

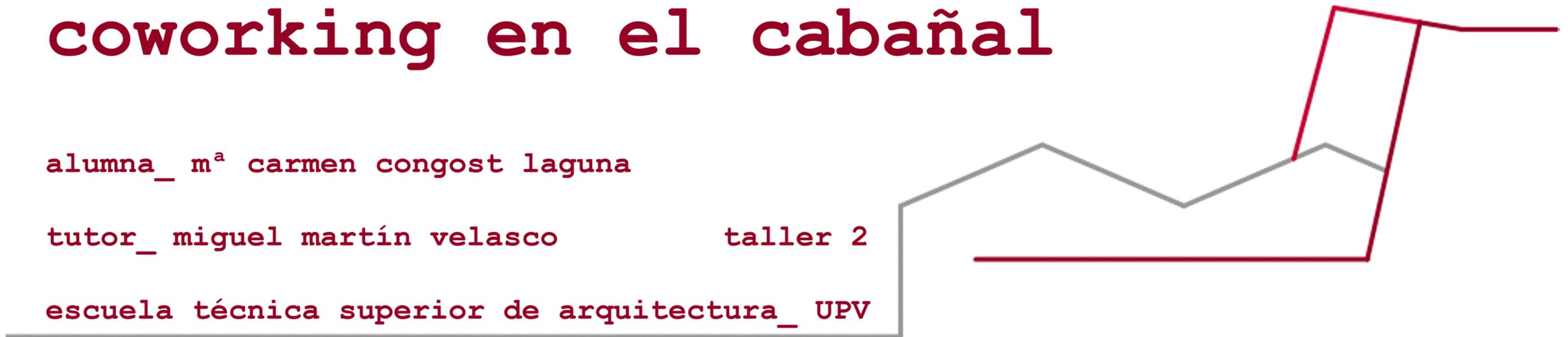
coworking en el cabañal

alumna_ m^a carmen congost laguna

tutor_ miguel martín velasco

escuela técnica superior de arquitectura_ UPV

taller 2





_MEMORIA DESCRIPTIVA

_EL CABAÑAL

_LAS VIVIENDAS

_LAS NAVES

_EVOLUCIÓN DE LOS ESPACIOS DE TRABAJO

_EL PROGRAMA

_ZONIFICACIÓN

_MAQUETA

_IMÁGENES DEL PROYECTO

_PROPUESTAS DE MOBILIARIO

_REFERENCIAS

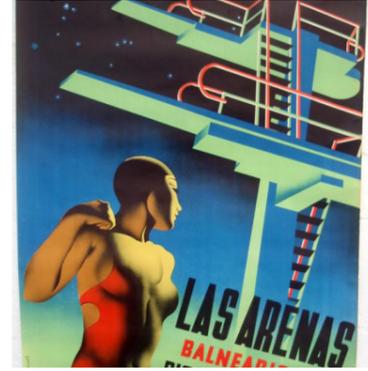
Con este proyecto final de carrera finaliza un periodo de aprendizaje en la Universidad Politécnica de Valencia y termina con una transformación, que es lo que va a sufrir nuestra formación, simplemente pasa del aprendizaje a la formación y la experiencia.

En el Taller 2 se plantea un ejercicio de transformación de unas naves abandonadas, ubicadas en un entorno urbano, en un espacio destinado al Coworking.

El trabajo propuesto pretende, mediante la rehabilitación y transformación, regenerar unas edificaciones existentes en un entorno muy deteriorado, dotando al barrio de una infraestructura atractiva y generadora de un flujo de personas.

Este trabajo comienza con la visita al barrio donde se encuentra el objeto de este proyecto. Esta visita, por si misma, ya merece la pena de todo este esfuerzo.





EL CABAÑAL

El Cabañal, fue declarado Bien de Interés Cultural en 1993.

Este barrio fue un municipio independiente hasta 1897, llamado Poble Nou de la Mar. Su particularidad urbanística es la trama reticular de sus calles, derivada de las alineaciones de las antiguas barracas construidas paralelas al mar.

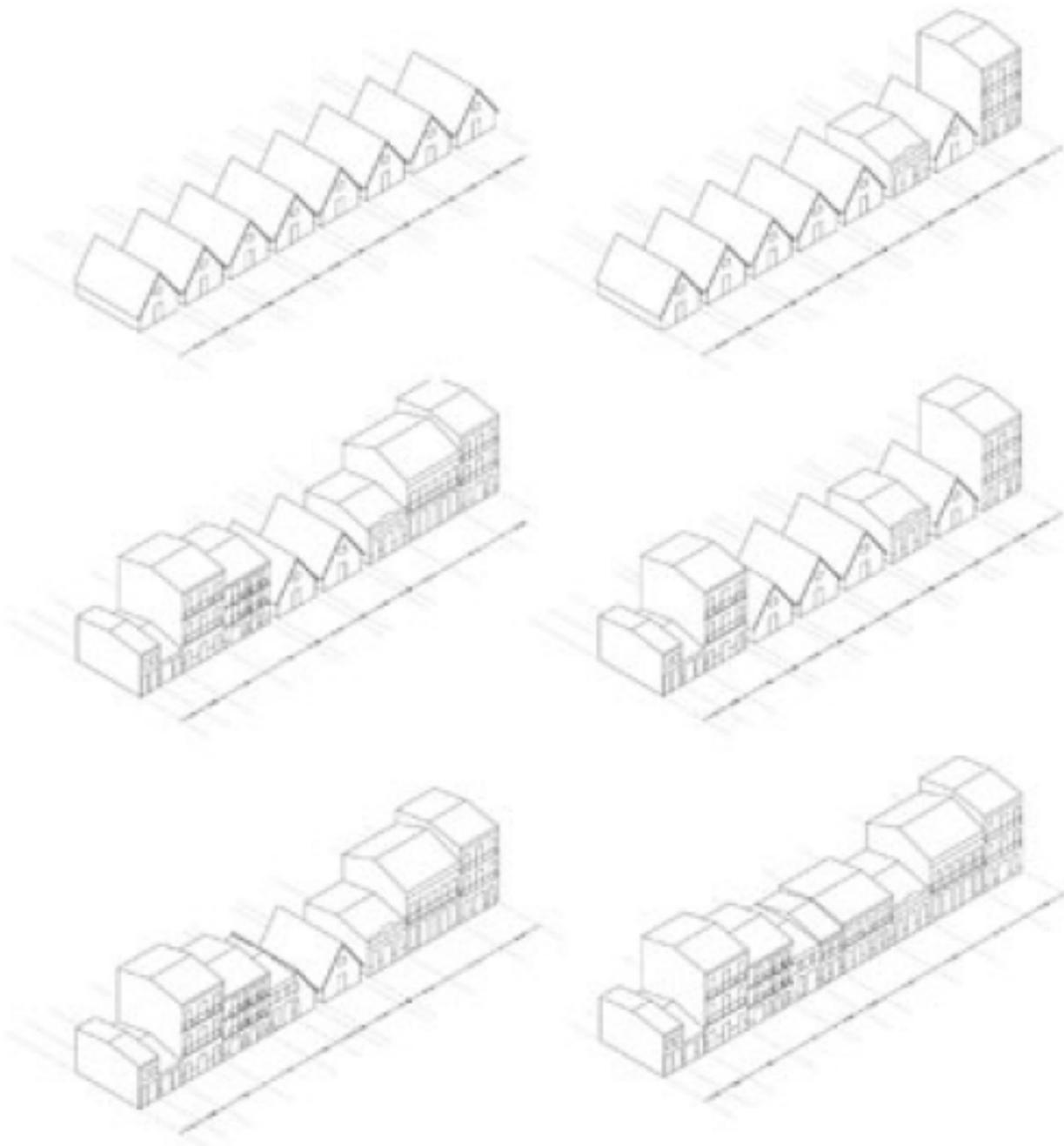
Lo que en un principio era un pueblo principalmente de pescadores, se convierte en una zona de interés como lugar de descanso y ocio, muestra de ello son el número de alquerías que aparecen junto a las barracas, pertenecientes a familias pudientes del siglo XVIII, o la presencia de ventas que se anuncian en la prensa de la época.

A lo largo del siglo XIX la población fue creciendo de forma paralela al mar y en el cambio de siglo los veraneantes, procedentes de Valencia, empezaron a alquilar y comprar las casas de los pescadores y obreros portuarios, para ocuparlas en las temporadas de baño, de echo la alta burguesía se construye lujosos chalets a lo largo de la playa, a partir de los glamurosos Baños de las Arenas (Chalet de Blasco Ibañez, 1907).

El barrio esta dividido en dos grandes zonas, la más próxima al Grao es Cañamelar, desde la acequia de Rivet hasta la acequia del Gasip o del Gas y desde esta acequia hasta la acequia de la cadena se encuentra el Cabañal.

En 1939 tres hechos fundamentales convergen y sientan las bases que definen su nueva fisionomía. El primero el retroceso del mar, el segundo, el poblado ha adquirido su independencia y el nuevo ayuntamiento se muestra abierto a nuevos proyectos y, tercero, nos encontramos en plena fase de desamortización, fase en la cual se advierte con claridad la importancia de los terrenos no edificables y en el que se intenta delimitar al máximo a quién pertenece cada palmo del terreno. Estos tres aspectos únicos dan lugar a la elaboración de un ambicioso plan urbanístico de la zona, que en los años 20 sufriría muchas modificaciones, motivadas, sobre todo, por la llegada del tren al Grao, y el consecuente aumento de la demanda turística.

Desde finales del siglo XIX es un barrio de Valencia, el barrio marinero. Aún se conserva su sistema urbano reticular derivado de las barracas y antiguas viviendas típicas de esta zona valenciana. El barrio tiene 17 travesías, de las cuales solo 5 llegan al mar.

