1.50	23.33
VIGAS Y LOSAS	HA-30/20DK	ESTADÍSTICO	1.50	20
MURDOS	HA-30/20DK	ESTADÍSTICO	1.50	20
CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL ACERO				
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ _s)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm ²)
CIMENTACIÓN	S 500 S	NORMAL	1.15	434.78
PILARES Y PANTALLAS	S 500 S	NORMAL	1.15	434.78
VIGAS Y LOSAS	S 500 S	NORMAL	1.15	434.78
MURDOS	S 500 S	NORMAL	1.15	434.78
SITUACIÓN PERMANENTE O TRANSITORIA				
TIPOS DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U.)		
		EFECTO FAVORABLE	EFECTO DESFAVORABLE	
PERMANENTE	NORMAL	γ _G = 1.00	γ _Q = 1.35	
PERMANENTE DE VALOR CONSTATADO	NORMAL	γ _G = 1.00	γ _Q = 1.35	
VARIABLE	NORMAL	γ _G = 1.00	γ _Q = 1.50	
LONGITUDES DE ANCLAJE DE ARMADURAS Y DE SOLAPE DE ARMADURAS COMPRESIVAS L _d		LONGITUDES DE SOLAPE DE ARMADURAS HORIZONTALES TRACCIONADAS L _d		SIN ACCIONES SIMULADAS L _d PARA PERMEABILIDAD L _d = 1.05 L _d PARA PERMEABILIDAD L _d = 1.10 L _d PARA PERMEABILIDAD L _d = 1.15 L _d PARA PERMEABILIDAD L _d = 1.20 L _d PARA PERMEABILIDAD L _d = 1.25 L _d PARA PERMEABILIDAD L _d = 1.30 L _d PARA PERMEABILIDAD L _d = 1.35 L _d PARA PERMEABILIDAD L _d = 1.40 L _d PARA PERMEABILIDAD L _d = 1.45 L _d PARA PERMEABILIDAD L _d = 1.50
ARMADURA	POSICIÓN	ARMADURA	POSICIÓN	
B8	30cm	B8	40cm	
B10	30cm	B10	50cm	
B12	30cm	B12	60cm	
B16	40cm	B16	80cm	
B20	50cm	B20	100cm	
B25	60cm	B25	120cm	
B30	75cm	B30	150cm	
B35	90cm	B35	180cm	
B40	105cm	B40	210cm	
B45	120cm	B45	240cm	



53

INSTALACIONES

JUSTIFICACIÓN Y DESARROLLO DE LOS TIPOS DE INSTALACIONES

En el siguiente punto no se trata de aportar un cálculo pormenorizado y total de todas y cada una de las instalaciones, sino que se procura mostrar cómo se han integrado en el edificio definiendo su trazado general y la colocación de los distintos elementos de las que se componen. Lo que se pretende es dar una lógica constructiva, comprobando la compatibilidad entre ellos durante el trazado. Por lo que no se realizan cálculos de dimensionado y simplemente se hace una aproximación de las instalaciones estudiadas.

S A N E A M I E N T O Y F O N T A N E R Í A

NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa para el diseño y cálculo de las instalaciones de saneamiento y fontanería es la siguiente:

CTE DB HS 4 | Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación. Suministro de agua.

CTE DB HS 5 | Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación. Evacuación de aguas.

RITE | Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

SANEAMIENTO

Descripción de la instalación

El edificio contará con los medios adecuados para conducir las aguas residuales y pluviales mediante un sistema separativo de dichas aguas que se conectan con su respectiva red pública de manera independiente.

RED DE RESIDUALES

Según el DB HS, la instalación de aguas residuales dispondrá solo de un sistema de ventilación primaria compuesto por la prolongación de la propia bajante 2,6 m sobre la rasante de la cubierta junto con el sistema de ventilación de los propios baños.

Para las plantas de las viviendas, se prevé un colector embebido en el cerramiento con la pendiente correspondiente al cual acometerán los diferentes aparatos con sus respectivos sifones individuales y conducto de desagüe que irá aumentando conforme se acerque a la bajante proyectada. Cuando llegue a la zona deportiva seguirán por un colector horizontal con la pendiente correspondiente del 2% hasta llegar a otra bajante horizontal salvando dicho espacio a través del falso techo. En el otro caso, los núcleos húmedos están superpuestos, por lo que las bajantes pasarán por sus respectivos patinillos para posteriormente conducir las aguas a la red general.

La evacuación subterránea del sótano se hace a través de una red de colectores de PVC con pendiente 2% que se conectan con una arqueta prefabricada de hormigón de 40 x 40 cm de registro para las aguas residuales que llegará hasta la altura de la red general mediante una bomba.

RED DE PLUVIALES

La recogida de las aguas pluviales se hace a través de desagües puntuales en las cubiertas y por medio de conductos de PVC, con una pendiente de 1,5%, hasta las bajantes de desagüe.

Para la red de pluviales sucede lo mismo en la planta sótano, por lo que habrá una arqueta donde lleguen los colectores de recogida de agua de esta planta y que a través de una bomba llegará a su correspondiente red general.

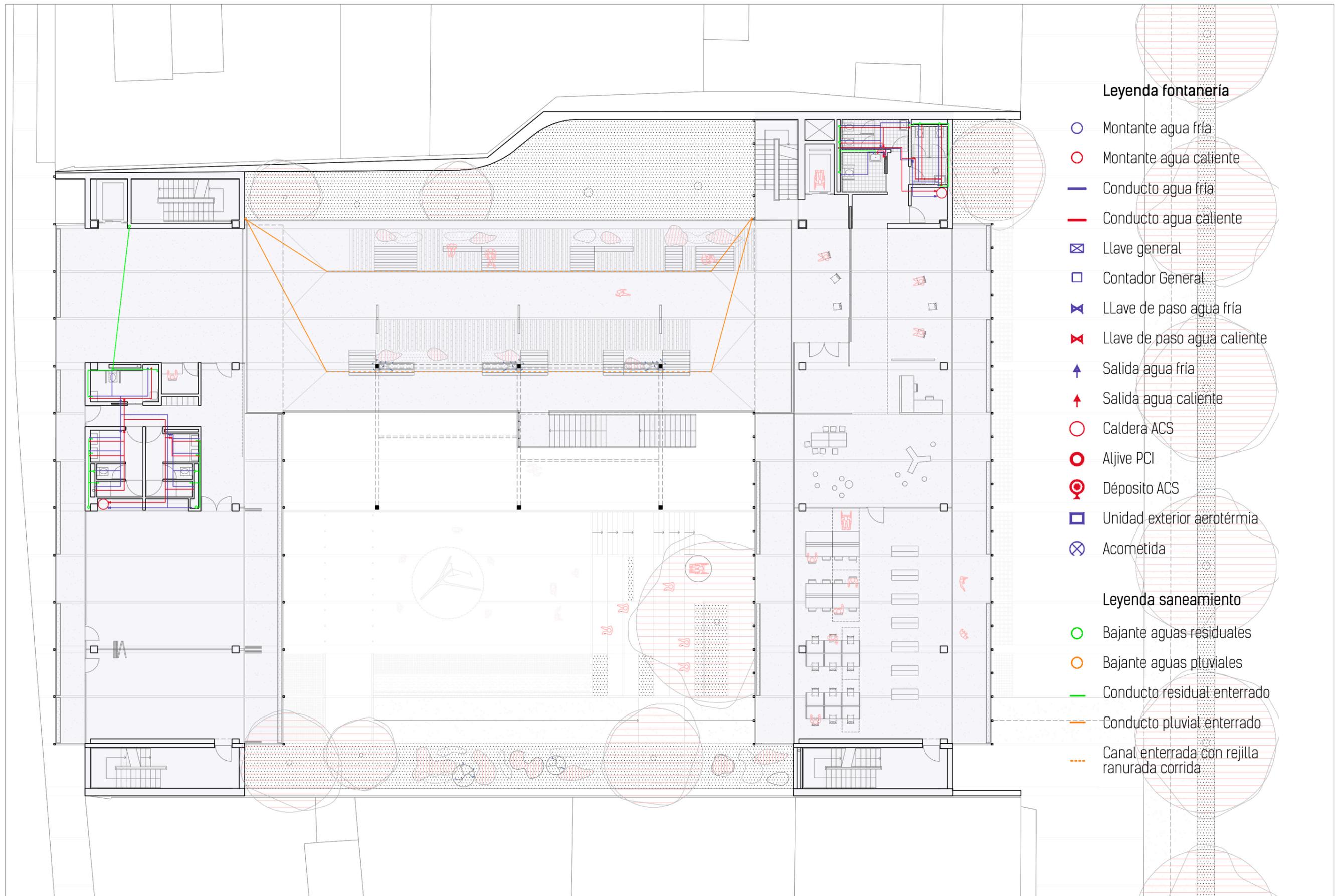
FONTANERÍA

Descripción de la instalación

La instalación debe garantizar el correcto suministro y distribución de agua fría y caliente sanitaria (AF y ACS) aportando caudales suficientes para su funcionamiento. Debe ser la encargada de llegar a la cafetería, los núcleos de aseos públicos, la zona de lavado en el taller de bicicletas, la zona de vestuarios en la zona deportiva y las viviendas, tanto a la cocina como a los aseos, así como de asegurar el suministro de riego a los maceteros fijos previstos para la vegetación que crecerá por la malla de la doble fachada.

Para lograr este abastecimiento la red deberá conectarse por medio de su correspondiente acometida a la red pública, y contará con un grupo de control y mantenimiento de la red que estará ubicado en un recinto de instalaciones. En este caso al haber dos edificios unidos entre sí por la planta primera, se colocarán dos de estos recintos, uno colocado en sótano, con ventilación natural a través del patio inglés, que abastecerá al edificio este; y otro situado en cubierta que abastecerá al edificio oeste.

56



Leyenda fontanería

- Montante agua fría
- Montante agua caliente
- Conducto agua fría
- Conducto agua caliente
- ⊠ Llave general
- Contador General
- ⊠ Llave de paso agua fría
- ⊠ Llave de paso agua caliente
- ↑ Salida agua fría
- ↑ Salida agua caliente
- Caldera ACS
- Aljive PCI
- Déposito ACS
- Unidad exterior aerotermia
- ⊗ Acometida

Leyenda saneamiento

- Bajante aguas residuales
- Bajante aguas pluviales
- Conducto residual enterrado
- Conducto pluvial enterrado
- Canal enterrada con rejilla ranurada corrida

ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa para el diseño y cálculo de las instalaciones de electricidad e iluminación se contempla en los siguientes documentos:

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.

ELECTRICIDAD

Se ha de tener en cuenta una serie de cuestiones entorno a la instalación eléctrica y lo que esta conlleva como:

01 | Instalación de enlace

Es la encargada de unir la red de distribución a las instalaciones interiores. Compuesta por los siguientes elementos:

ACOMETIDA | Parte de la instalación comprendida entre la red de distribución pública y la caja general de protección. Está determinada por la empresa distribuidora para las características del suministrador.

CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP) | Se situará junto a la entrada de cada espacio al que de servicio, albergando el interruptor de control de potencia (ICP) en un hueco independiente.

El cuadro se debe colocar a una altura mínima de 1 m de altura del suelo. En el caso que nos ocupa, al ser un edificio de pública concurrencia, se tomarán las precauciones necesarias para que no sea accesible al público. Se instalarán en la fachada del edificio, en un lugar de fácil acceso.

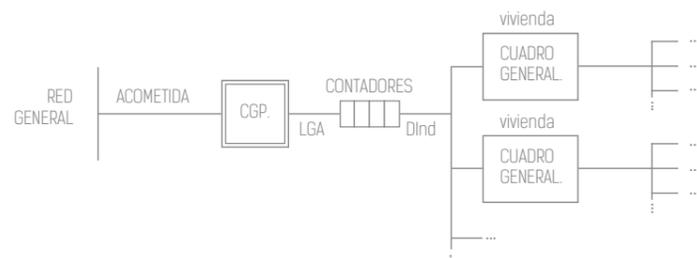
LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA) | Tramo de conducciones eléctricas que enlaza el CGP con la centralización de contadores. El suministro es trifásico.

CONTADORES | Miden la energía eléctrica que consume cada usuario. En caso de utilizar módulos o armarios, éstos deben disponer de ventilación interna para evitar condensaciones, sin disminuir el grado de protección y teniendo las dimensiones adecuadas para el tipo y número de contadores.

02 | Instalación interior

DERIVACIONES INDIVIDUALES | Trazado eléctrico que se dispone entre el cuarto de contadores y los cuadros de cada derivación. El suministro es monofásico y estará compuesto por un conductor o fase marrón, un neutro azul y la toma de tierra que es verde y amarilla. La norma en el reglamento ITC-BT 1S, define la sección mínima de cable en 6mm^2 y con un diámetro nominal del tubo exterior de 32 mm. Realizándose estas conexiones a través de los patinillos para instalaciones.

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN | A partir de este saldrán 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. Está formado por el interruptor general automático, el interruptor diferencial general, el dispositivo de corte omnipolar y el dispositivo de protección contra sobretensiones.



03 | Zonas húmedas

La norma ITC-BT 24 establece un volumen de prohibición y otro de protección para los cuales se limita la instalación de interruptores, tomas de corriente y aparatos de iluminación. Todas las masas metálicas existentes en los aseos tienen que quedar unidas mediante un conductor de cobre, para formar una red equipotencial y unirse ésta al conductor de tierra. También teniendo en cuenta que:

- 1 | Cada aparato debe tener su propia toma de corriente.
- 2 | Cada línea debe dimensionarse con arreglo a la potencia.
- 3 | Las bases de enchufe se adaptarán a la potencia que requiera el aparato, distinguiéndose en función de la intensidad

04 | Puesta a tierra

La puesta a tierra establece la unión de determinados elementos y partes de la instalación con el potencial de tierra para proteger de esta manera los posibles contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación. Por lo que se conectarán:

- 1 | El pararrayos.
- 2 | La antena de TV y FM.
- 3 | Las instalaciones de fontanería, calefacción, etc.
- 4 | Los enchufes eléctricos y las masas metálicas de zonas húmedas.

05 | Protección contra sobrecargas

Una sobrecarga se produce por el exceso de la potencia admitida en el circuito con los aparatos conectados, produciéndose sobreintensidades que puedan dañar la instalación. Para ello, se disponen los siguientes dispositivos de protección:

- 1 | Cortacircuitos fusibles. Se colocan en la línea general de alimentación, en el cuadro general de protección y en las derivaciones individuales antes del contador.
- 2 | Interruptores automáticos de corte omnipolar situados en el cuadro de cada planta para cada circuito de la misma.

06 | Protección contra contactos

CONTACTOS DIRECTOS | Se debe garantizar la integridad del aislante y evitar el contacto de cables deficientes con agua. Además de que está totalmente prohibido el reemplazo de barnices o similares por el aislamiento.

CONTACTOS INDIRECTOS | Para evitar la electrocución por fugas en la instalación, se deben utilizar interruptores de corte automático de corriente diferencial, funcionando de forma complementaria a la instalación de la toma de tierra.