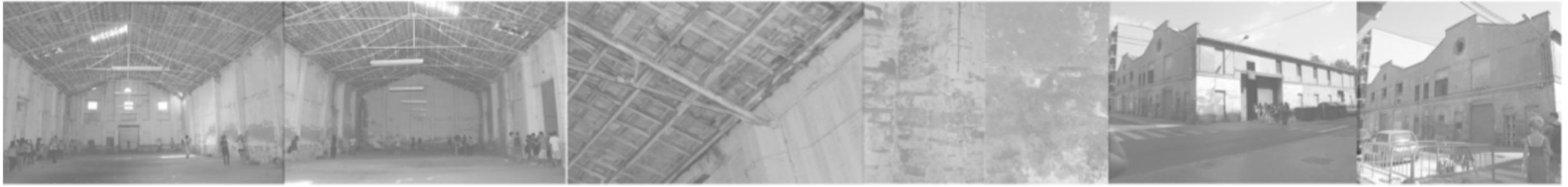


LAS VIVIENDAS

Las viviendas del barrio tienen unas características peculiares debidas a su origen en las antiguas barracas. Tienen su acceso directo desde la calle, con ventilación cruzada que les permite su orientación este-oeste, en el caso de no dar a dos calles, el patio trasero facilita esta ventilación.

Este barrio la calle se considera una prolongación del espacio doméstico.

Se mantienen infinidad de edificaciones centenarias como la "Casa dels Bous" o la Lonja de pescadores.



LAS NAVES

En la zona aparecen edificaciones industriales que en su día albergaron pequeñas industrias, almacenes o talleres.

Todas ellas guardan unas características constructivas similares, como pueden ser los pilares formados por machones de fábrica de ladrillo. Los huecos en fachada se resuelven con arcos rebajados o escarzanos en planta inferior y dinteles de madera en la parte superior.

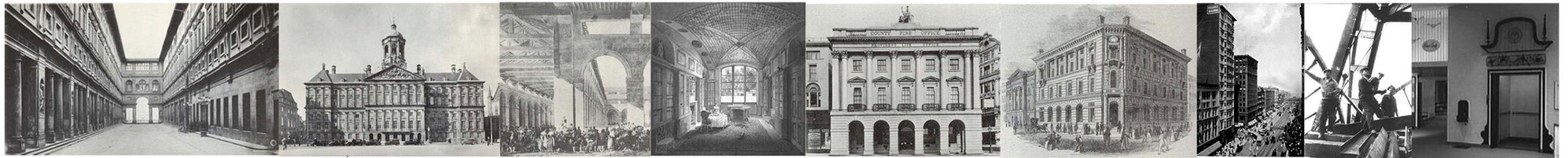
El cerramiento es de fábrica de ladrillo de 40 cm de espesor en la parte inferior y de 25 cm en la parte superior, sin función estructural, diseñado como elemento de arriostamiento y para soportar su propio peso.

Los muros medianeros conservan restos de medianeras de edificaciones colindantes. Están contruidos con mampostería con verdugadas de ladrillo para recuperar la horizontalidad del muro.

Los pavimentos son simples soleras reforzadas en los pasos de carruajes con losas de piedra.

Las cimentaciones son muy rudimentarias, pensadas únicamente para soportar el propio peso de la construcción.

Las naves sobre las que actuamos presentan las lesiones por humedades de absorción capilar, eflorescencias y criptoeflorescencias típicas de estas construcciones.



EVOLUCION DE LOS ESPACIOS DE TRABAJO

En la Edad Media podemos ver espacios con funciones administrativas en las plantas bajas de las viviendas.

En el siglo XV se realiza el primer tratado sobre los edificios de oficinas, donde se definen los espacios. "Casa degli Officiali" arq.: Francesco di Giorgio.

En el siglo XVI encontramos las primeras referencias de espacios administrativos como el Palacio de los Uffizi (1560/1581) en Florencia, cuya función era albergar las oficinas de las magistraturas florentinas, una vez se quedó pequeño el Palazzo Vecchio. De esta función deriva su nombre de "Galeria de los Oficios" 1581. Durante años partes sirvieron para almacenar piezas de arte de los Médicis.

En el siglo XVIII encontramos el antiguo Ayuntamiento de Amsterdam (1648/1655) de Jacob Van Campen, hoy Palacio Real. Totalmente de piedra, sensación de pesadez, contrasta con la sensación de utilidad y comodidad que emanan las estructuras internas.

Durante la Revolución Industrial en 1864 el arquitecto inglés Edward L'Anson presentó un escrito que sería el soporte de los futuros edificios administrativos. En este es donde surge la necesidad de contar con espacios de oficinas para controlar, organizar y distribuir los productos.

En la segunda mitad del siglo XIX surgen tres tipologías: el edificio cooperativo, el edificio de bolsa y el edificio de especulación (consistía en espacios de alquiler tanto a pequeñas como grandes empresas) será esta tipología la que tomará gran relevancia en el siglo XX.

-Life and British Fire Office, Westminster, London (1831) Charles Robert Cockerell. (Demolido)

-Edificio Reliance, Illinois, Chicago (1890-1895) Hudson Burnham.

Primer rascacielos en incorporar el vidrio como principal material en sus fachas. Precursor del muro cortina. Cuenta con 32 plantas, 14 plantas idénticas. Se proyecta en el inicio como un edificio de 4 plantas. Representará el espíritu de la escuela de Chicago.

En el siglo XX ya existe una tipología definida de edificios de oficinas común en todas las ciudades. En 1930 se implantan los sistemas artificiales de iluminación, calefacción y ventilación. Con la creación de la escuela de Chicago surgen los primeros rascacielos de oficinas. En los años 40 aparecen los falsos techos que incluían luminarias, sistemas de climatización, sistemas contra incendios... Se crean espacios de trabajo ajustados a cada necesidad, donde predominan dos tipos de espacios: uno privado para ejecutivos y otro para el resto del personal. En los años 50 y 60 afloran varias distribuciones dentro del espacio administrativo: General Office (los ejecutivos ocupan el perímetro y el resto de personal el espacio central) Executive Core (los ejecutivos se encuentran en el centro y el resto de personal en el perímetro) Open Plan (planta libre) que se implantará por toda Europa, sistema muy vinculado al movimiento moderno junto con el diseño de paneles y mobiliario. En los 60 y 70 la tecnología es la base de los proyectos hasta que en los 80 con la aparición de los primeros ordenadores el espacio cambiará y la manera de organizar el trabajo. El final de siglo XX se resume con la reducción del consumo energético y la implantación de la tecnología y la informática.

-Bauhaus, Dessau (1925-1926) Walter Gropius.

Gropius diseñó un edificio que ofrecía las óptimas condiciones de trabajo (para poder desarrollar su propio diseño). Un elemento puente en el edificio albergará las oficinas.

-Union Carbide Building o JP Morgan Chase World Headquarters, Nueva York (1958-1961) Skidmore, Owings and Merrill.

Con 215m de altura, 52 pisos, 731.633m² de oficinas. Esencialmente compuesto por acero y cristal. Hoy en día es la sede mundial de JP Morgan Chase & Co.

EDIFICIOS CORPORATIVOS: Grandes corporaciones construyen edificios de diseños proyectados por arquitectos de prestigio.

-Yerkes House, Nueva York (1950-1952) Gordon Bunshaft "SOM".

-Seagram Building, Nueva York (1954-1958) Mies van der Rohe y Philip Johnson.

-Torre Pirelli, Milán (1955-1956) Pier Luigi Nervi y Gio Ponti.

-Larkin Building, Johnson Wax Company, Buffalo (1904) Frank Lloyd Wright. Edificio precursor del Open Plan.

EDIFICIOS DE BOLSA: Esquema celular, rodeando un espacio central. Paralelismo entre edificios de bolsa e iglesias. Planta de basílica con muy pocas modificaciones.

-The Piece Hall, Halifax, Inglaterra, Mercado del S. XIX.

EDIFICIO ESPECULATIVO: Presentar al público espacios de alquiler para oficinas. Origen en Inglaterra, más uso en Norte América, en Europa la idea de hacer edificios a medida era más adecuada.

-Guaranty Building, Buffalo (1894-1896) Sullivan.

Iniciarían la carrera por el espacio de oficinas en alquiler.

TIPOLOGÍAS DE OFICINAS:

OFICINA CONVENCIONAL, TRADICIONAL O CELULAR: Conectantes horizontales con ambos lados multitud de pequeños despachos.

OFICINA PAISAJE O BÜROLANDSCHAFT: Dar solución a problemas que se presentaban tanto a los individuos como a las organizaciones: mejor comunicación, eliminan el concepto de jerarquía, proporcionan la participación, las oficinas requieren de grandes diáfanos, todo elemento ha de ser móvil y posibilitar los cambios sin excesivas modificaciones del edificio.

OPEN PLAN/OFFICE LANDSCAPE: Se diferencian casi en el nombre. Abandonan la idea de los elementos fijos y semifijos para dividir el espacio de trabajo; todo tendría que ser móvil. Mayor flexibilidad, el trabajo en equipo tomaba el espacio de administración, un espacio libre de formas y con soluciones para los problemas acústicos: alfombras en el piso, cielo raso tratado acústicamente y pantallas absorbentes.

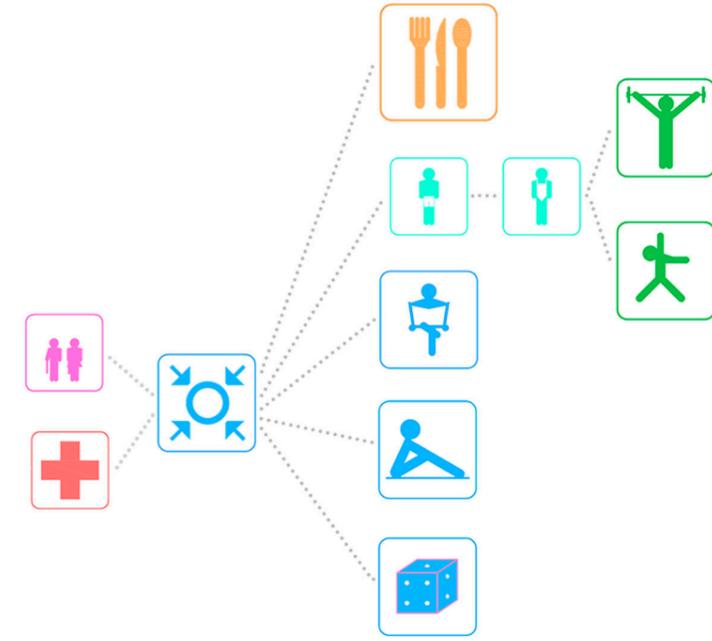
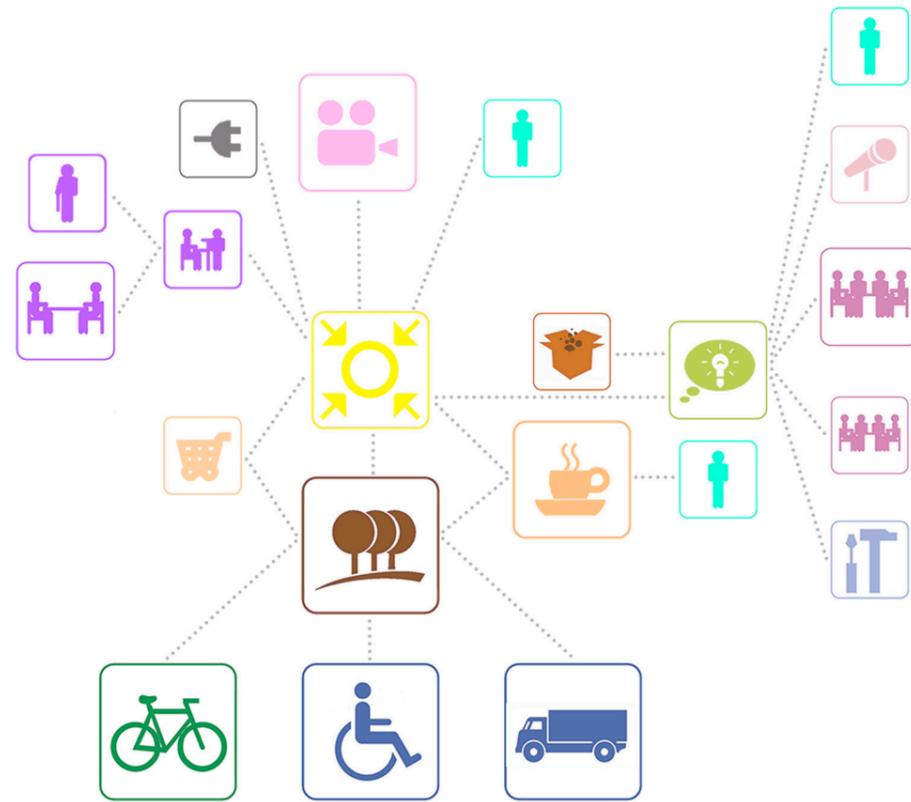
HOTELING O JIT (justo el tiempo): Se reserva un sitio de trabajo indicando las horas.

OFICINA SATÉLITE: Oficina cercana a las zonas habitacionales de los trabajadores. Se impide la saturación de la oficina central. Reducen costos de operación.

TELECOMMUTING: Se labora en casa varios días y otros en la oficina para ponerte en contacto con los superiores.

OFICINA VIRTUAL: Tecnología en su máxima expresión.

FREE ADDRESS: Empieza en Japón, no hay sitio asignado ni reservas, se utiliza si está libre.



OCIO CREATIVO

DINAMIZACIÓN ECONÓMICA/FORMACIÓN



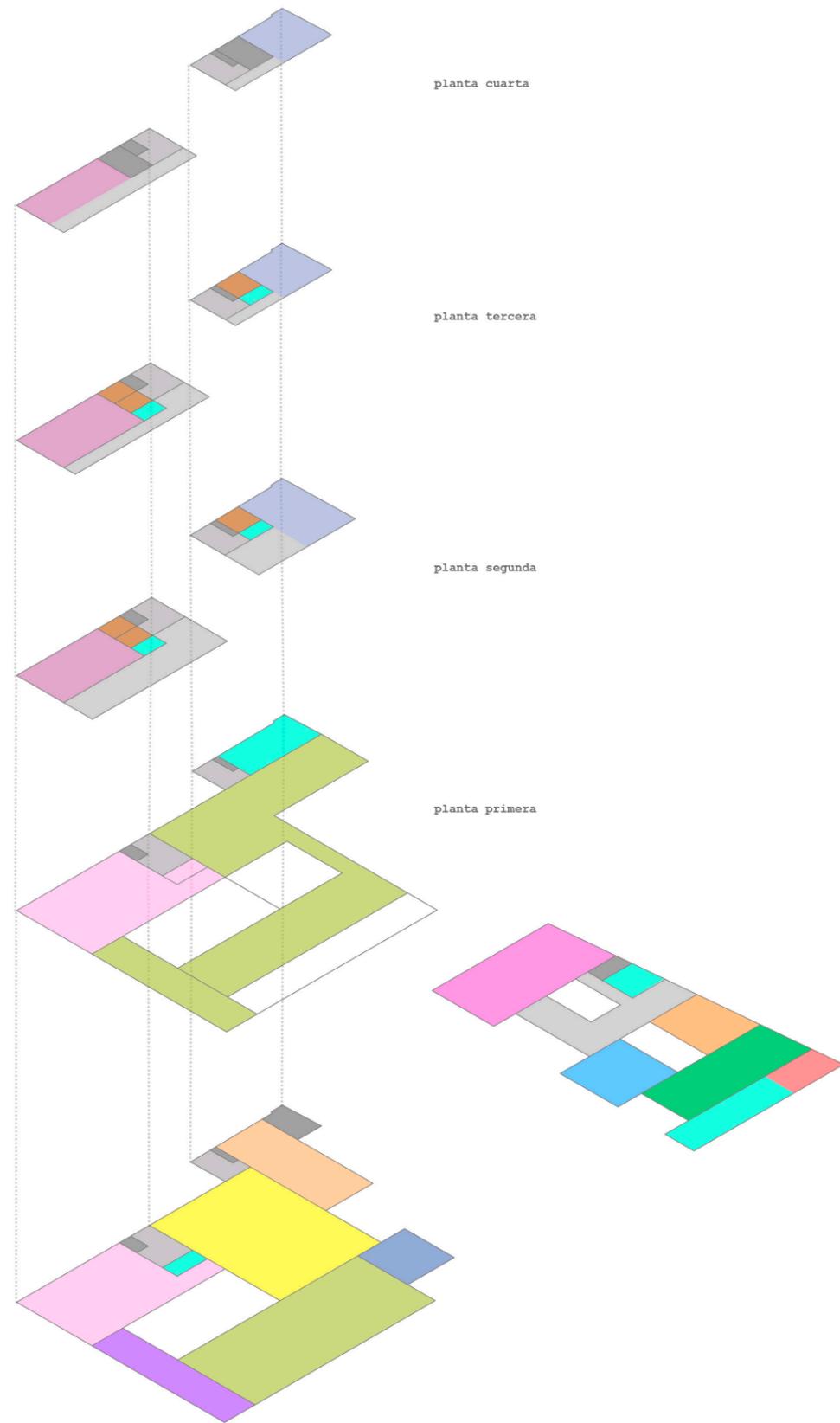
horario diurno y posibilidad de horario nocturno