07 | Pararrayos

Se situará un pararrayos en la cubierta de cada volumen como las normas UNE 21186 y CTE SUA 08 indican con el fin de atraer los rayos ionizando el aire, conduciendo la descarga hacia la tierra para no causar ningún daño en personas o edificaciones. La instalación consta de un mástil metálico cuyo cabezales captador y debe sobresalir por encima del edificio. Además este tiene que estar conectado a una toma de tierra eléctrica.

ILUMINACIÓN

Descripción de la instalación

Se eligen varias luminarias consiguiendo el máximo confort entre las personas que viven el edificio y sus distintos espacios, públicos y privados logrando la correcta iluminación. A continuación se detallarán los niveles de iluminación que se prevee para los distintos ambientes del proyecto.

Circulaciones	Trabajo	Estar	Aseos	Cocina
150 lux	500 lux	300 lux	200 lux	500 lux

Para el cálculo del número de puntos de luz se acude a la Norma Europea UNE-EN 12464-1:2003 teniendo en cuenta que intervienen numerosos factores como el tamaño del espacio, factores de reflexión de los techos y paramentos verticales, colores, tipo de luminaria, nivel medio de iluminación en lux que necesita el espacio, factores de conservación para la instalación, limpieza, índices geométricos, el factor de suspensión y el coeficiente de uso. Por ello es importante saber la cantidad y calidad de iluminación necesaria en función de la estancia a iluminar y su uso.

Luminarias de emergencia

El uso de iluminación de emergencia asegura que si la iluminación general del edificio fallara seguiría existiendo una iluminación correcta para la ayuda a la evacuación en caso de emergencia hasta la salida durante una hora. Por lo que hay cumpliendo con el CTE DB SI, los locales mínimos que necesitan el alumbrado de emergencia son: la zona deportiva, los aseos públicos, la biblioteca las oficinas, las zonas comunes de las viviendas, la sala de exposición, el aparcamiento de bicicletas y los recintos de instalaciones por albergar equipos generales de protección y cuadros de distribución. Los niveles mínimos de iluminación exigidos por el código técnico son:

- 1 | El alumbrado de emergencia será de 1 lux mínimo en el nivel del suelo.
- 2 | En recintos de instalaciones de protección contra incendios habrá 5 lux mínimo.
- 3 | Habrá una uniformidad de iluminación tal que el cociente entre luminaria máxima y mínima será menor de 40 lux.
- 4 | La distribución de luminarias mínimas será 5 lm /m².
- 5 | El flujo luminoso mínimo será 30 lm.

T E L E C O M U N I C A C I O N E S

NORMATIVA DE APLICACIÓN

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

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.

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.

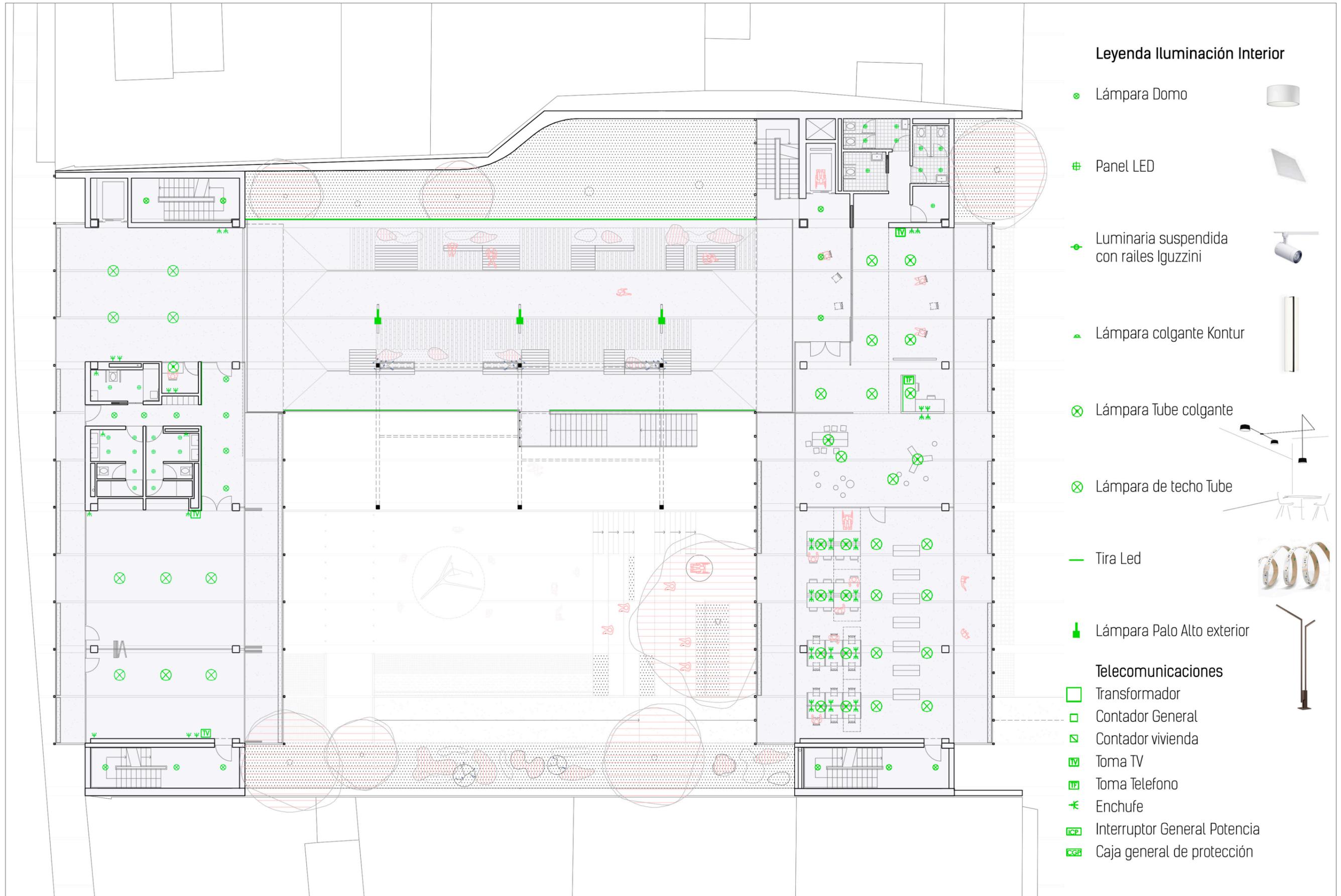
Orden 26 de octubre de 1999, del Ministerio de Fomento | Desarrolla el Reglamento de Infraestructuras comunes de los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de edificios.

DESCRIPCIÓN

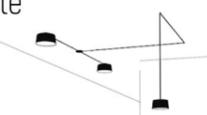
El programa que recoge el edificio requiere las instalaciones de redes de telefonía, digitales de información y circuitos cerrados de televisión. Por lo que se ha dotado al edificio de las siguientes infraestructuras:

- 1 | Red de telefonía básica y línea ADSL: Ambos edificios disponen de servicio de internet y telefonía conectadas desde la red general en los espacios reservador para esta instalación por donde se conectan a cada uso a través de su canalización correspondiente.
- 2 | Telecomunicación por cable, para enlazar la toma con la red exterior de diferentes operadores que ofrecen comunicación telefónica e internet por cable.
- 3 | Sistema de alarma y seguridad: Disponiéndose de alarmas individuales para cada vivienda así como para los espacios públicos.
- 4 | Antena de televisión y FM: Se dotará de conexión para televisión en los espacios de ocio y para las viviendas así como la instalación de FM.

59



Leyenda Iluminación Interior

- ⊗ Lámpara Domo 
- # Panel LED 
- ⊕ Luminaria suspendida con railes Iguzzini 
- ▲ Lámpara colgante Kontur 
- ⊗ Lámpara Tube colgante 
- ⊗ Lámpara de techo Tube 
- Tira Led 
- ⬇ Lámpara Palo Alto exterior 

Telecomunicaciones

- Transformador
- Contador General
- ▣ Contador vivienda
- TV Toma TV
- TF Toma Telefono
- * Enchufe
- ICP Interruptor General Potencia
- CCP Caja general de protección

C L I M A T I Z A C I Ó N Y V E N T I L A C I Ó N

NORMATIVA DE APLICACIÓN

La instalación de climatización tiene como objetivo mantener la temperatura, humedad y calidad de aire dentro de los límites aplicables en cada caso. La normativa para el diseño y cálculo de las instalaciones de climatización es el siguiente:

DB HS del CTE | Documento Básico Salubridad del Código Técnico de la Edificación.
RITE | Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
ITC | Instrucciones Técnicas Complementarias.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

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

Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

1 | 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 un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2 | 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.

Según el RITE, concretamente en el apartado ITE 02- Condiciones interiores, los criterios de ventilación se rigen por la tabla 2 de la UNE 100011 (Caudales de aire exterior en l/s por unidad). También especifica en su tabla 1, las condiciones interiores de diseño en verano e invierno, definiendo las temperaturas operativas, la velocidad media del aire y los valores de humedad relativa necesarios en verano a los efectos de refrigeración:

	verano	invierno
Temperatura operativa (°C)	23-25	20-23
Velocidad media del aire (m/s)	<0,25	<0,15
Humedad relativa (%)	40-60	
Limpieza del aire	Ventilación y filtrado	

Descripción de la instalación

En este tipo de edificios la climatización representa más de la mitad del consumo energético, por lo que para sacar la mayor eficiencia posible se ha de tener en cuenta el estudio de la instalación, consiguiendo una instalación energéticamente eficiente y respetuosa con el medio ambiente. El análisis y el uso correcto de sistemas de protección solar y una construcción sin puentes térmicos es fundamental para el diseño de esta instalación.

Se han diseñados tres instalaciones de climatización independientes para dar servicio a tres usos del programa biblioteca y coworking, gimnasio y sala de exposiciones, y por último las viviendas. La separación de los tres sistemas permite un mayor control facilitando la gestión de las necesidades de los espacios.

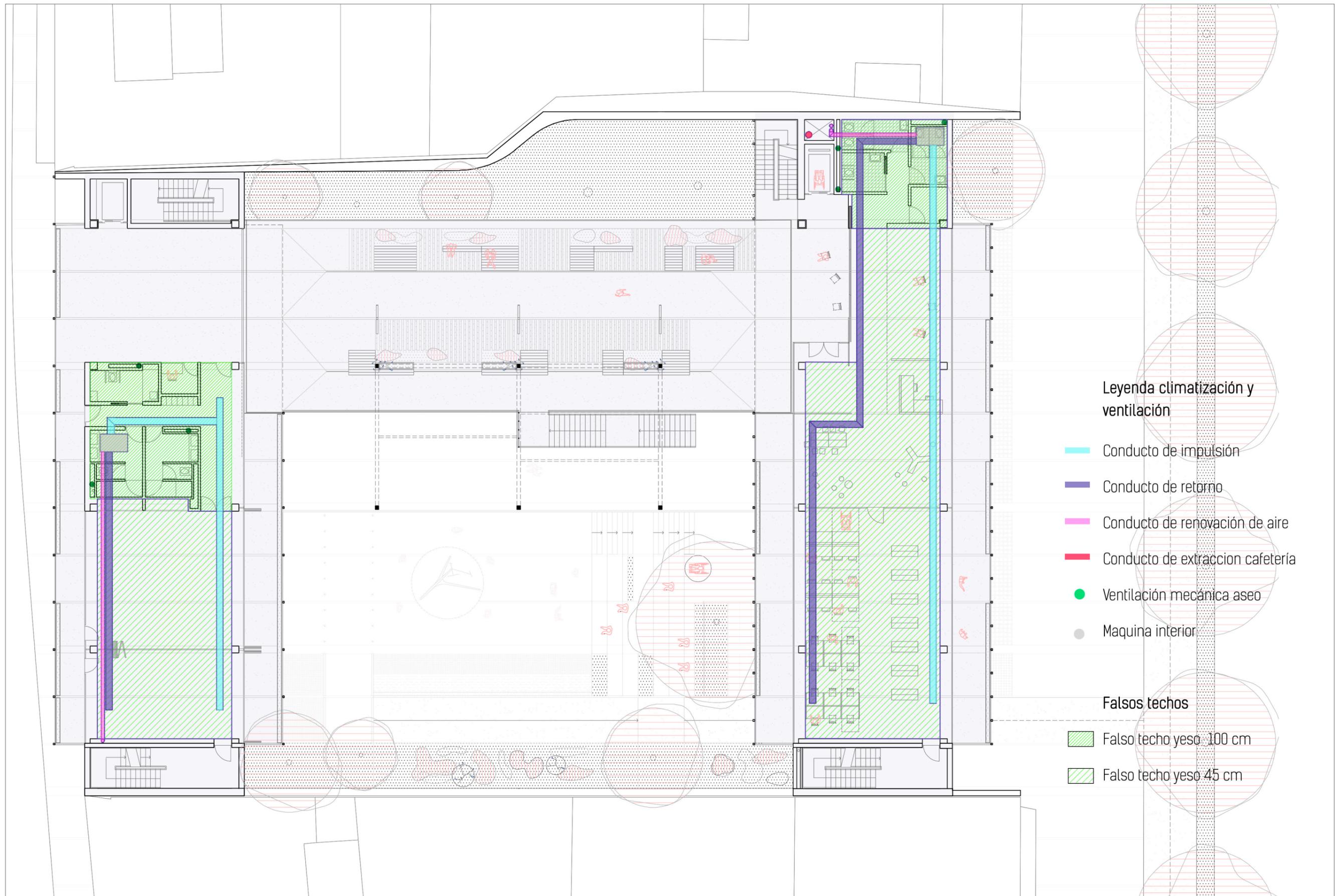
En función del uso a climatizar se ha elegido diferentes sistemas de acondicionamiento:

En el caso de los usos público y divididos por su volumen respectivo, cada uno constará de unidad exterior, unidad interior y de terminaciones de impulsión y retorno del aire, situados de manera que garanticen el funcionamiento óptimo. Las unidades exteriores se sitúan en la zona prevista para estas instalaciones y estarán conectadas a la unidad interior a través de unos conductos de gas, que será el que produzca el intercambio de temperaturas para climatizar el espacio. Además de con un conducto de renovación del aire por el cual quedará asegurada la ventilación en caso de no utilizar la ventilación natural. Por otro lado, las unidades interiores se han colocado en los falsos techos de los núcleos húmedos porque debido a las transmisiones de calor entre el gas y el aire pueden producirse condensaciones.

En las viviendas, se dispondrán ventiladores de techo que junto con las ventilaciones cruzadas que ofrece la tipología serán suficientes para conseguir un nivel de confort adecuado para el usuario.

Para su hipotético cálculo del diseño se utilizarán las siguientes variables: las superficies y los volúmenes de los espacios, la ocupación, las ganancias del calor sensible y latente por el uso y ocupantes, la potencia eléctrica en vatios y el volumen de aire ventilado que se necesita según la actividad que se desarrolla.