horario independiente

horario diurno

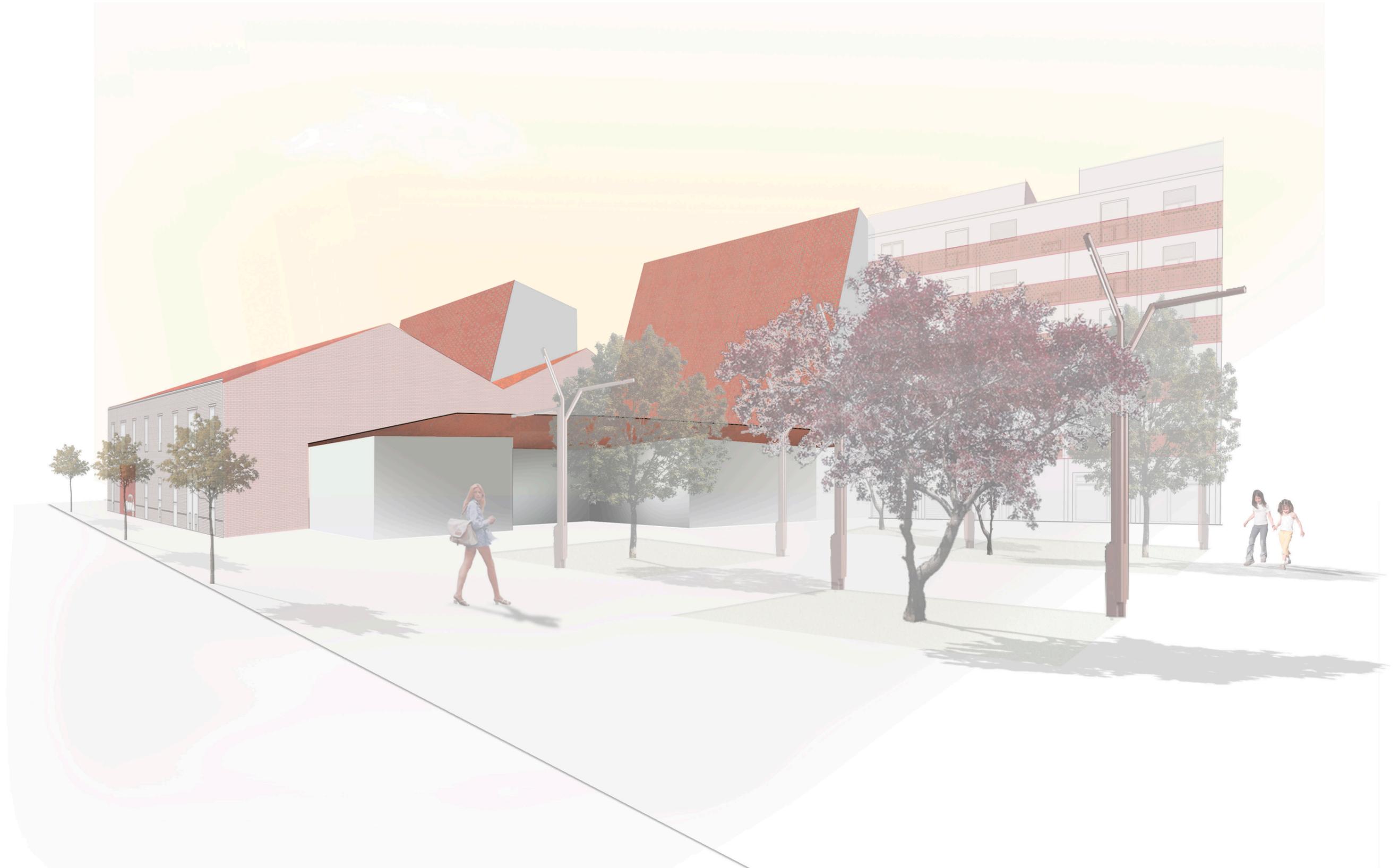
SERVICIOS GENERALES

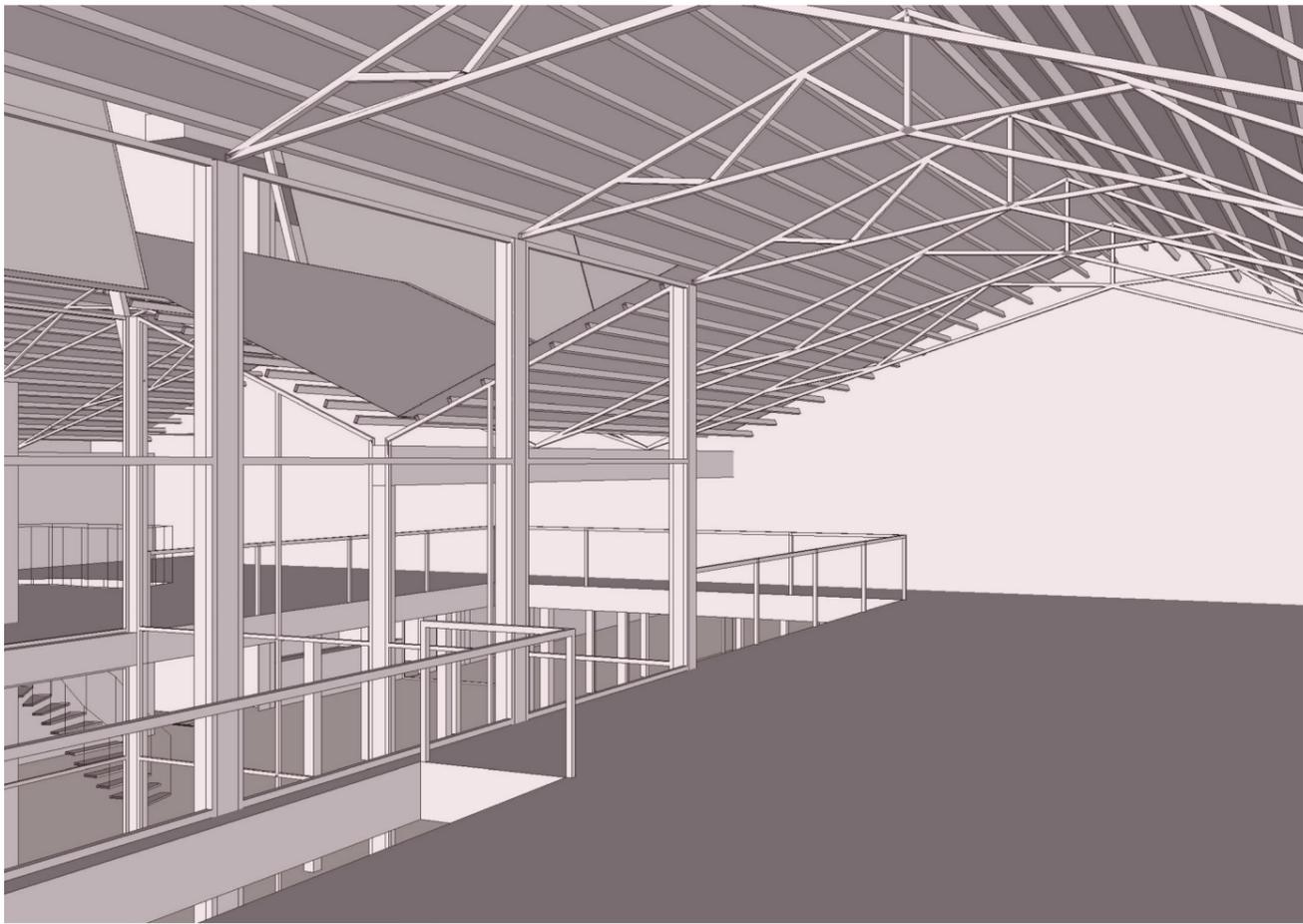




 plaza-ágora	 espacio para intercambio de sinergias	 espacio para almacenaje	
 espacio para cualquier evento (meeting point)	 coworking	 espacio para contar con los niños	
 cafetería	 espacio para mantener la forma física	 espacio para administrar	
 sala de conferencias	 espacio para distraer la mente	 aseos	 botiquín-fisio
 espacio para comer acompañado	 espacio para descansar merecidamente	 vestuarios	 vestuarios
 espacio para exposiciones	 espacios para instalaciones	 talleres	







REFERENCIAS



Para el edificio este de la plaza la referencia a seguir han sido las antiguas barracas que componían la trama del cabañal, se ha reproducido una forma similar a ellas, reproduciendo sus cubiertas a dos aguas introduciendo algunos cambios en las pendientes para darle un mayor juego a nuestras fachadas. También se han colocado unos patios en el centro de la edificación al igual manera que el se encuentra en la tipología de viviendas del barrio, para garantizar una ventilación cruzada este-oeste aprovechando el régimen de vistas.

En el meeting-point, nuestro objetivo era dotarlo de singularidad e identidad propia, para ello hemos reproducido una escalera similar a las de Arnee Jacobsen, en el hotel SAS de Copenhague y en el ayuntamiento de Aarhus.

En cuanto a la reutilización de espacio industriales con dobles alturas e intervenciones mínimas hemos tomado como referencia el Palais du Tokio de Lacatón & Vassal en París.

Otro punto importante a tratar en nuestro proyecto ha sido como tratar las medianeras existentes alrededor de nuestra parcela, hemos estudiado distintas referencias como: la cubierta El Molinete de Amann-Cánovas-Maruri en Cartagena y el Caixa Forum de Herzog & Meuron.

Para la mejora de la fachada del edificio de viviendas hemos analizado las rehabilitaciones y los balcones corridos que utilizan Lacaton & Vassal en sus edificaciones.

PROPUESTAS MOBILIARIO



Todo el mobiliario utilizado en nuestro proyecto será de la casa comercial Vitra.

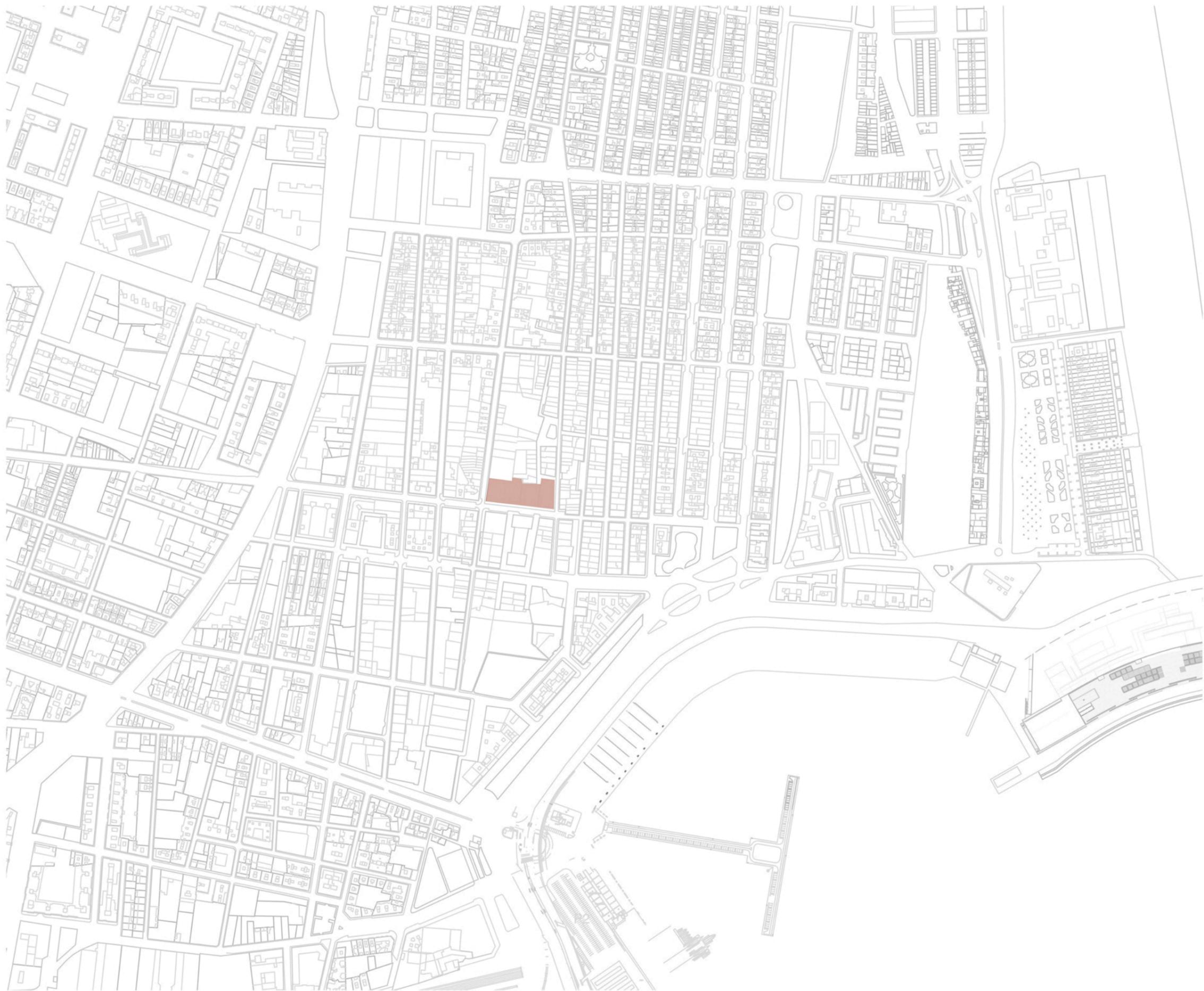
En el meeting-point y las zonas de espera previas a la sala de reuniones se colocarán sillones, puff, taburetes como los que se encuentran en la primera imagen.