61



Leyenda climatización y ventilación

- Conducto de impulsión
- Conducto de retorno
- Conducto de renovación de aire
- Conducto de extracción cafetería
- Ventilación mecánica aseo
- Maquina interior

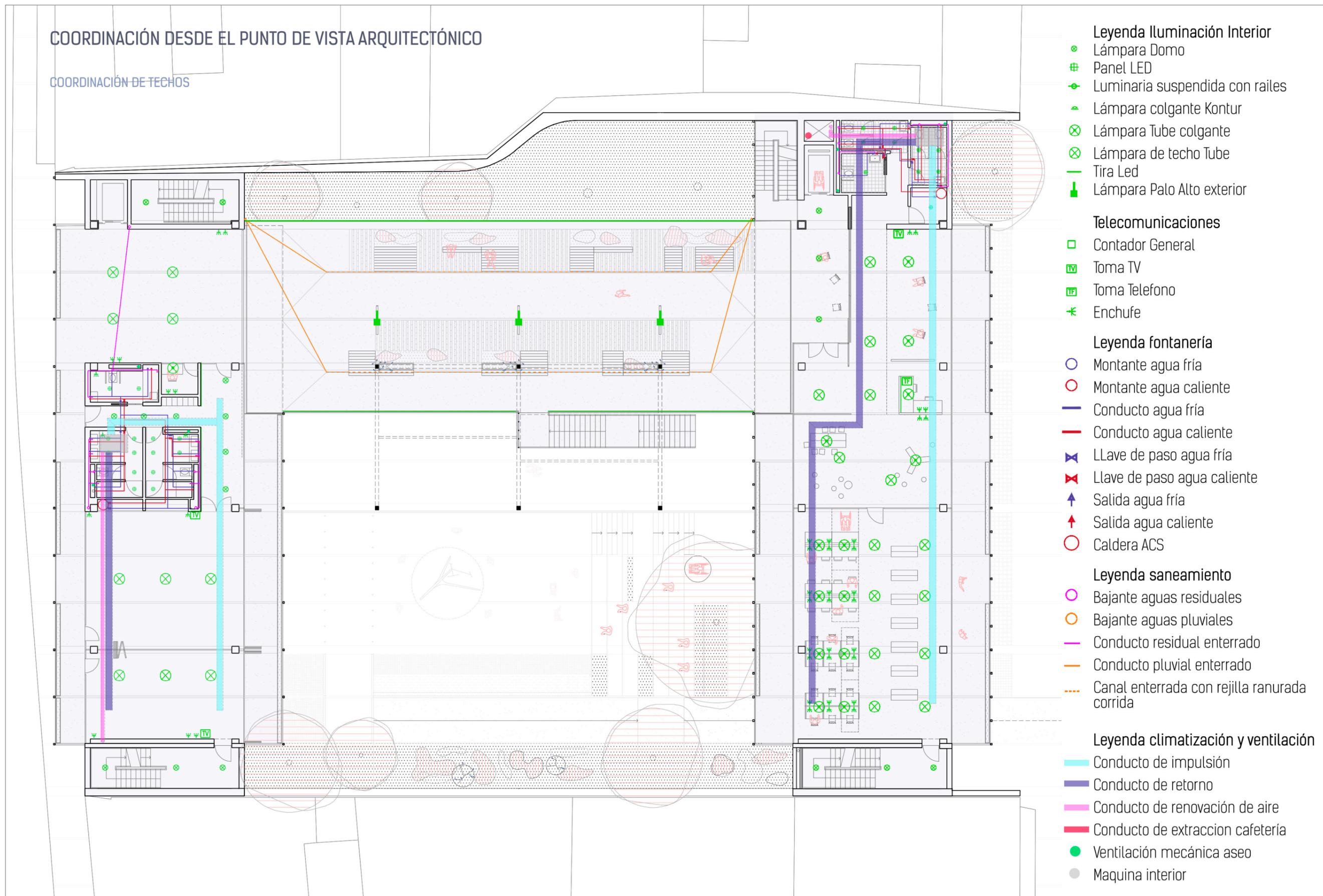
Falsos techos

- Falso techo yeso 100 cm
- Falso techo yeso 45 cm

COORDINACIÓN DESDE EL PUNTO DE VISTA ARQUITECTÓNICO

COORDINACIÓN DE TECHOS

62



- Leyenda Iluminación Interior**
- ⊗ Lámpara Domo
 - # Panel LED
 - ⊕ Luminaria suspendida con railes
 - ▲ Lámpara colgante Kontur
 - ⊗ Lámpara Tube colgante
 - ⊗ Lámpara de techo Tube
 - Tira Led
 - Lámpara Palo Alto exterior

- Telecomunicaciones**
- Contador General
 - ⊞ Toma TV
 - ⊞ Toma Telefono
 - ✱ Enchufe

- Leyenda fontanería**
- Montante agua fría
 - Montante agua caliente
 - Conducto agua fría
 - Conducto agua caliente
 - ⊗ Llave de paso agua fría
 - ⊗ Llave de paso agua caliente
 - ▲ Salida agua fría
 - ▲ Salida agua caliente
 - Caldera ACS

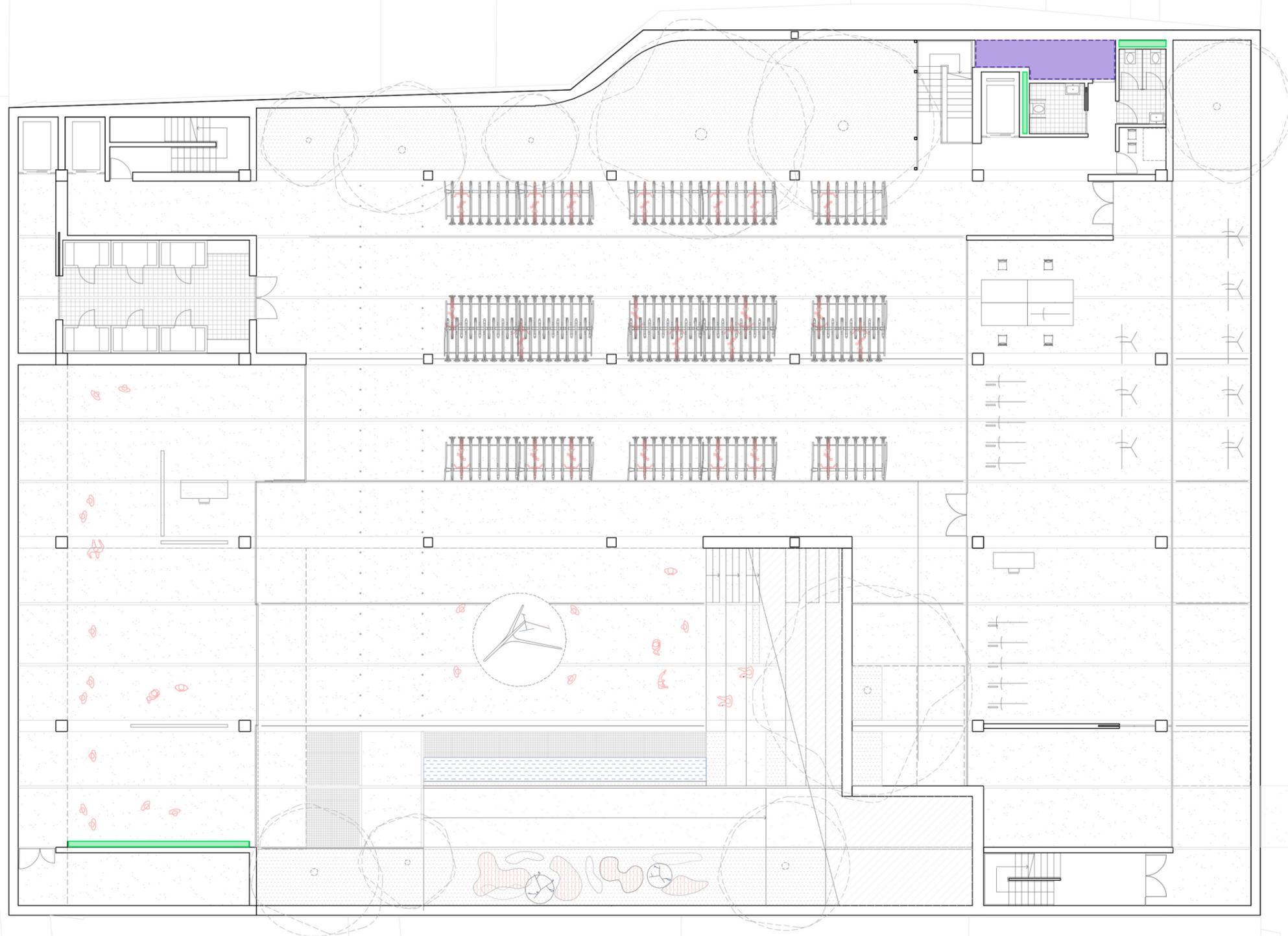
- Leyenda saneamiento**
- Bajante aguas residuales
 - Bajante aguas pluviales
 - Conducto residual enterrado
 - Conducto pluvial enterrado
 - - - Canal enterrada con rejilla ranurada corrida

- Leyenda climatización y ventilación**
- Conducto de impulsión
 - Conducto de retorno
 - Conducto de renovación de aire
 - Conducto de extracción cafetería
 - Ventilación mecánica aseo
 - Maquina interior

COORDINACIÓN DESDE EL PUNTO DE VISTA ARQUITECTÓNICO

ESPACIOS DE RESERVA PARA INSTALACIONES

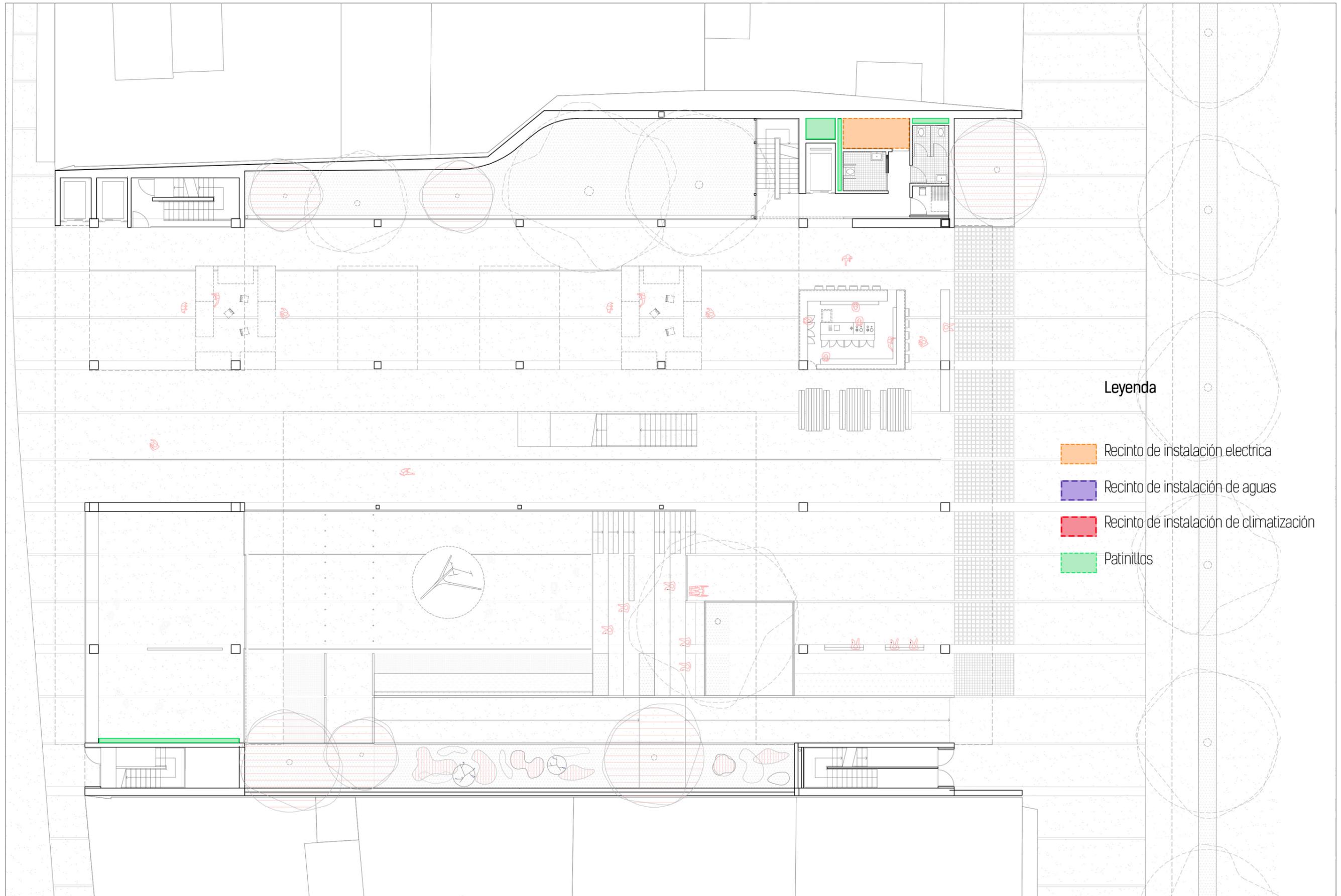
63



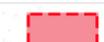
Leyenda

-  Recinto de instalación eléctrica
-  Recinto de instalación de aguas
-  Recinto de instalación de climatización
-  Patinillos