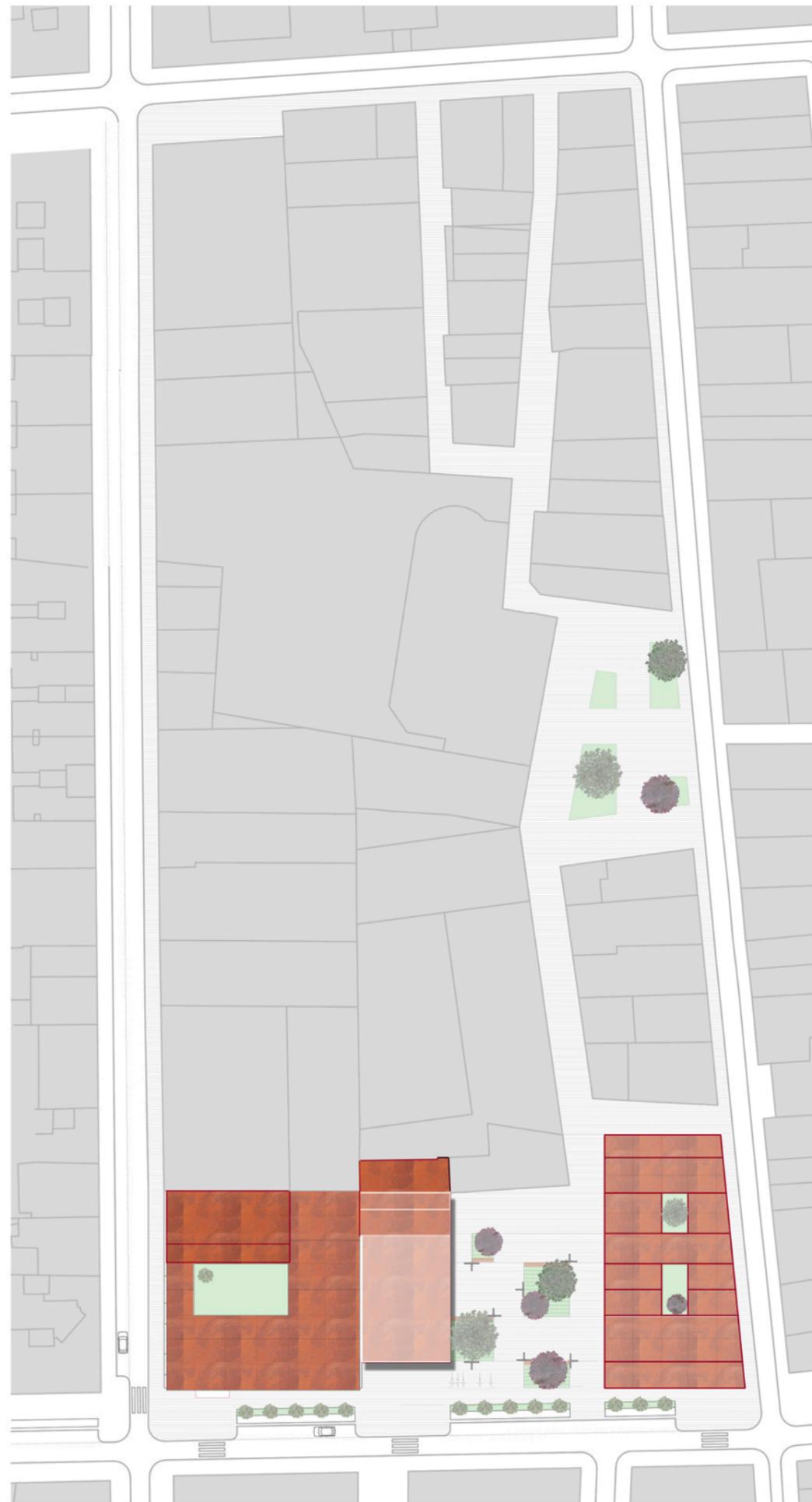
Para los espacios de trabajo hemos elegido tres tipologías de mobiliario. Para la planta baja hemos escogido los mobiliarios de las imágenes 2, 3 y 4, se trata de pequeños espacios de trabajo aislados del resto por medio de unos parabanes para dotarlos de mayor privacidad ya que se encuentran en la planta baja que será más transitada por los coworkers. En la planta segunda se dispondrán mesas corridas o divididos en tres espacios diferentes (imágenes 9 y 10).

En las salas de reuniones y los talleres colocaremos las mesas de las imágenes 5, 6, 7 y 8 por su gran versatilidad de formas en las que poder colocarlas.



En la sala de exposiciones estará dotada con unos expositores similares a los diseñados por Lina Bo Bardi, compuestos por un cubo de hormigón como soporte y un vidrio donde se colocarán las obras a exponer.



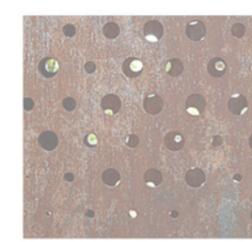




Las zonas verdes de la plaza estarán cubiertas por de plantas medicinales autóctonas por su bajo coste de mantenimiento y por su propiedades aromáticas, podremos encontrar las siguientes plantas:

- tomillo
- manzanilla
- lavanda
- romero

En cuanto al arbolado respetaremos el existente, mientras que en las zonas vacías las repoblabamos con naranjos bordes al igual que en las zonas verdes junto a los viales.



En cuanto a los materiales utilizados en la plaza serán:

- el granito se empleará para resolver el pavimento exterior de la plaza y toda nuestra manzana de intervención por su resistencia y buen comportamiento al exterior.



- la madera estará presente en los elementos del mobiliario urbano, así como en los bancos corridos como en los parkings para bicis, papeles...



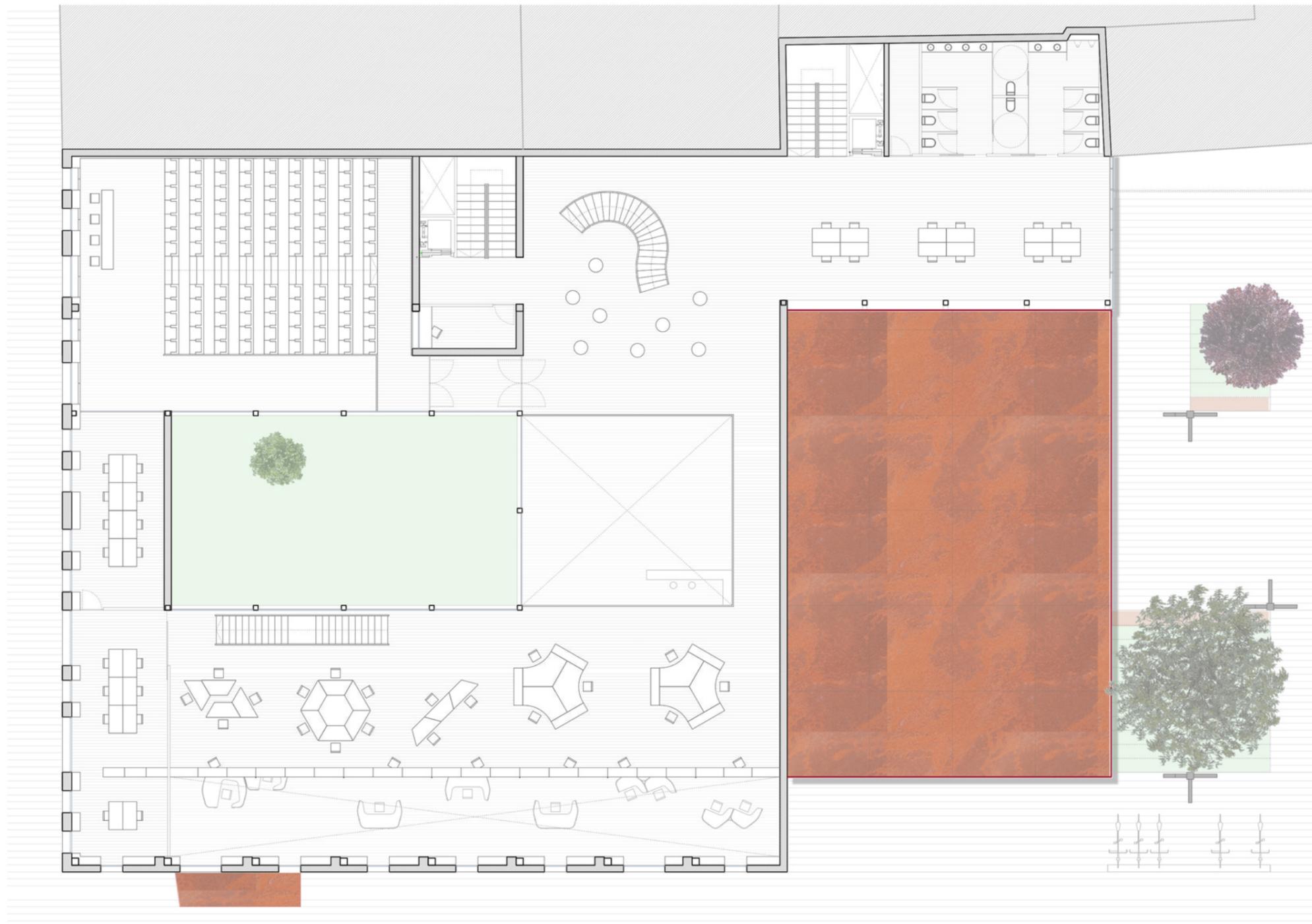
- el acero corten: lo utilizaremos para darle una nueva identidad el edificio de viviendas que se encuentra en la plaza, dotando a las viviendas de unos balcones corridos que tendrán como cerramiento este material.



- la iluminación está compuesta por luminarias de la casa comercial iGuzzini, luminaria en poste modelo Framewoody y luminarias empotradas en el pavimento para las zonas exteriores cubiertas, modelo Light Up Walk Profesional cuadrado.

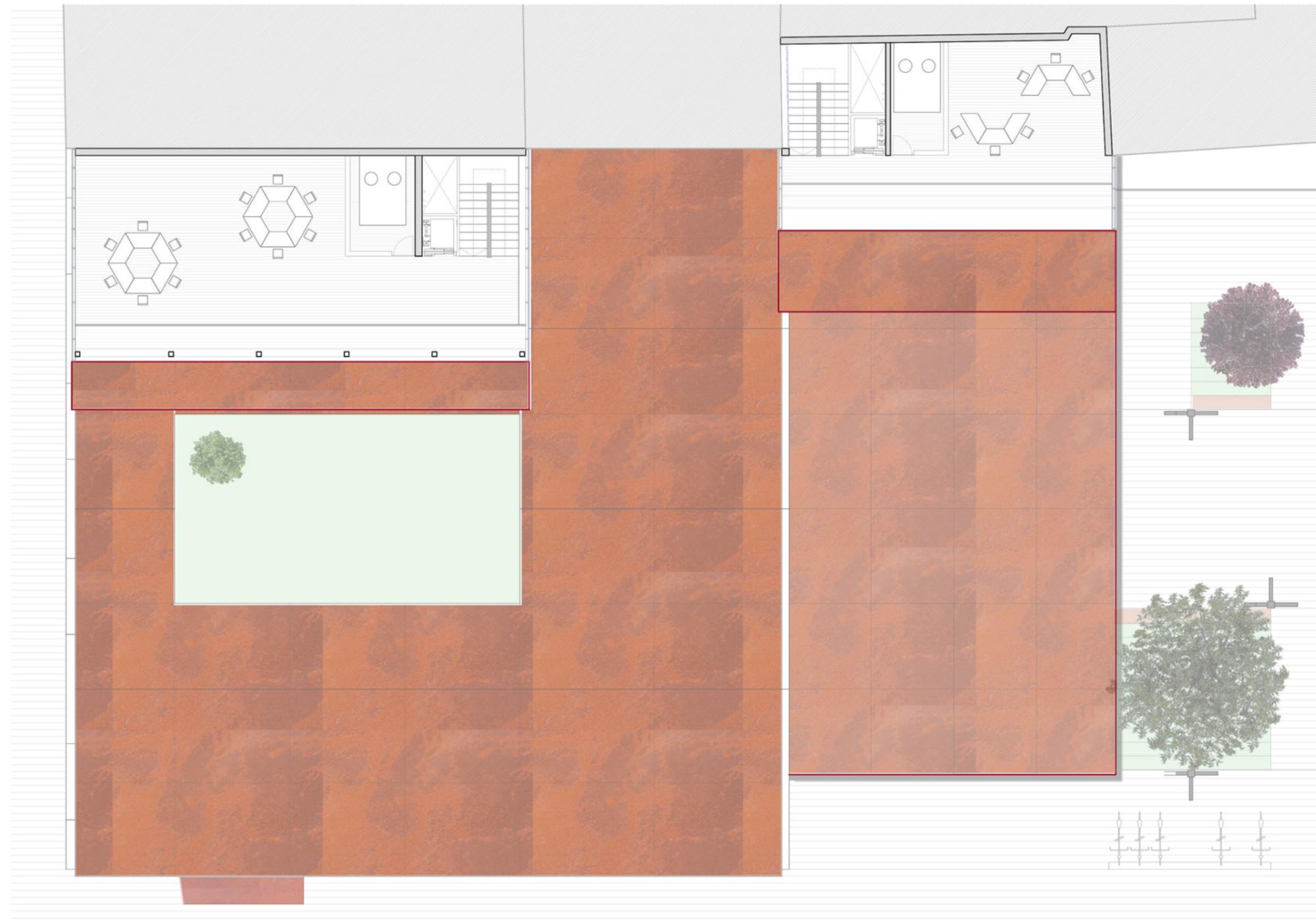


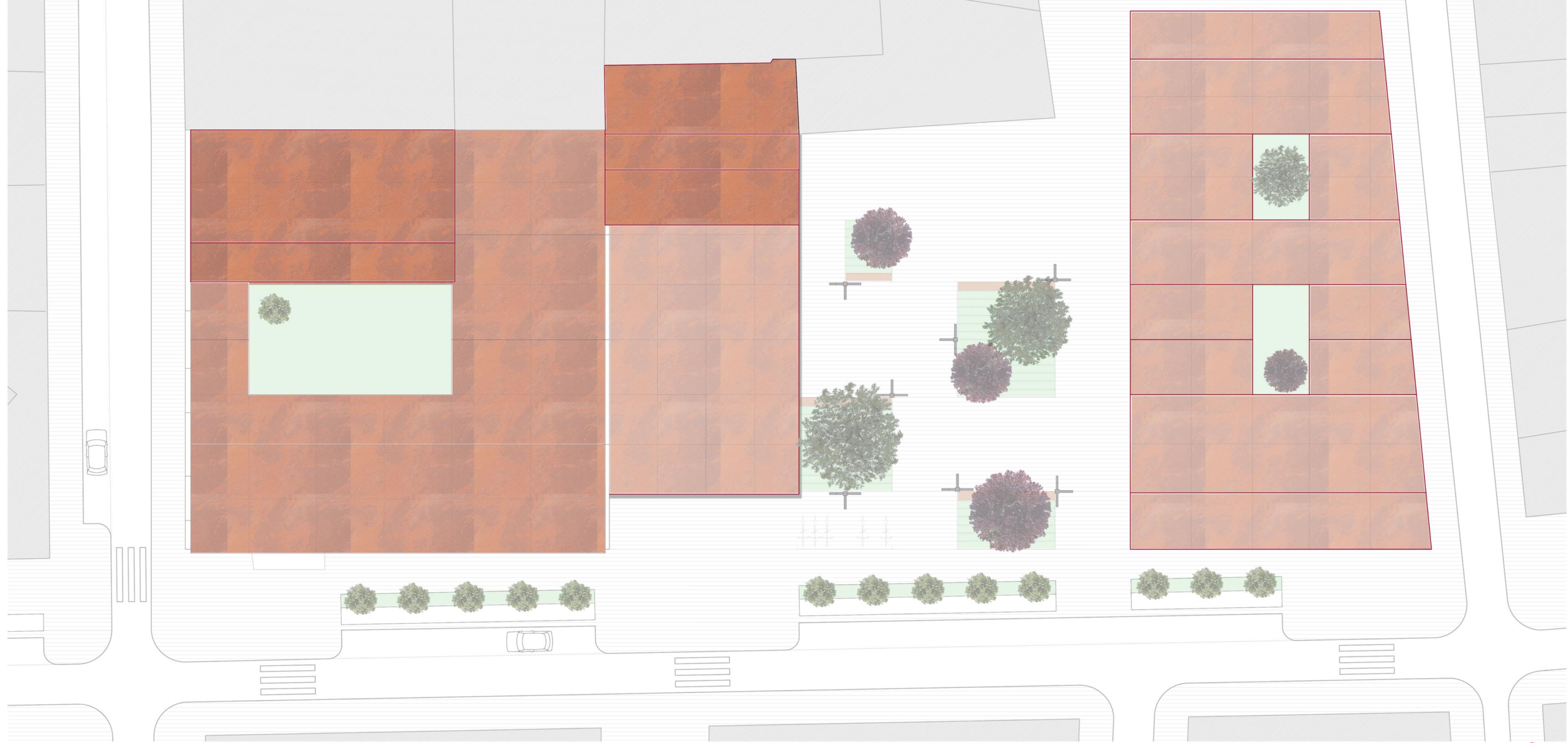


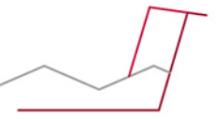
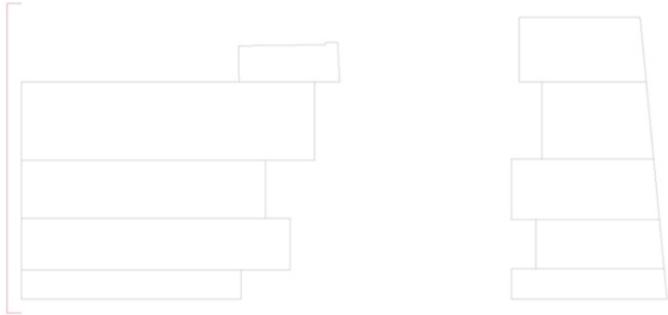