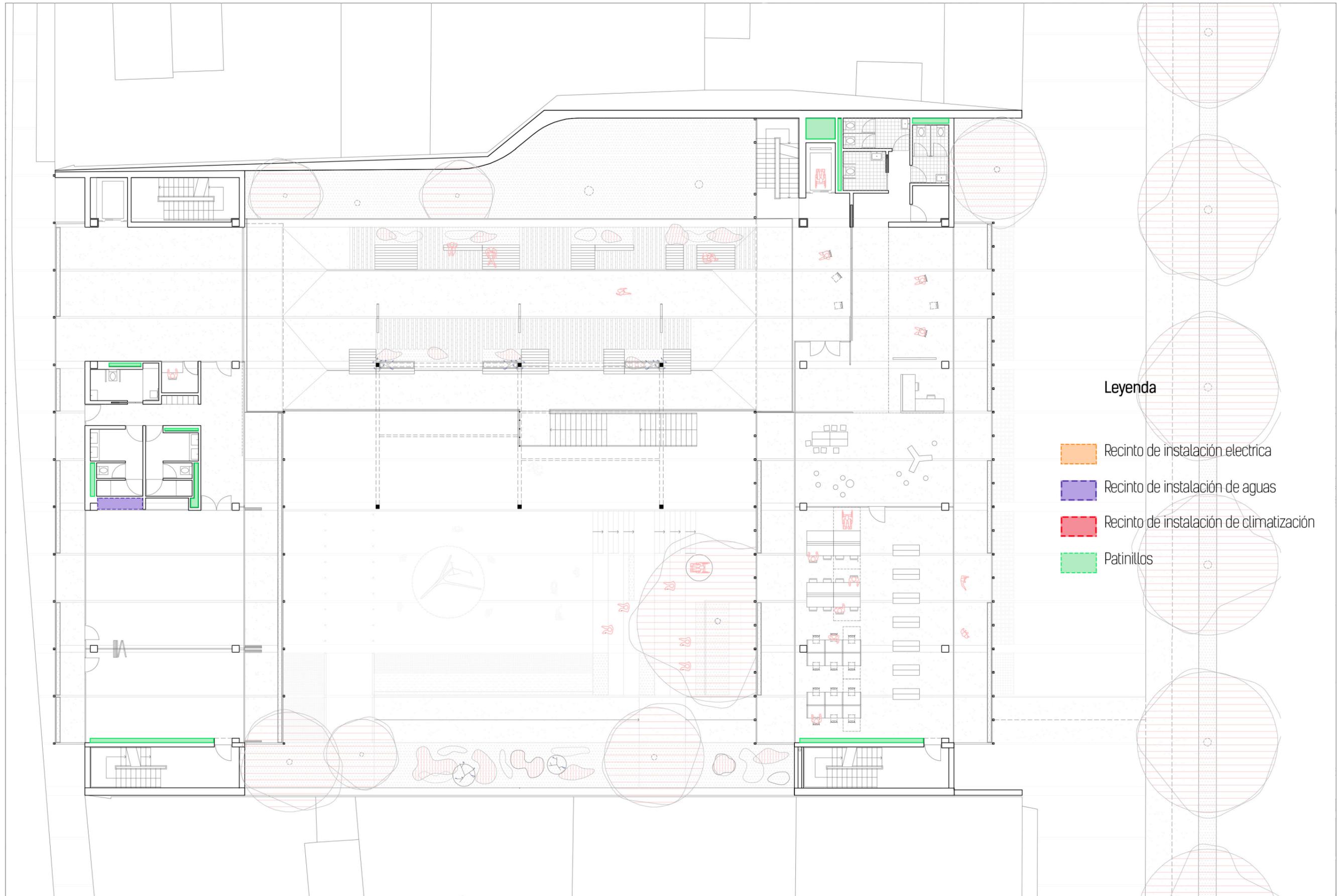
64



Leyenda

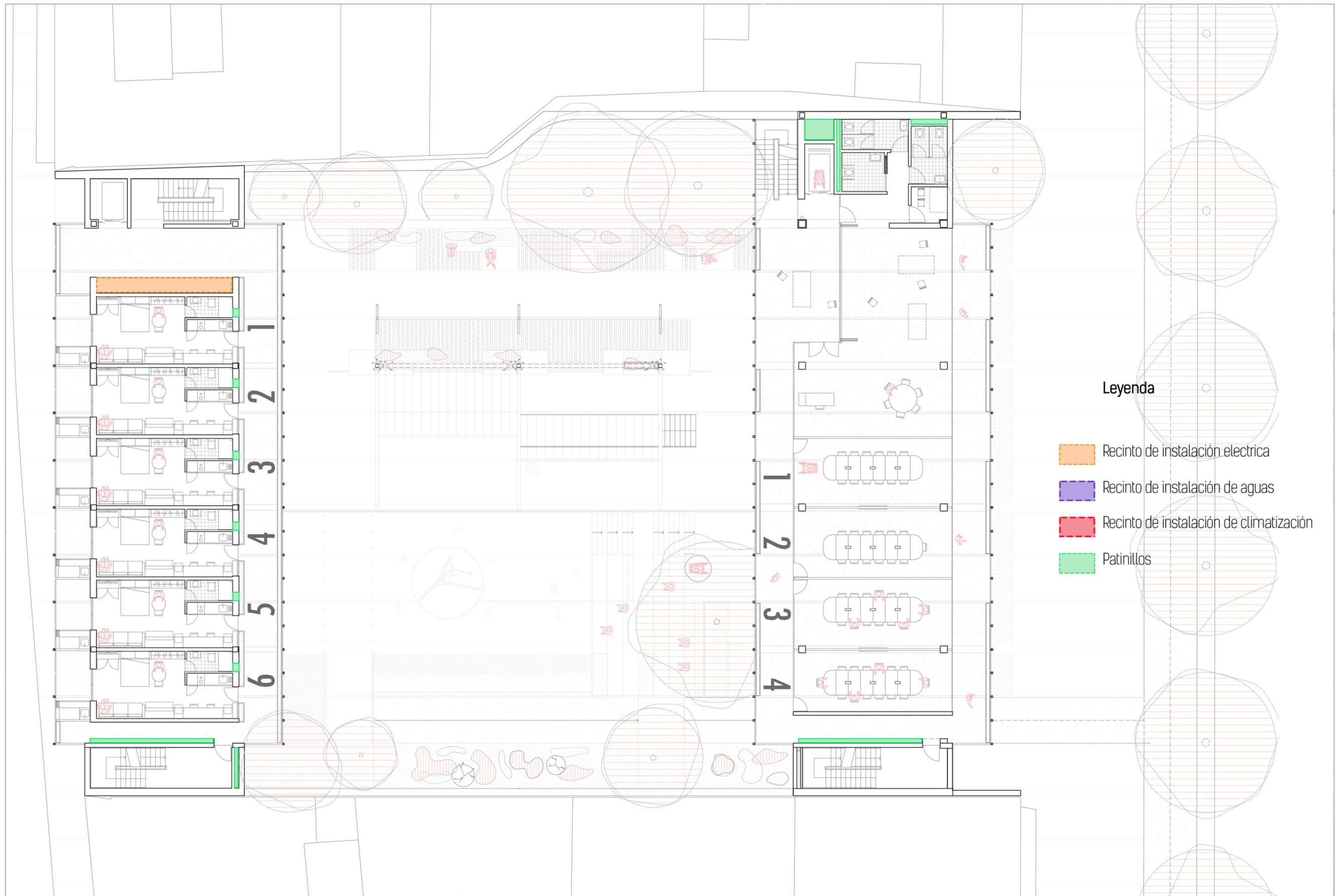
-  Recinto de instalación eléctrica
-  Recinto de instalación de aguas
-  Recinto de instalación de climatización
-  Patinillos

65



Leyenda

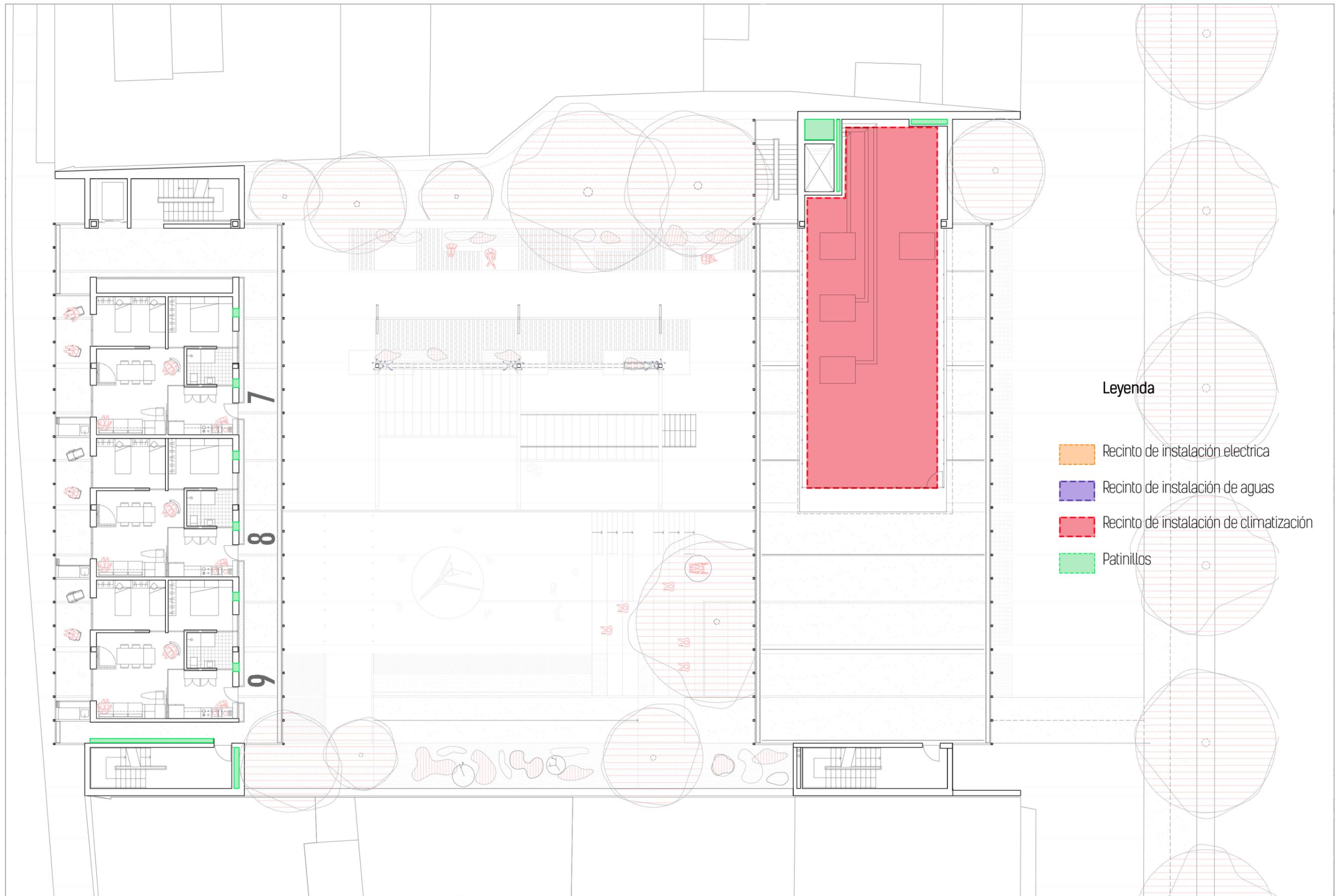
- Recinto de instalación eléctrica
- Recinto de instalación de aguas
- Recinto de instalación de climatización
- Patinillos



Leyenda

- Recinto de instalación eléctrica
- Recinto de instalación de aguas
- Recinto de instalación de climatización
- Patinillos

67

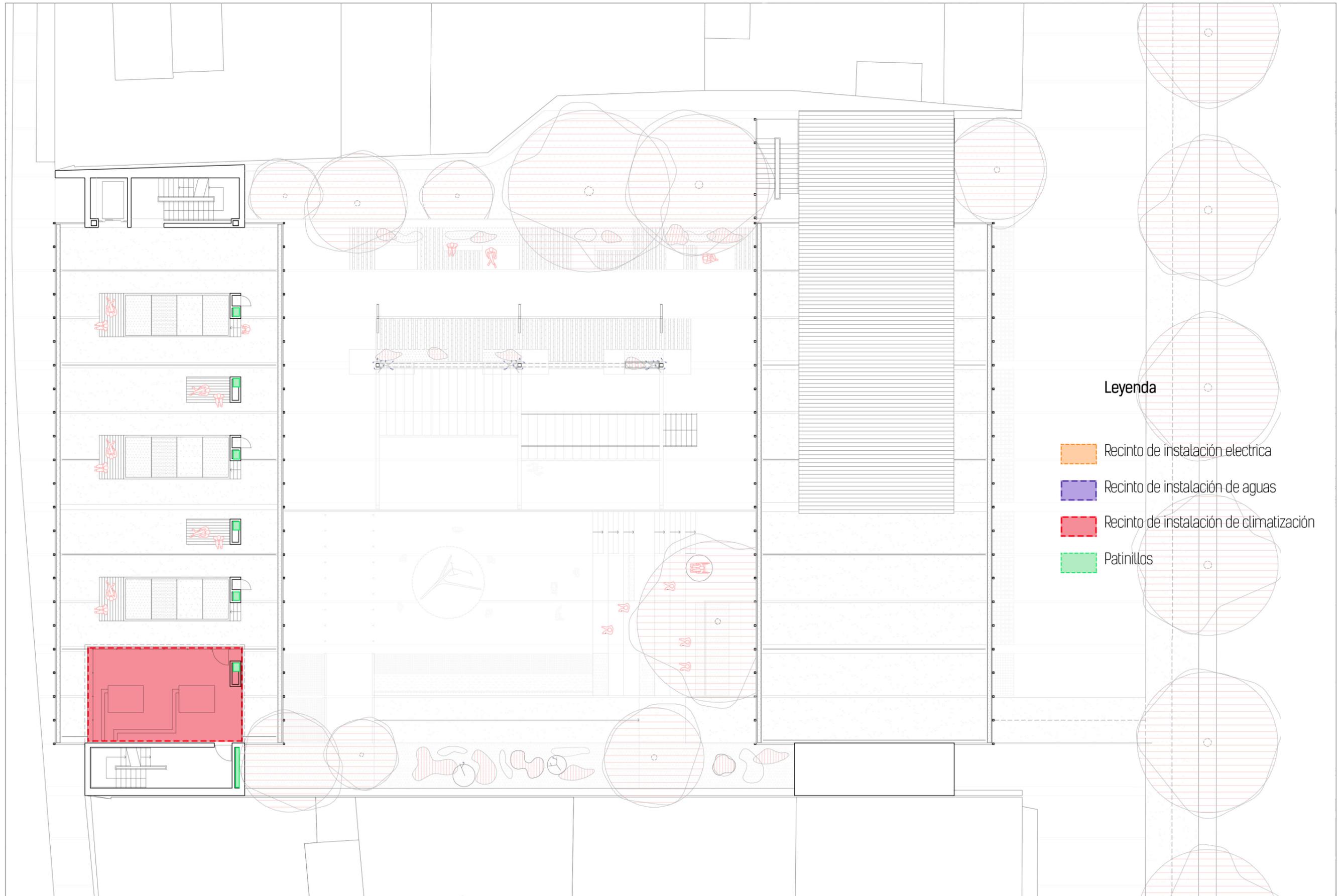


Leyenda

- Recinto de instalación eléctrica
- Recinto de instalación de aguas
- Recinto de instalación de climatización
- Patinillos



68



Leyenda

- Recinto de instalación eléctrica
- Recinto de instalación de aguas
- Recinto de instalación de climatización
- Patinillos

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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 por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

Compartimentación interior

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

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.

Según la normativa, en los edificios de pública concurrencia y los dedicados a Residencial-Vivienda pueden constituir un sector de incendio si la superficie que ocupa el sector es menos a 2500 m² de superficie construida. Por tanto, dividimos el proyecto en 3 sectores de incendio:

sector	situación	usos	área m ²
SECTOR 1	planta sótano	Sala de exposiciones, sala de cámaras frigoríficas, taller y aparcamiento de bicicletas.	1587,95
SECTOR 2	bloque oeste plantas 1, 2, 3, 4	Aulas deportivas, viviendas, cubierta de uso exclusivo para residentes.	1489,48
SECTOR 3	bloque este plantas 1, 2, 3,	Biblioteca, salas de reuniones, zona de talleres, cubierta de instalaciones	1262,58

Dentro de los sectores hay locales de bajo riesgo como los pequeños vestuarios de la zona deportiva. 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. El aparcamiento de bicicletas no se ha contabilizado como aparcamiento ya que no presenta los riesgos que puede presentar un aparcamiento de vehículos motorizados.

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

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio				
	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

⁽¹⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que

Locales y zonas de riesgo especial

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

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

Los locales y zonas de riesgo especial en el proyecto son los siguientes :

- 1 | Salas de máquinas de instalación de climatización.
- 2 | Cocina de la cafetería P = 20 kW
- 3 | Local de contadores de electricidad
- 4 | Sala de maquinaria de ascensores
- 5 | Sala de grupo electrógeno

Por la superficie de cada zona o potencia que tiene el local se ha determinado que son zonas de riesgo bajo por lo que a continuación se especifican los requisitos exigidos en cuanto a la resistencia al fuego de paredes, techos y estructura portante que deben de cumplir las zonas de riesgo especial integradas en el edificio a partir de la tabla 2.2..