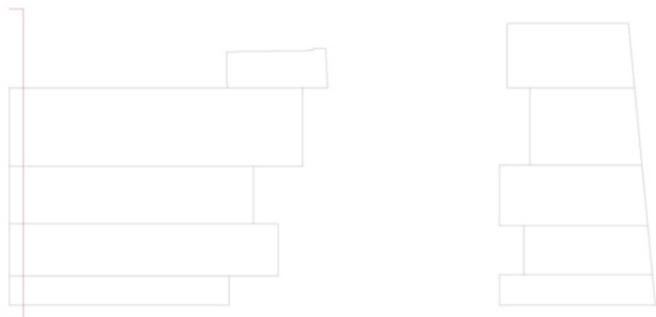


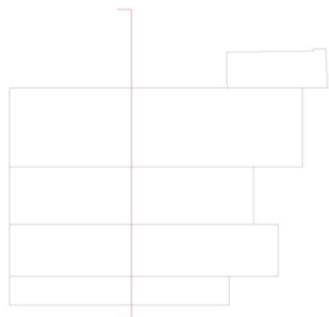


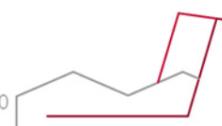
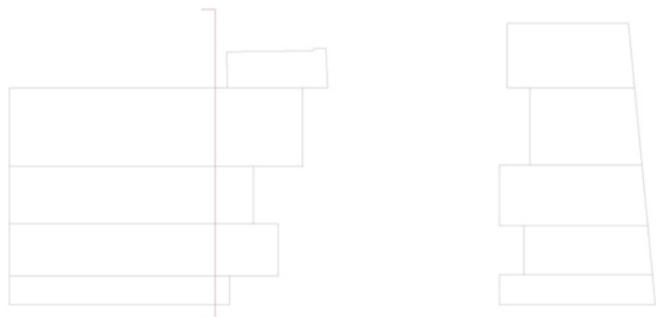


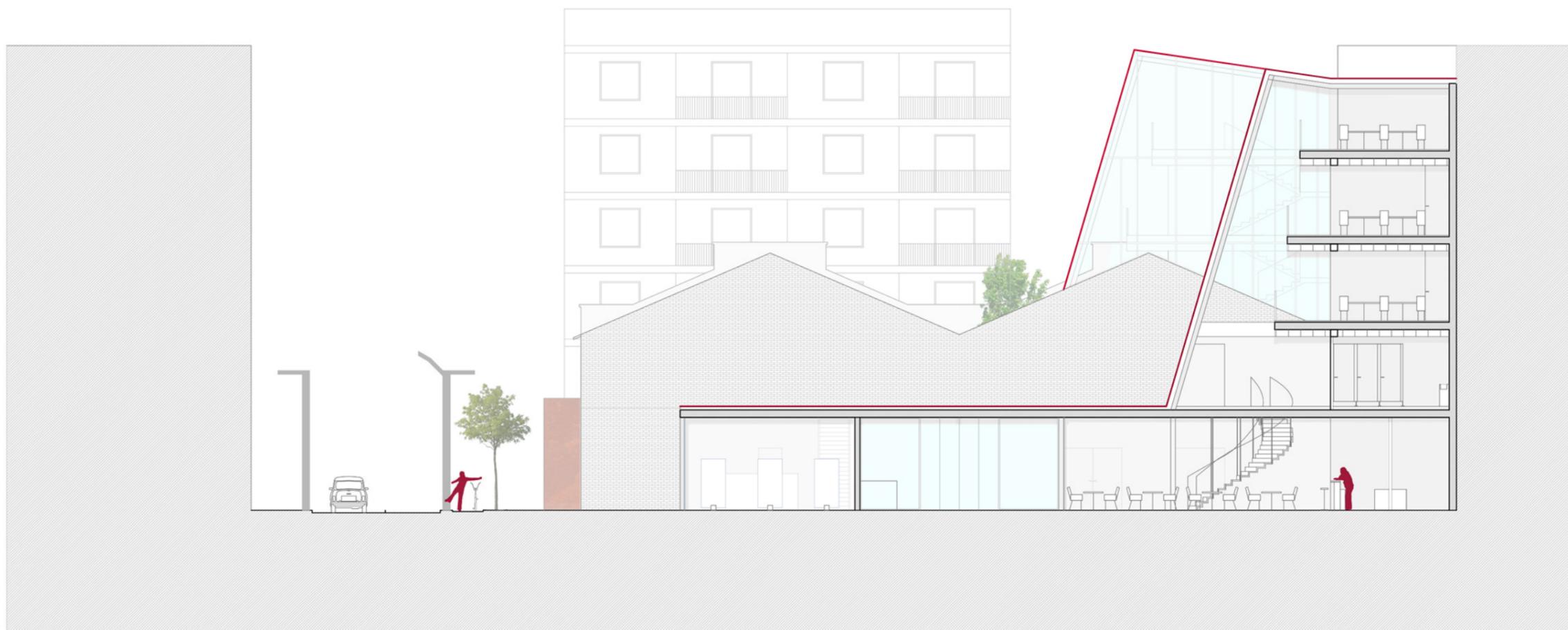
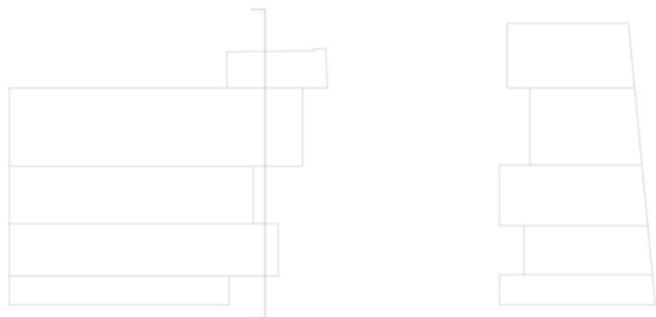