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

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

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

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.

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

- a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática. El t (i<->) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación El t (i<->).

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.

Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y mobiliario

Los elementos constructivos cumplirán con las condiciones de reacción al fuego establecidas en la Tabla 4.1 "Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos".

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	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⁾

SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

En esta sección se limita el riesgo de propagación del incendio por el exterior del edificio, en el mismo edificio y a los edificios colindantes.

Medianeras y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI120. Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas. Los dos edificios están separados por un edificio en el centro que cumplirá este requisito.

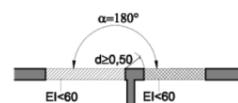


Figura 1.6. Fachadas a 180°

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8).

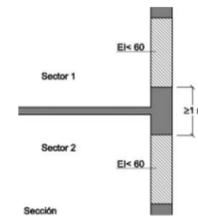


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

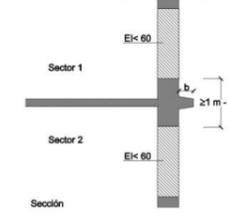


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

Gracias a que el proyecto cuenta con voladizos de 2'66 m en fachada esta consideración queda resuelta.

SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

En esta sección se especifican los medios adoptados para la correcta evacuación de los ocupantes del edificio hasta un lugar seguro en el exterior.

Cálculo de la ocupación

La ocupación se calcula conforme a los valores de densidad que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

planta	uso	m ²	m ² / persona	n ^º personas
SÓTANO	Aparcamiento bicicletas	308,70	3	102,90
	Taller de bicicletas	276,88	2	138,44
	Sala de Exposiciones	229,32	2	114,66
	Plaza de uso público	201,75	2	100,88
	Graderío	46,40	0,5	92,80
	Aseos de planta	23,58	3	7,86
PLANTA BAJA	Cafetería	58,97	1,5	39,31
	Zona de servicio cafetería	17,87	10	1,79
	Mercado / zona polivalente	309,25	1	309,25
	Aseos de planta	23,58	3	7,89
PLANTA 1ª	Aulas deportivas	297,50	5	59,50
	Vestuarios	44,84	3	14,95
	Biblioteca	284,07	2	142,04
	Zona infantil	58,80	2	29,40
PLANTA 2ª	Aulas de reuniones / trabajo en equipo	210,20	5	42,04
	Zona talleres / vestíbulo	158,20	2	79,10
	Vestíbulo viviendas / corredor acceso	85,60	2	42,80
	Viviendas	249,25	20	12,46
PLANTA 3ª	Vestíbulo viviendas / corredor acceso	85,60	2	42,80
	Viviendas	249,25	20	12,46
PLANTA 4ª	Cubierta viviendas/ zona común	294,62	1	294,62
TOTAL				1687,91

Número de salidas y longitudes de los recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 del DB-SI 3, se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:

- 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plan-tas de escuela infantil o de enseñanza primaria.
- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.

El trazado de los recorridos de evacuación más desfavorables y sus respectivas longitudes se define en los planos adjuntos.

Dimensionado de los elementos de protección

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.:

Escaleras en zonas al aire libre: $A \geq P/480$.

En el proyecto existen 3 escaleras al aire libre:

1 | La escalera que comunica la planta sótano con la cota cero tiene un ancho de 2,37m, por lo que su capacidad de evacuación ascendente sería de 310 personas. Teniendo en cuenta que existen dos escaleras más situadas en la parte norte de 1'2 m con una capacidad de evacuación de 158 personas cada una y otra escalera protegida en la esquina sureste de 274 personas, y que ocupación de todo el sótano es de 557,53 personas, la escalera tiene el ancho suficiente.

2 | La escalera central que comunica el espacio exterior en planta primera con la cota cero tiene un ancho de 1'88m por lo que su capacidad de evacuación descendente sería de 300 personas. Teniendo en cuenta que existen 3 escaleras más para evacuar la planta primera, dos de ellas protegidas, y que la ocupación de esta planta es de 245'88 personas, la escalera tiene el ancho suficiente.

3 | La escalera exterior situada en la parte noreste de la parcela que atiende al bloque de biblioteca y aulas de trabajo, tiene un ancho de 1'20 m por lo que su capacidad de evacuación descendente sería de 192 personas. Teniendo en cuenta que en la parte sur existe una escalera protegida cuya evacuación descendente sería de 356 personas, la escalera tiene el ancho suficiente, y la evacuación de este bloque queda resuelta en todas sus plantas.

Si nos centramos en el bloque oeste se repite esta solución de dos escaleras para planta segunda, tercera y cubierta, y teniendo en cuenta la ocupación y la capacidad de evacuación descendente, este apartado de evacuación también queda resuelto..

SI 4 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Residencial Vivienda	
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 50 m. ⁽⁶⁾
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁸⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽³⁾

SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra deben cumplir:

- 1 Anchura mínima de 3,5 m.
- 2 Altura mínima libre o galibo 4,5 m.
- 3 Capacidad portante de 20kN/m².
- 4 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:

- 1 Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio.
- 2 Sus dimensiones horizontal y vertical deben de ser al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente.
- 3 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.

Estos huecos en fachada se sitúan en los testeros de los voladizos de cada planta, manteniendo así la unidad compositiva en el alzado.

SI 6 RESISTENCIA 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.

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.

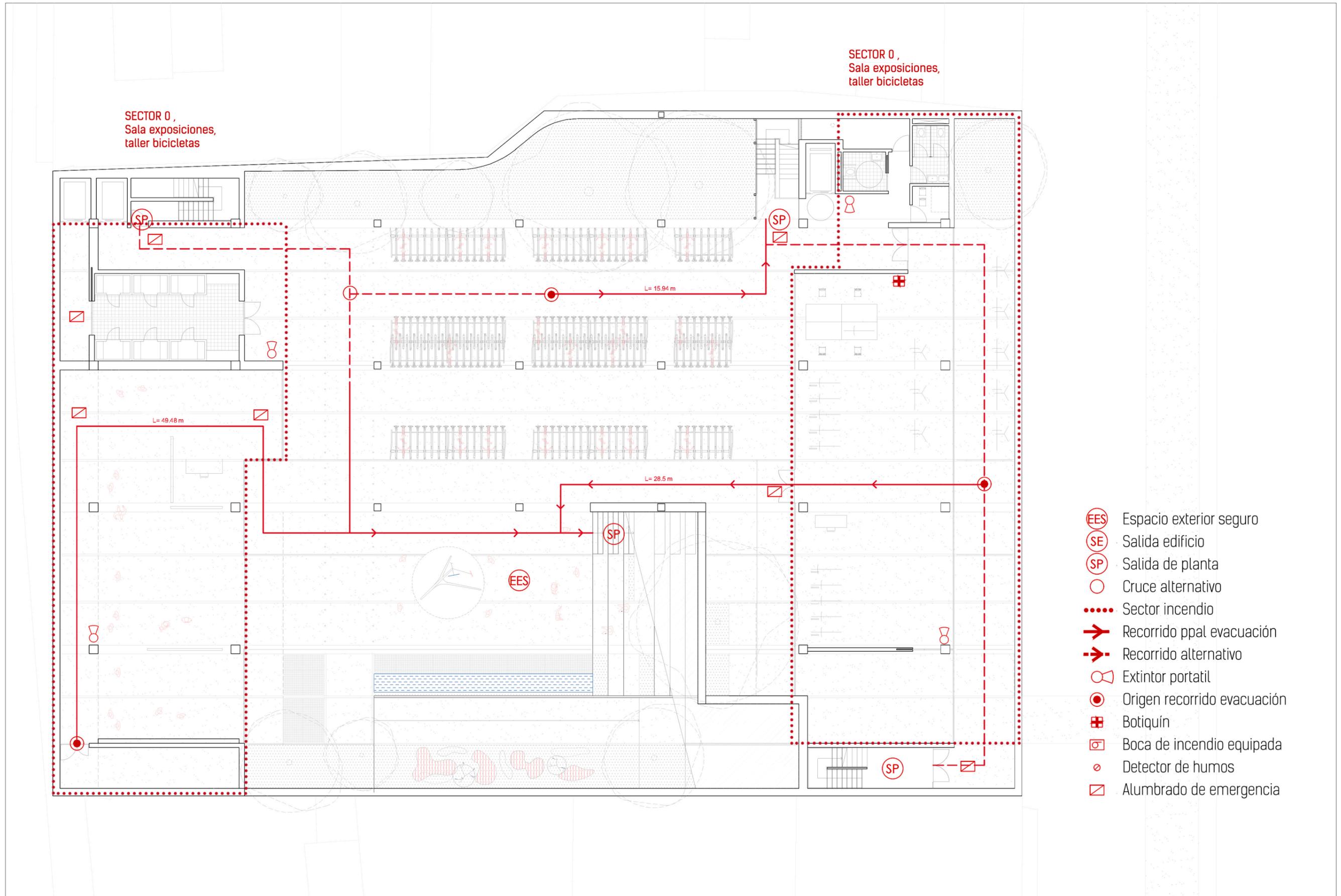
Puesto que el proyecto tiene una altura de evacuación inferior a los 15 metros, la resistencia a fuego suficiente de los elementos estructurales serán R60 mientras que en las zonas de riesgo especial la resistencia se aumentará hasta R90.

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

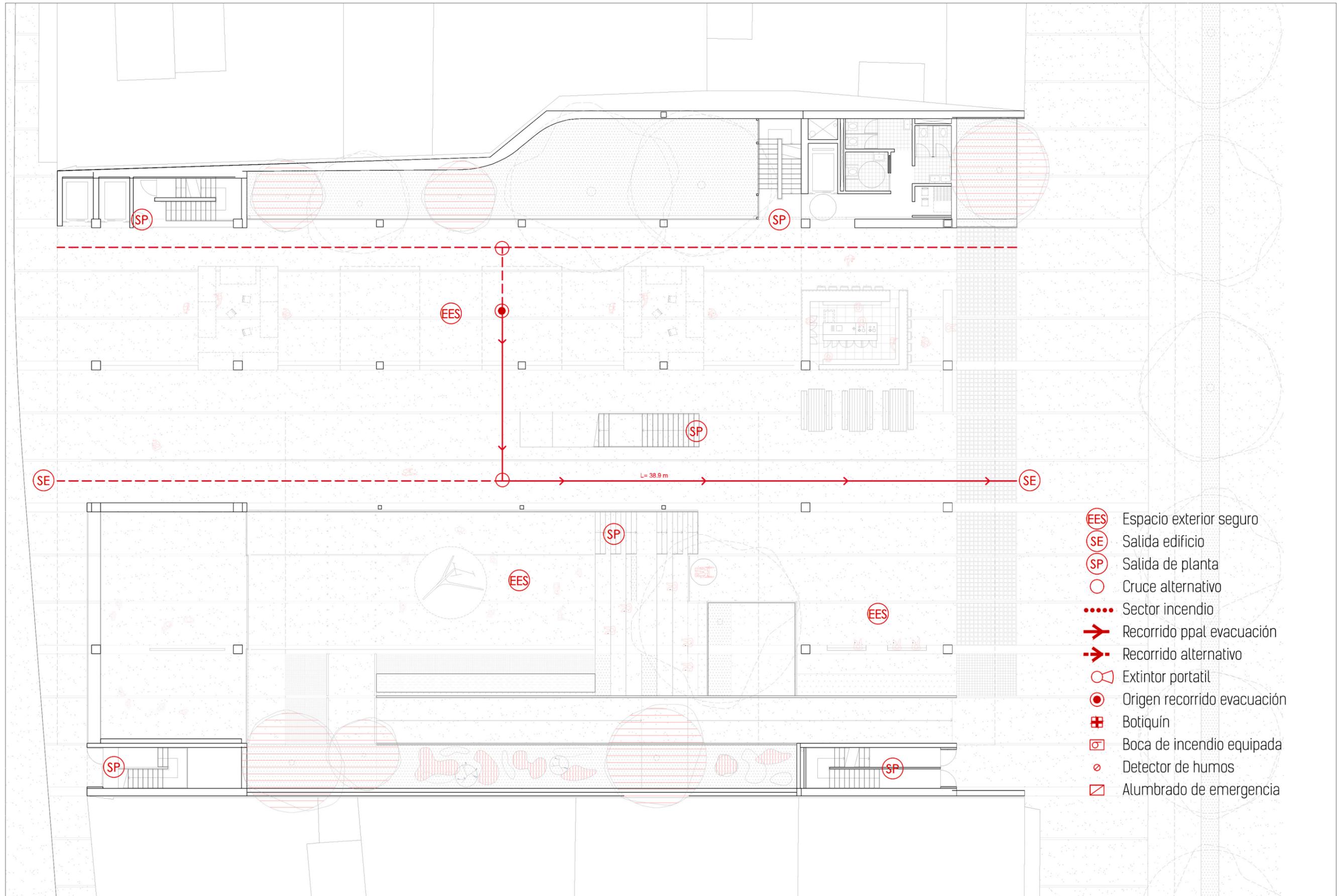
- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m.

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

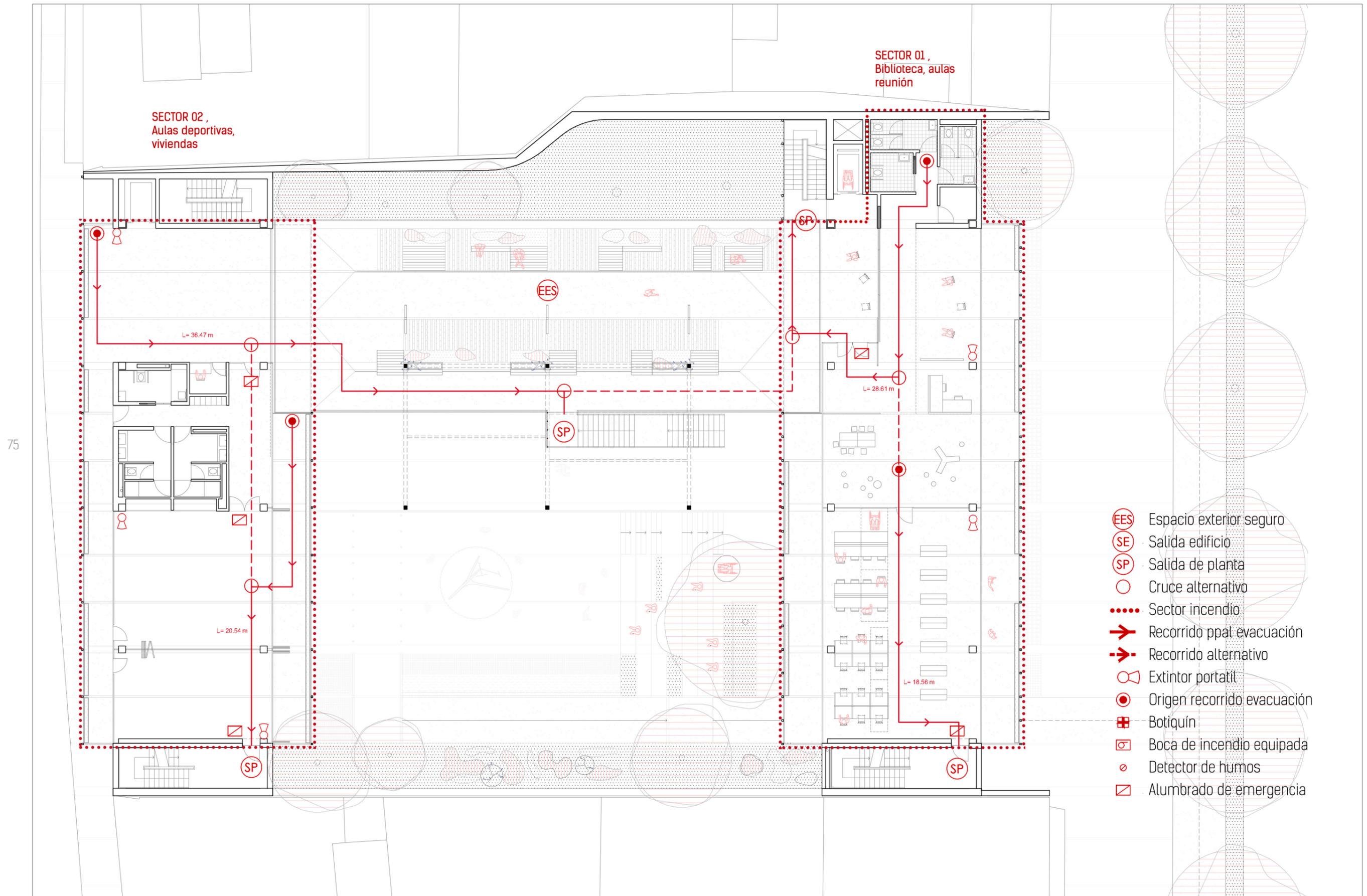


- EES Espacio exterior seguro
- SE Salida edificio
- SP Salida de planta
- Cruce alternativo
- Sector incendio
- ➔ Recorrido ppal evacuación
- ➔ Recorrido alternativo
- ⦿ Extintor portátil
- Origen recorrido evacuación
- ⊕ Botiquín
- ⊠ Boca de incendio equipada
- Detector de humos
- ⊠ Alumbrado de emergencia

74



- EES Espacio exterior seguro
- SE Salida edificio
- SP Salida de planta
- Cruce alternativo
- Sector incendio
- ➔ Recorrido ppal evacuación
- - - ➔ Recorrido alternativo
- 🔥 Extintor portatil
- Origen recorrido evacuación
- 🩹 Botiquín
- 🔧 Boca de incendio equipada
- ⦿ Detector de humos
- ☑ Alumbrado de emergencia

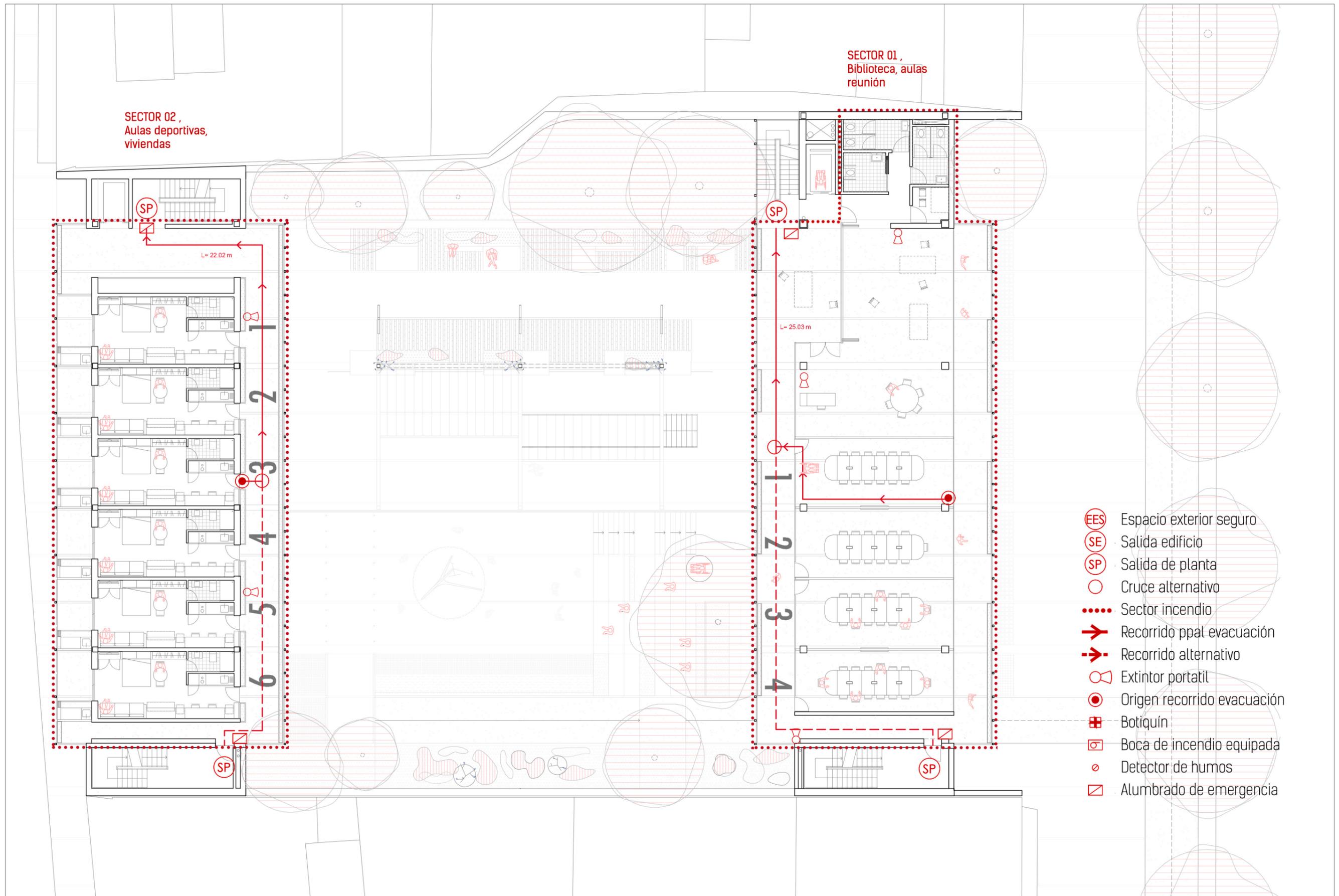


75

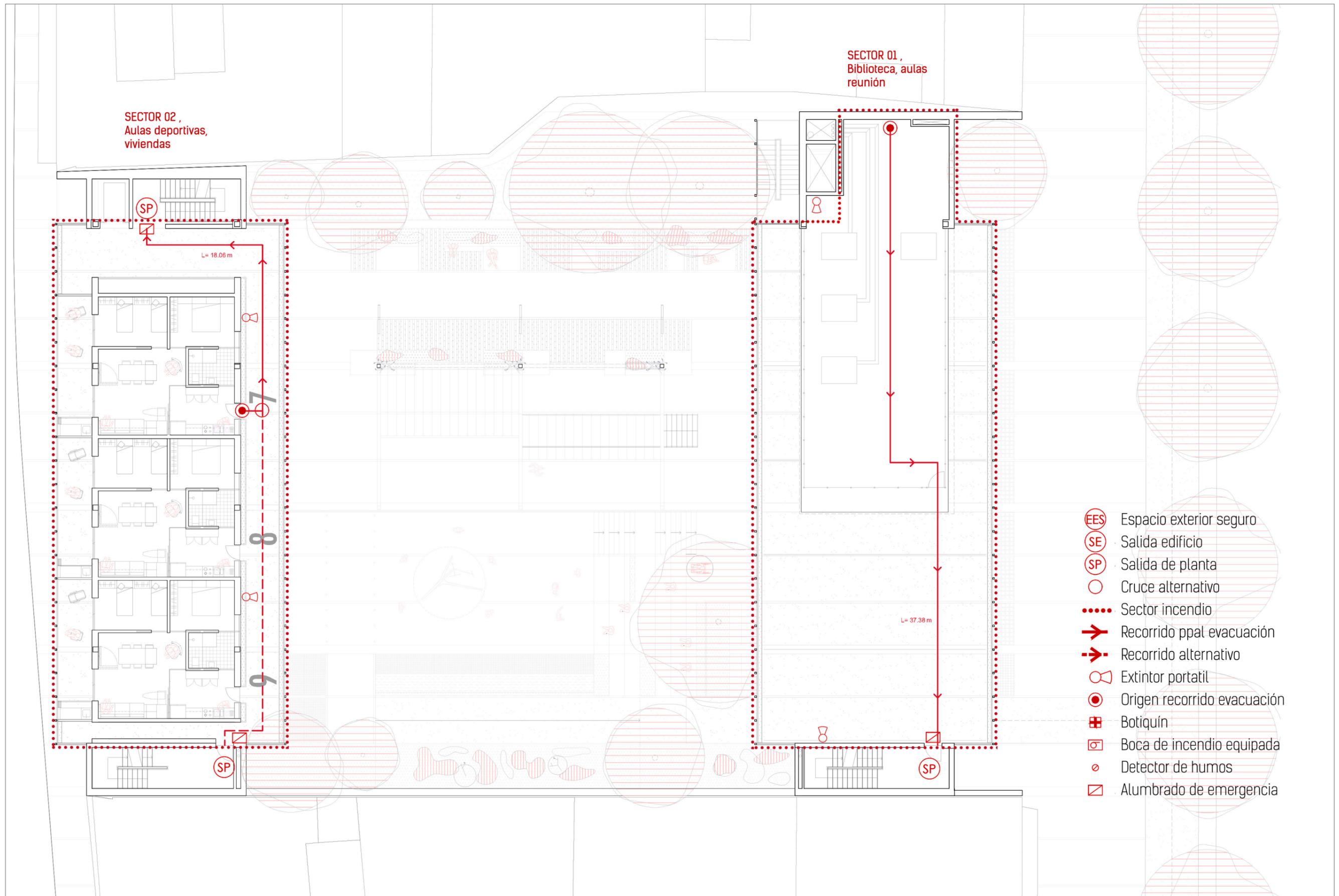
SECTOR 02 ,
Aulas deportivas,
viviendas

SECTOR 01 ,
Biblioteca, aulas
reunión

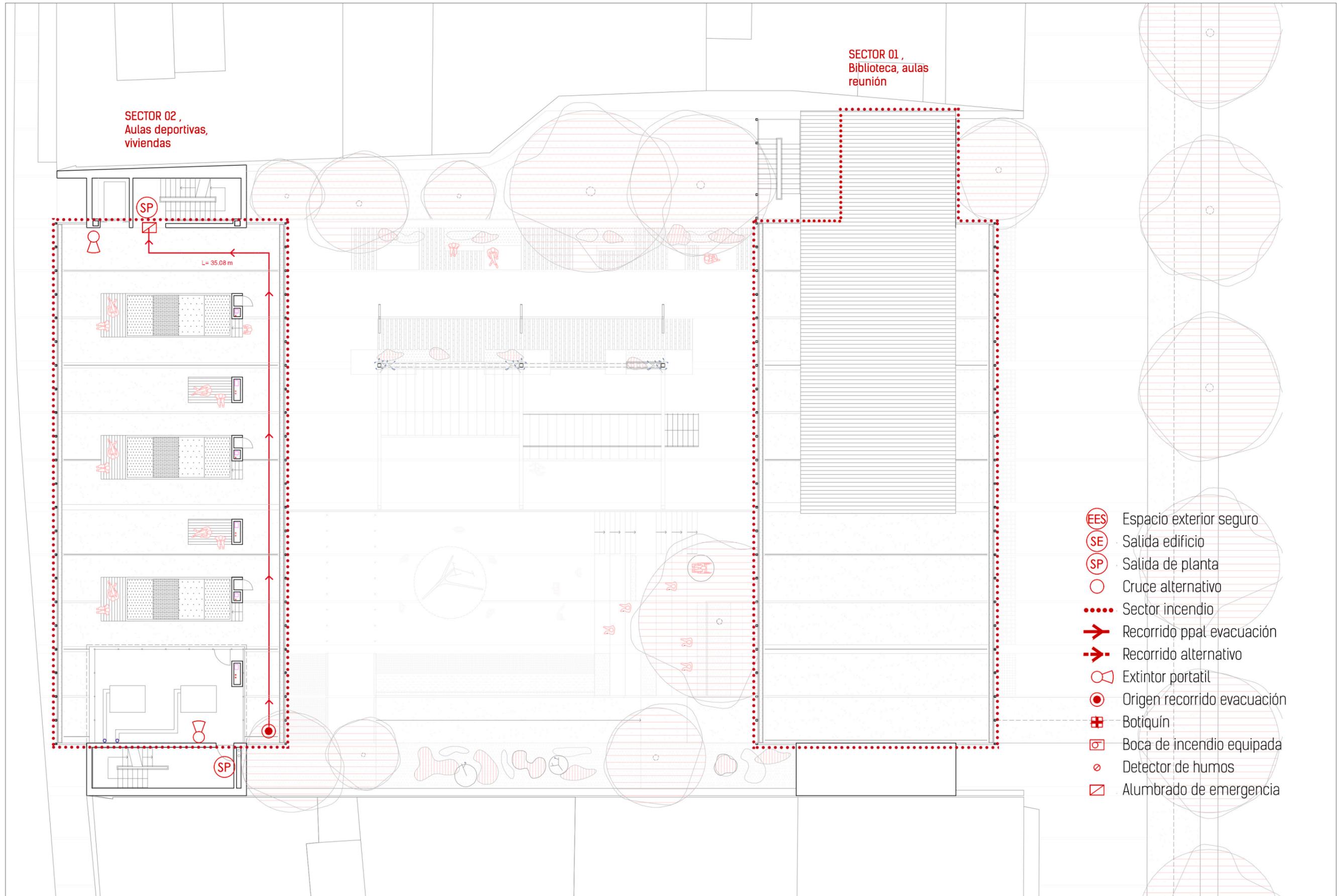
- EES Espacio exterior seguro
- SE Salida edificio
- SP Salida de planta
- Cruce alternativo
- Sector incendio
- ➔ Recorrido ppal evacuación
- ➔ Recorrido alternativo
- ⊗ Extintor portátil
- Origen recorrido evacuación
- ⊕ Botiquín
- ⊞ Boca de incendio equipada
- Detector de humos
- ⊞ Alumbrado de emergencia



- EES Espacio exterior seguro
- SE Salida edificio
- SP Salida de planta
- Cruce alternativo
- Sector incendio
- ➔ Recorrido ppal evacuación
- ➔ Recorrido alternativo
- ⦿ Extintor portátil
- Origen recorrido evacuación
- ⊞ Botiquín
- ⦿ Boca de incendio equipada
- Detector de humos
- ⊞ Alumbrado de emergencia



- EES Espacio exterior seguro
- SE Salida edificio
- SP Salida de planta
- Cruce alternativo
- Sector incendio
- ➔ Recorrido ppal evacuación
- ➔ Recorrido alternativo
- ⦿ Extintor portátil
- Origen recorrido evacuación
- + Botiquín
- Boca de incendio equipada
- Detector de humos
- ◻ Alumbrado de emergencia



- EES Espacio exterior seguro
- SE Salida edificio
- SP Salida de planta
- Cruce alternativo
- Sector incendio
- ➔ Recorrido ppal evacuación
- ➔ Recorrido alternativo
- ⦿ Extintor portátil
- Origen recorrido evacuación
- ⊞ Botiquín
- ⦿ Boca de incendio equipada
- Detector de humos
- ⊞ Alumbrado de emergencia

ACCESIBILIDAD

NORMATIVA DE APLICACIÓN CTE DB SUA

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1 | RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

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

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

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

En nuestro caso el pavimento utilizado es el mismo en todo el proyecto, un tratamiento rugoso multicapa de acabado y protección de pavimentos de hormigón hidráulico o aglomerado asfáltico, es decir una solución para pavimentos en carriles bici.

Las características de este tipo de solución son:

-Resistencia al deslizamiento: Determinación del valor de la resistencia al deslizamiento/resbaladidad de los pavimentos mediante el ensayo del péndulo en base a la norma UNE-ENV 12633:2003 Anexo A: Clasificación de los suelos según el Código Técnico de Edificación: Clase 3 (Rd > 45)

-Resistencia a la abrasión: El sistema formulado en base a productos que contienen un elevado contenido en resinas acrílicas presenta alta resistencia a los agentes atmosféricos y al tráfico ligero. Ensayo de Abrasión UNE-EN 12274-5 < 500 (g/m²)

En el proyecto, se prevé la aplicación de este acabado o no, según el uso de la zona a pavimentar, así pues, en la zona de gimnasio e interior de cafetería, se aplicará un acabado pulido para facilitar la limpieza.

2 | DISCONTINUIDADES DEL PAVIMENTO

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

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 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°.

- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.
- 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.

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

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- en zonas de uso restringido;
- en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- en los accesos y en las salidas de los edificios;
- en el acceso a un estrado o escenario.

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

3 | DESNIVELES

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

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

Altura

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..

El proyecto consta de protecciones que cuentan en su totalidad con una altura de 1,10 metros cumpliendo todas ellas la normativa en cuanto a alturas mayores a 6 metros que es la condición más desfavorable y estando en muchos casos del lado de la seguridad..

Características constructivas

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

- No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
 - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente...
 - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo..

- No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm..

El proyecto a previsto en sus barandillas la colocación de una malla romboidal de acero inoxidable separada 10 cm del suelo, y en fachada la malla que servirá de barandilla y de soporte para el crecimiento de la vegetación, aunque tiene mayor abertura de paso que la utilizada en las barandillas, no excede de 10 cm en su geometría..

4 | ESCALERA Y RAMPAS

E S C A L E R A S

Escaleras de uso restringido

- 1 | La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.
- 2 | La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1 m y a 50 cm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además, la huella medirá 5 cm, como mínimo, en el lado más estrecho y 44 cm, como máximo, en el lado más ancho.
- 3 | Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45 ° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 2,5 cm. La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.
- 4 | Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

Escaleras de uso general

Peldaños

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$. Comprobación en plano adjunto.

Tramos

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

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

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

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

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17 cm..

Mesetas

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

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

Pasamanos

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

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm..

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano..

R A M P A S

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 siguiente, así como las condiciones de la Sección SUA 7..

Pendiente

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

- a) 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..
- b) 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%..

La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo..

Tramos

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. La longitud de los tramos de las rampas debe medirse en proyección horizontal..

La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

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. Así mismo, 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.

Mesetas

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.

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

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.

Pasamanos

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.

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.

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.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

El proyecto ha previsto la colocación de una rampa de uso exclusivo para bicicletas (no accesible) en la parte sur de la parcela. Esta rampa tiene una anchura libre de 2,6 m y esta constituida por dos tramos de 14,95 m en proyección horizontal a una pendiente del 97% cada uno.

SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS, PRACTICABLES Y FRÁGILES

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 2m, como mínimo.

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.

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.

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.

SUA 9 ACCESIBILIDAD

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.

El edificio público es accesible en su totalidad gracias a que cuenta con ascensores que desde cota cero comunican con el resto de espacios, a excepción de la cubierta del bloque este, ya es una cubierta reservada para instalaciones.

CONDICIONES FUNCIONALES

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

2 | Entre plantas del edificio: Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio. Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

3 | En la misma planta: Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

DOTACIÓN ELEMENTOS ACCESIBLES

Plazas reservadas:

- 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.

- 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

-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

-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

-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.

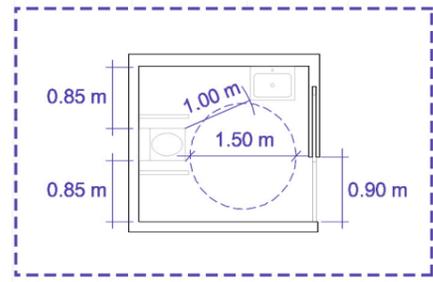
CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

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.

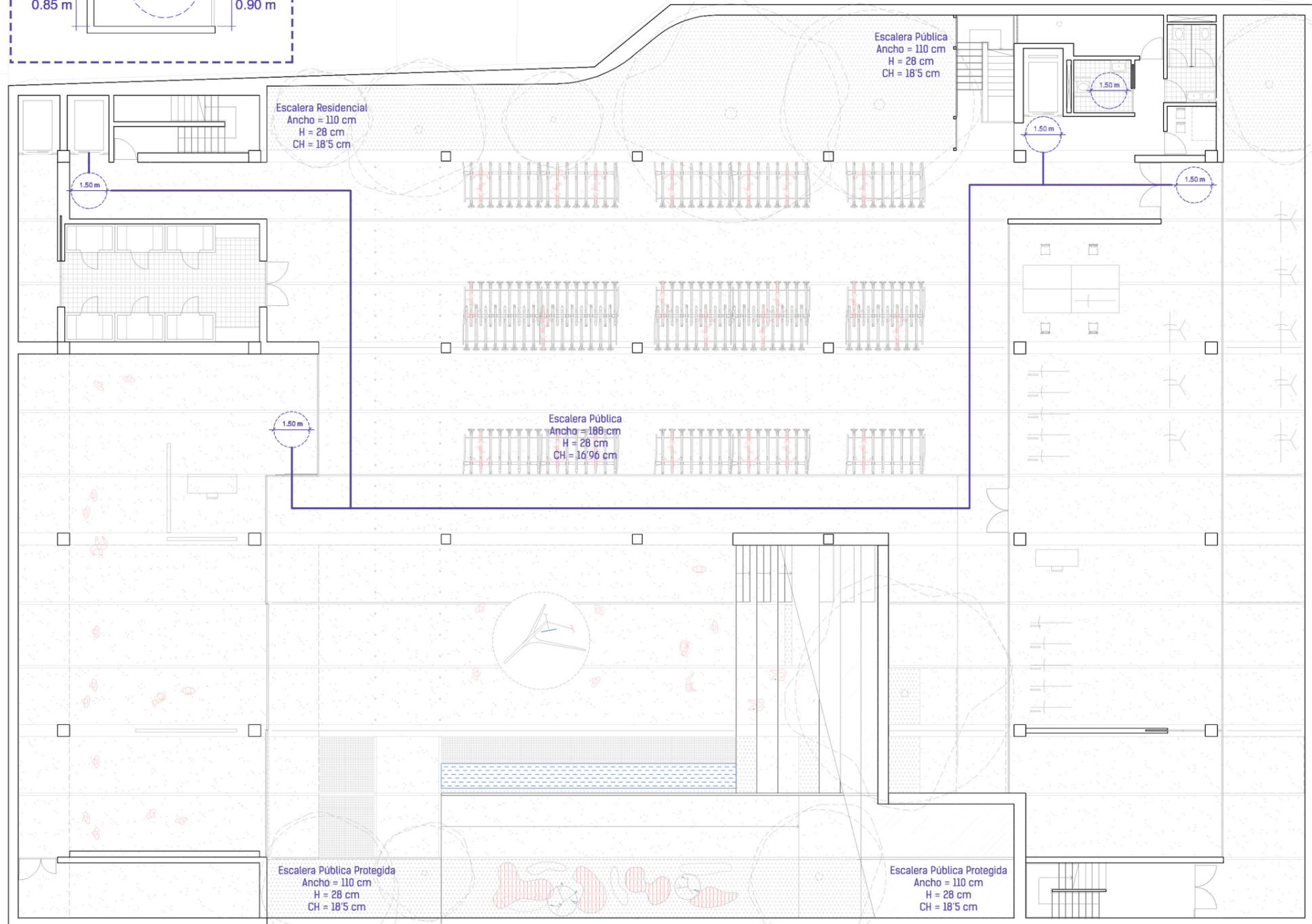
82

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> Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso



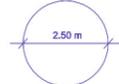
ASEO PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA E: 1/100

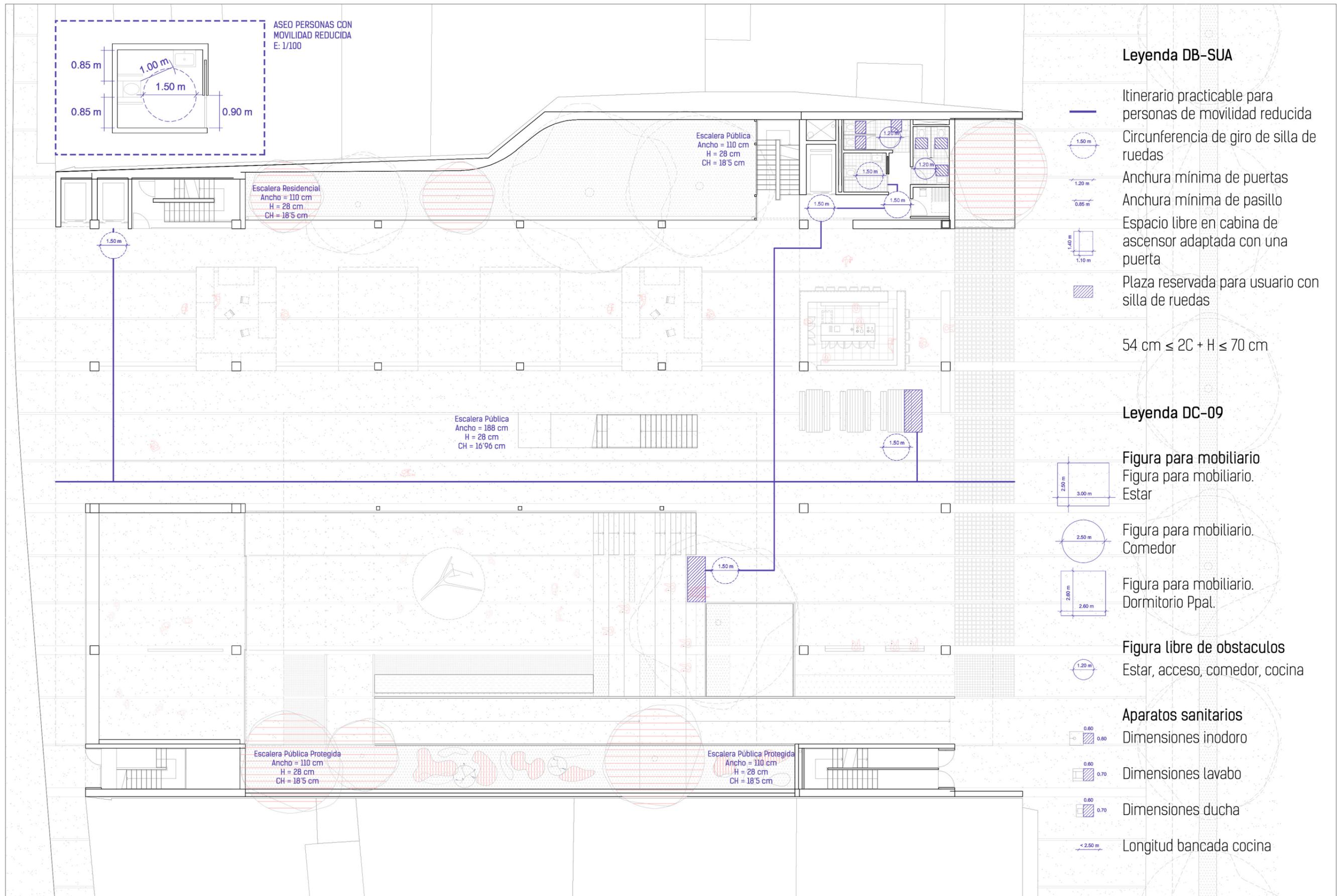


Leyenda DB-SUA

-  Itinerario practicable para personas de movilidad reducida
 -  Circunferencia de giro de silla de ruedas
 -  Anchura mínima de puertas
 -  Anchura mínima de pasillo
 -  Espacio libre en cabina de ascensor adaptada con una puerta
 -  Plaza reservada para usuario con silla de ruedas
- $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

Leyenda DC-09

-  Figura para mobiliario. Estar
-  Figura para mobiliario. Comedor
-  Figura para mobiliario. Dormitorio Ppal.
-  Figura libre de obstaculos. Estar, acceso, comedor, cocina
-  Aparatos sanitarios. Dimensiones inodoro
-  Dimensiones lavabo
-  Dimensiones ducha
-  Longitud bancada cocina

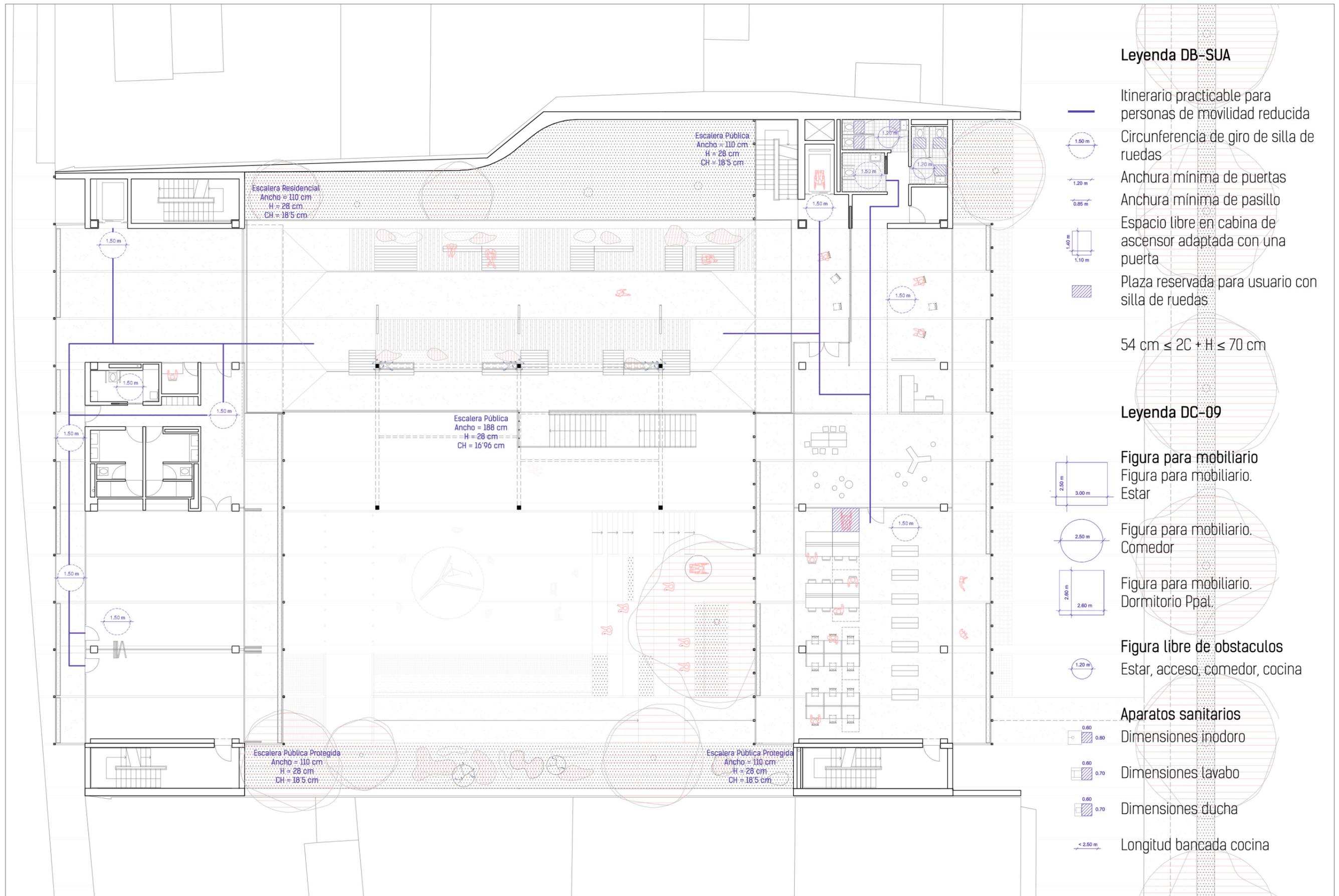


Leyenda DB-SUA

- Itinerario practicable para personas de movilidad reducida
 - Circunferencia de giro de silla de ruedas
 - Anchura mínima de puertas
 - Anchura mínima de pasillo
 - Espacio libre en cabina de ascensor adaptada con una puerta
 - Plaza reservada para usuario con silla de ruedas
- $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

Leyenda DC-09

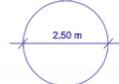
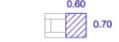
- Figura para mobiliario. Estar
- Figura para mobiliario. Comedor
- Figura para mobiliario. Dormitorio Ppal.
- Figura libre de obstaculos. Estar, acceso, comedor, cocina
- Aparatos sanitarios. Dimensiones inodoro
- Dimensiones lavabo
- Dimensiones ducha
- Longitud bancada cocina

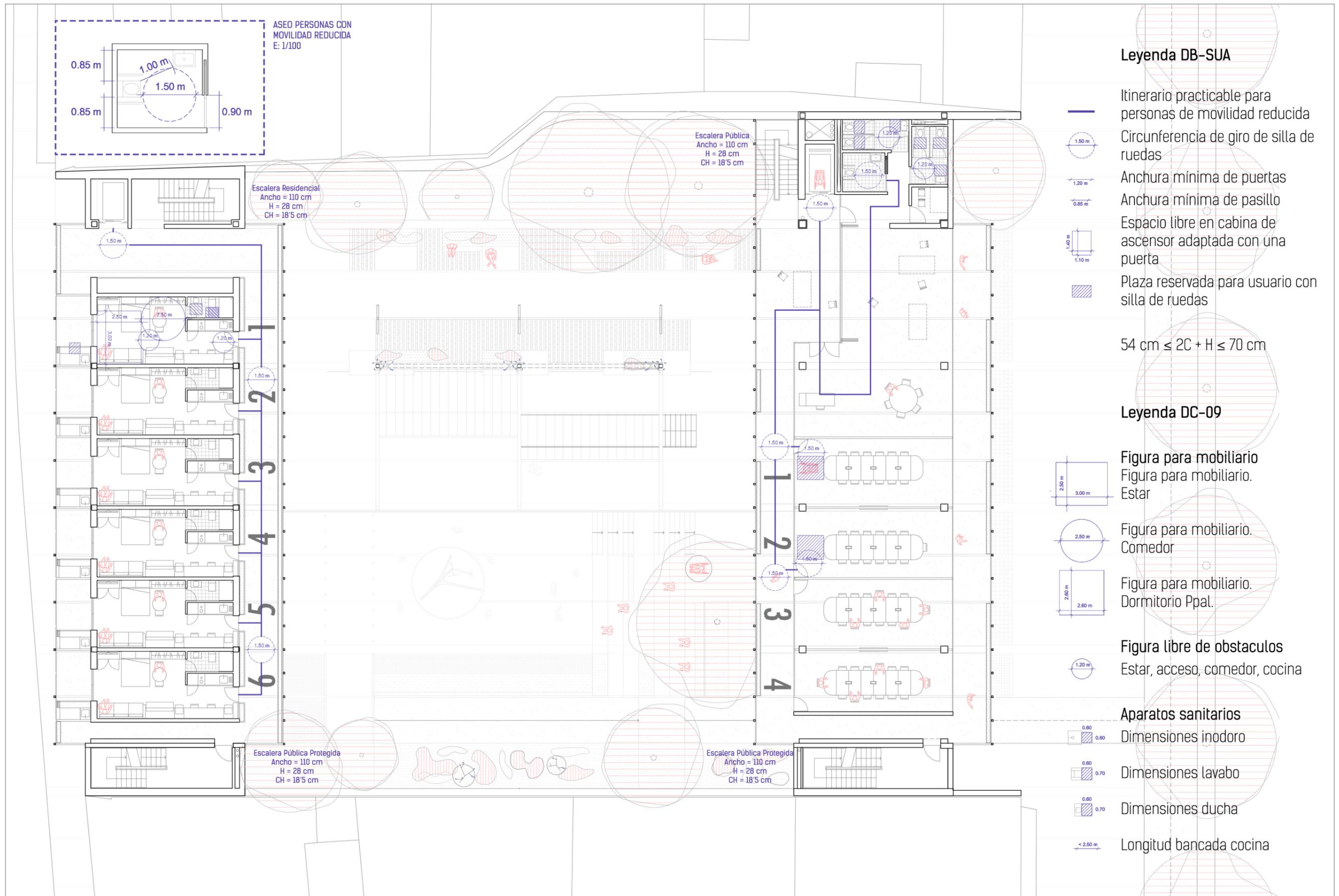


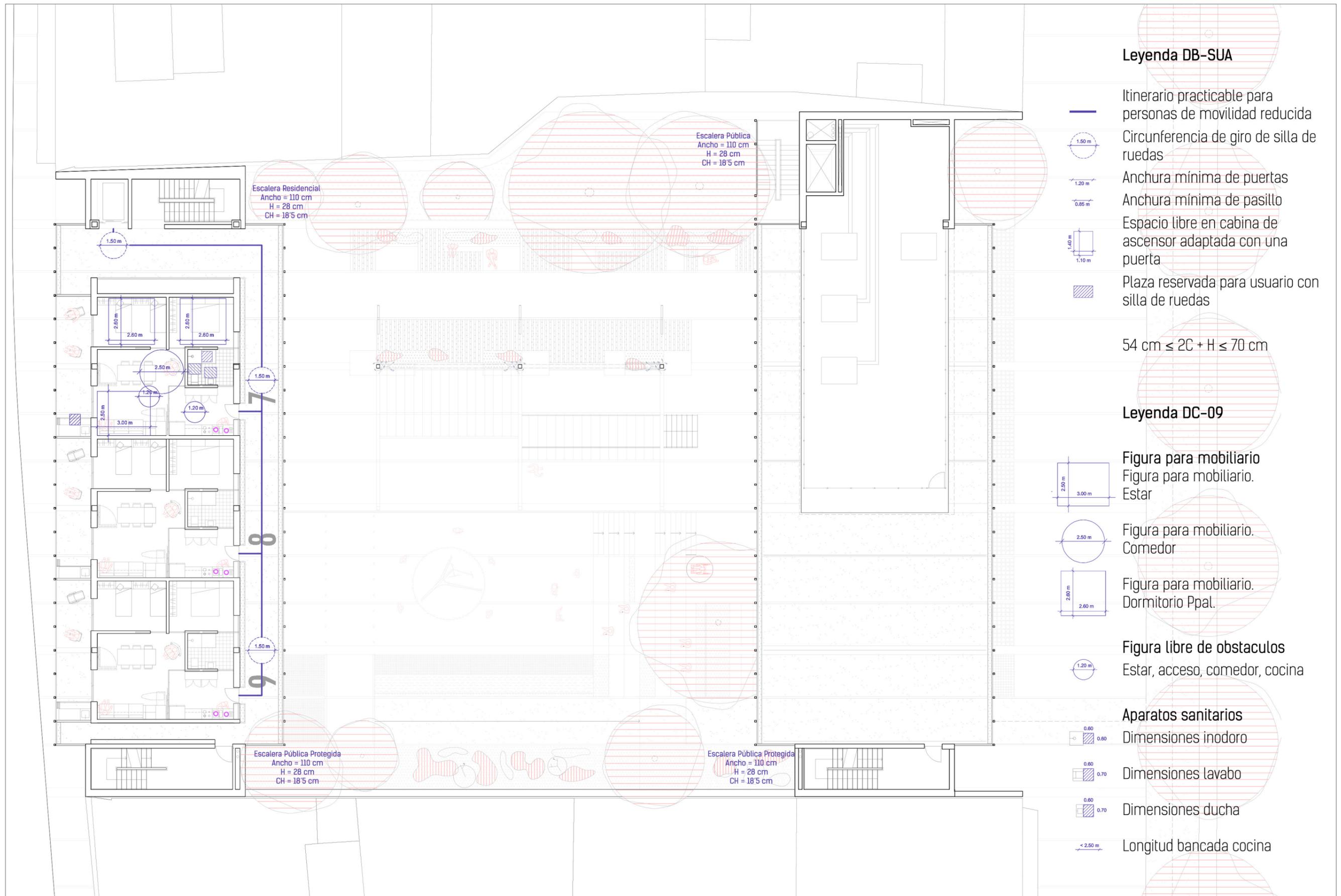
Leyenda DB-SUA

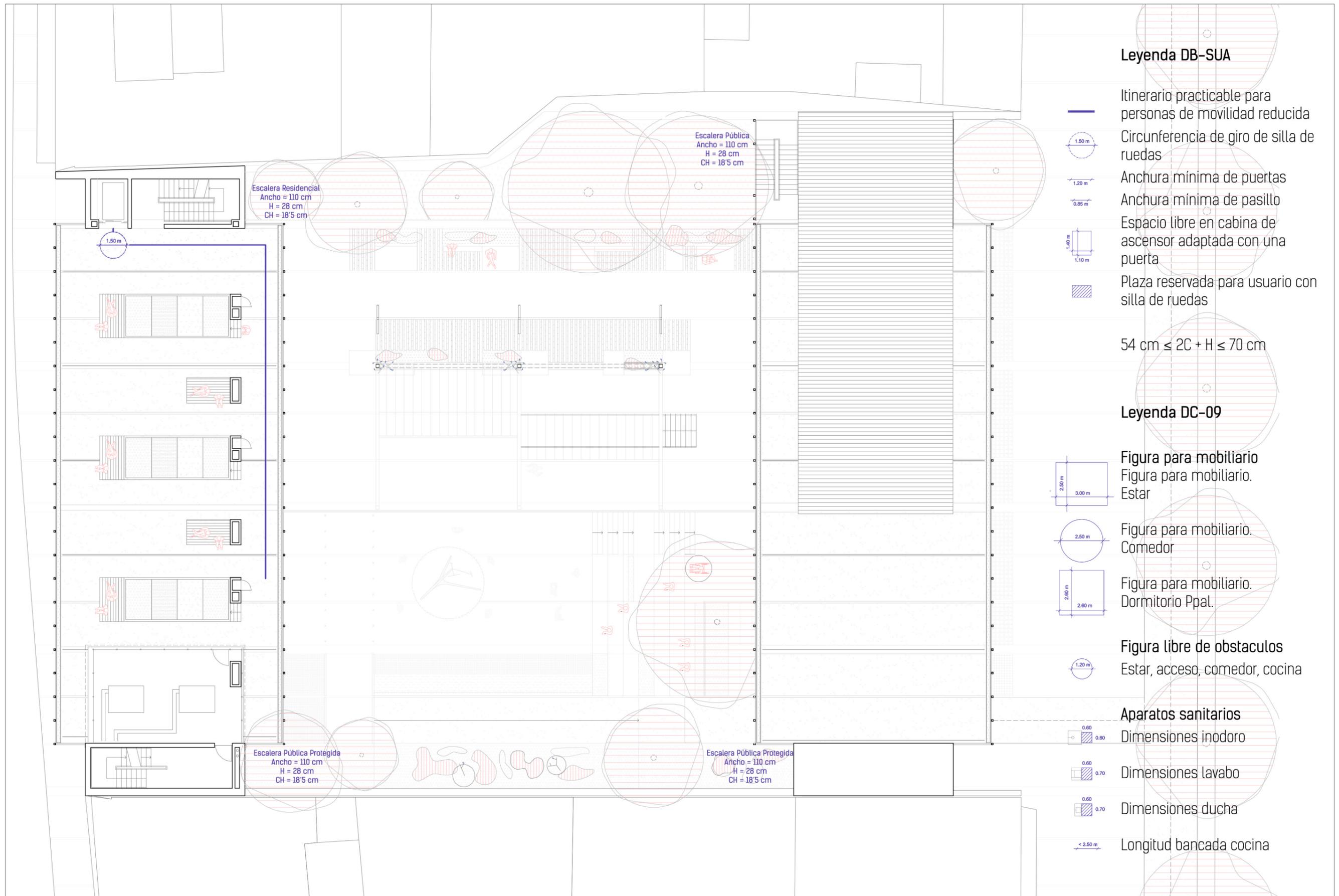
-  Itinerario practicable para personas de movilidad reducida
 -  Circunferencia de giro de silla de ruedas
 -  Anchura mínima de puertas
 -  Anchura mínima de pasillo
 -  Espacio libre en cabina de ascensor adaptada con una puerta
 -  Plaza reservada para usuario con silla de ruedas
- $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

Leyenda DC-09

-  Figura para mobiliario. Estar
-  Figura para mobiliario. Comedor
-  Figura para mobiliario. Dormitorio Ppal.
-  Figura libre de obstaculos. Estar, acceso, comedor, cocina
-  Aparatos sanitarios. Dimensiones inodoro
-  Dimensiones lavabo
-  Dimensiones ducha
-  Longitud bancada cocina





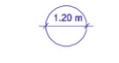
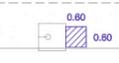


Leyenda DB-SUA

-  Itinerario practicable para personas de movilidad reducida
-  Circunferencia de giro de silla de ruedas
-  Anchura mínima de puertas
-  Anchura mínima de pasillo
-  Espacio libre en cabina de ascensor adaptada con una puerta
-  Plaza reservada para usuario con silla de ruedas

$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

Leyenda DC-09

-  Figura para mobiliario. Estar
-  Figura para mobiliario. Comedor
-  Figura para mobiliario. Dormitorio Ppal.
-  Figura libre de obstaculos. Estar, acceso, comedor, cocina
-  Aparatos sanitarios. Dimensiones inodoro
-  Dimensiones lavabo
-  Dimensiones ducha
-  Longitud bancada cocina