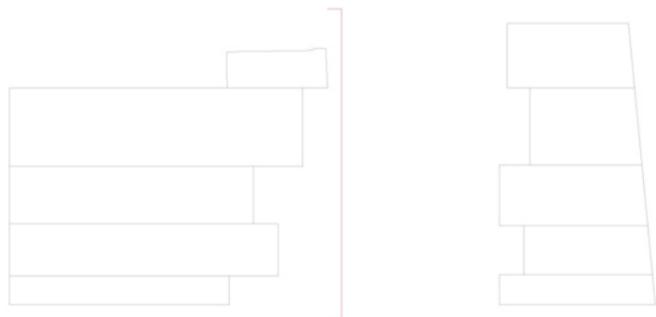


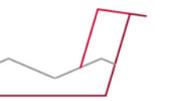


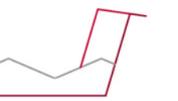


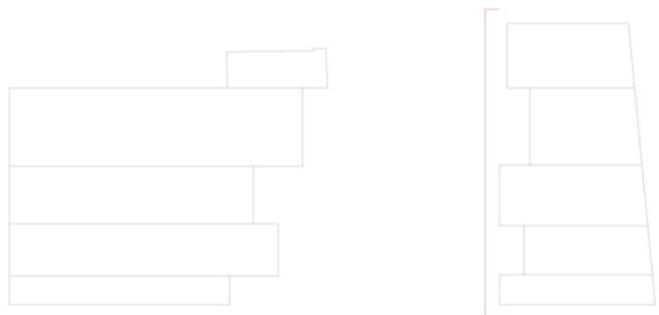


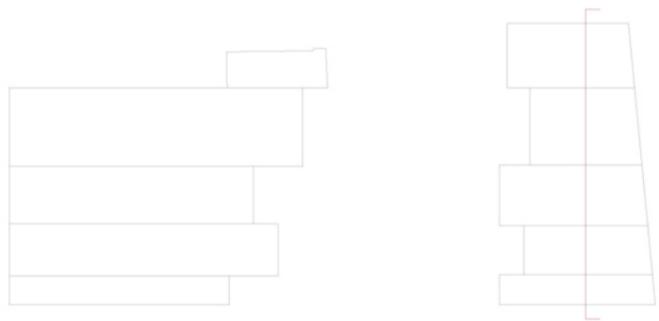


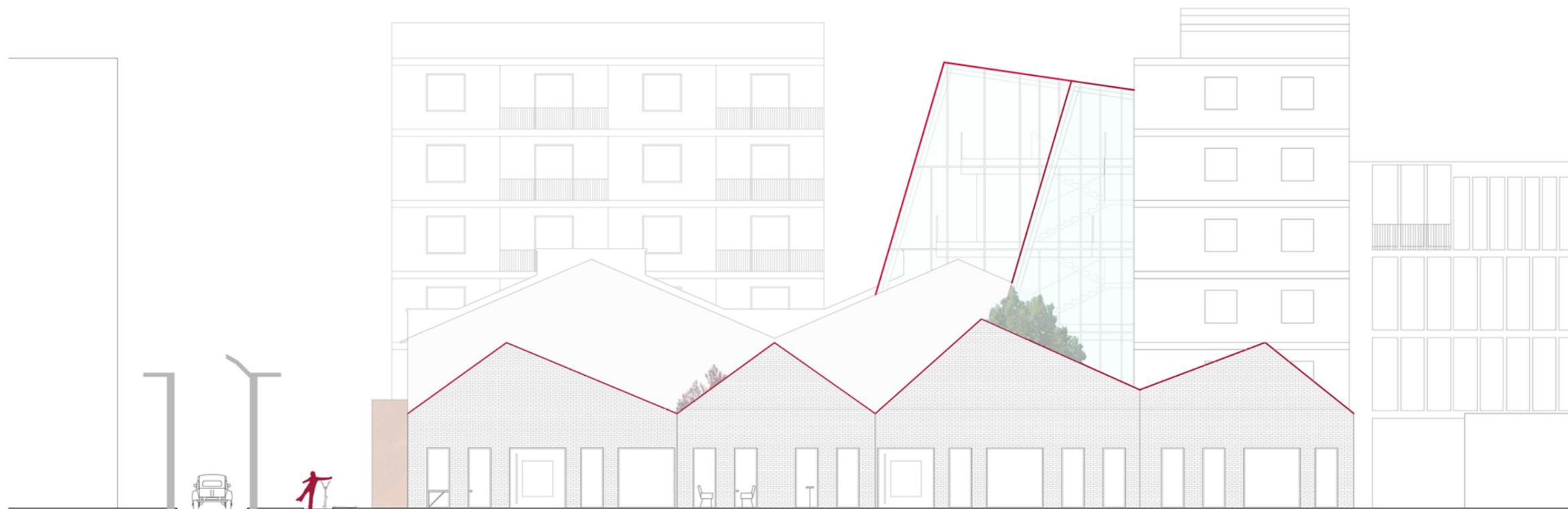
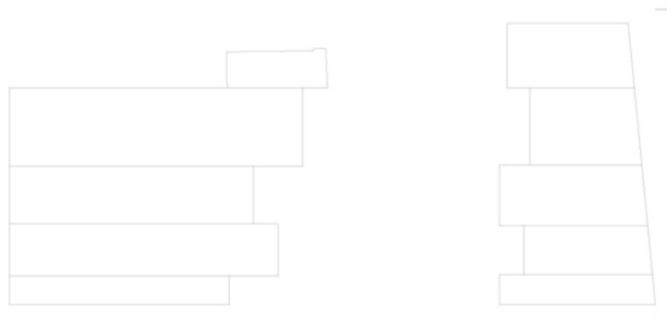












_MATERIALIDAD

_PROCESO CONSTRUCTIVO

_Actuaciones previas

_Saneamiento

_Cimentación

_Estructura

_Cerramientos

_Particiones

_Cubierta

_Pavimentos

_Techos

_Carpinterías

_Fontanería y elementos sanitarios

_Comunicación vertical

_Sistema de iluminación

_Mobiliario urbano

_DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

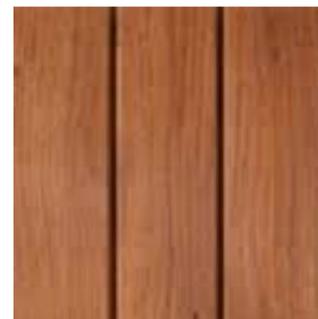
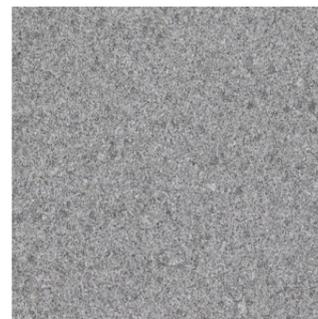
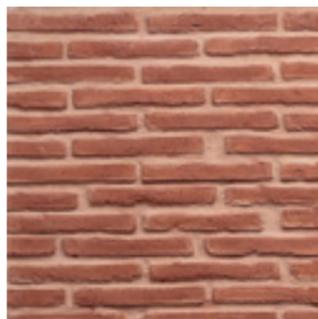
Desde el punto de vista de la materialidad se busca la integración en el lugar. Se pretende resolver el proyecto utilizando materiales puros como son el granito, el ladrillo, la madera, el acero corten y el aluminio. A la hora de resolver los aspectos constructivos del edificio, se pretende respetar las características propias de cada material, así como su empleo lógico y sincero.

El granito se empleará para resolver el pavimento exterior de la plaza y toda nuestra manzana de intervención por su resistencia y su buen comportamiento al exterior.

El ladrillo y el acero corten serán los elementos básicos en la piel de nuestros edificios, siendo el ladrillo revestido por su cara interior para dotar nuestro cerramiento de un eficiente aislamiento térmico.

La madera estará presente en: los elementos característicos del mobiliario urbano, así como los bancos corridos como los dispuestos individualmente. También se realizarán de madera los recubrimientos de la caja del salón de actos y paneles que generen los techos y falsos techos, donde se dispongan las instalaciones.

Con la carpintería de acero se establece una pauta de regularidad y modulación de nuestros paños de vidrio. Mediante esta carpintería se realiza la transición entre el interior y el exterior. Además, la escalera principal también se realizará con una estructura de acero visto, así como toda estructura metálica de nuestro edificio.



1.-ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Correrán a cargo del constructor los trabajos precios de preparación de terreno, replanteos, las acometidas auxiliare de luz, agua o saneamiento, el vallado de la parcela, así como la previsión de las casetas, grúas, contenedores, etc. El constructor correrá con el coste económico, así como con la tramitación y gestión de las autorizaciones, boletines, certificados o seguros, ante diferentes administraciones o empresas. Se iniciará el proceso con el replanteo por parte del constructor y la supervisión del aparejador de la obra. Las actuaciones previas serán las siguientes:

- Estudio Geotécinco.
- Limpieza del terreno de la parcela completa.
- Derrivo de las construcciones situadas en la parte trasera de las naves y en el lado este de la parcela propuesta.
- Delimitación de alineaciones y rasantes de las calles. Los resultados de esta fase previa de replanteo se grafiarán en plano y obtendrán la autorización municipal. La copia de este documento autorizado se aportará a la Dirección Técnica previamente al inicio de la obra. Deberá incluir necesariamente el trazado de la urbanización en los viales y sus pendientes. Igualmente se determinarán los enlaces con las infraestructuras urbanas, ua sean municipales o no: agua, luz, alcantarillado, teléfono.
- Replanteo del perímetro del edificio en proyecto, por medio de líneas de yeso en el terreno.
- Se determinarán los niveles del primer forjado, el cálculo de pendientes y los escalones a planta baja.
- El replanteo de pilares y muros (a ejes o a caras) deberá quedar permanente fuera del área afectada por obra por medio de camillas de madera o sobre las paredes delimitadoras.
- Se determinará la posición de la grúa, del vallado, de los accesos peatonal y rodado, de los contenedores, la zona de acopio de material, de los talleres, aseos, de los auxiliares de agua y luz y de las casetas de obra, precia aprobación del aparejador de la obra.
- El proceso de replanteo se finalizará con la redacción del Acta de replanteo y delinación de un plano de obra indicando cota y rasantes definitivas, con referencia al estado actual del solra, y será firmado por el constructor y el aparejador. La copia de este documento se aportará a la promoción y al arquitecto director. La firma del acta de replanteo se considera fecha de inicio de la obta a los efectos a considerar plazos contractuales salvo disposición en contrario de la promoción.

El terreno del ámbito en el que se encuentra el proyecto se haya sin acondicionar. Se realizará un movimiento de tierras para recalzar la cimentación existente de los muros de las naves así como para la nueva cimentación. Se procederá al vaviado progresivo por medios mecánicos. Dado que no se tiene datos concretos del terreno, se parte de la hipótesis de que el Nivel Freático no afectará a la cimentación. En caso contrario, que el Nivel Freático se encontrara por encima de la cota de la cimentación, sería necesario realizar un vaciado del terreno con rebajamiento de la capa freática.

Los condicionantes generales de la ejecución son los siguientes:

- No se acumulará terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separado de este una distancia no menor de dos veces la profundidad del vaciado en ese borde salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica.
- En zonas y/o pasos de riesgo de caída mayor de 2 metros, el operario estará protegido con cinturón de seguridad anclado a punto fijo o se dispondrán andamios o barandillas provisionales.
- En tanto se efectúe la consolidación de las paredes y del vaciado para los recalces, se conservarán las contenciones apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos.
- Se dispondrán puntos fijos de referencia en los lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas en la Documentación Técnica.

2.-SANEAMIENTO

Por ser un edificio de nueva planta (pese a conservar sus muros de cerramiento) situado en un conjunto urbano, se establecerá la acometida a la red general de saneamiento al mismo tiempo que se realice la mejora de la urbanización del espacio exterior del propio edificio, por medio de máquinas de excavación, tubo de hormigón centrifugado, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación. Se realizará una arqueta de registro, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pies de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HA-20, enfoscada y con tapa de hormigón armado prefabricada.

La red de evacuación se realizará con bajantes de PVC sanitario de carácter separativo para aguas residuales y pluviales.

3.-CIMENTACIÓN

Debido a la carencia de estudio geotécnico del solar, se tomarán como válidos y orientativos los valores geotécnicos del edificio del Musical, colindante con nuestra parcela:

SECCION VERTICAL TERRENO COLUMNA ESTRATIGRAFICA	NATURALEZA DEL TERRENO	TIPO DE SONDEO	MUESTRAS / ENSAYOS		
			TIPO	COTAS	RESULTADO N30
0.30	HORMIGÓN Y RELLENOS				
1.50	RELLENO NEGRUZCO CON GRANDES RESTOS ANTRÓPICOS				
3.60	ARENA MARRÓN	SPT	3.0-3.6	12/16/19/17	35
4.60	ARENA MARRÓN CON ALGUNAS GRAVAS				
5.70	GRAVAS Y GRAVILLAS CON ARENA				
6.10	LIMOS ARENO-ARCILLOSOS GRISES	MI	6.1-6.7	9/15/17/13	
8.80	ARENA GRIS	SPT	7.3-7.9	12/16/17/21	33
10.20	LIMOS ARENOSOS Y ARENAS CON PASADAS ARCILLOSAS Y ZONAS GRISES				
11.50	ARCILLAS MARRONES Y OCRES CON NÓDULOS	MI	11.2-11.8	12/23/26/26	
13.60	GRAVAS CON ARENAS	SPT	13.0-13.6	18/23/31/37	54

El proyecto se estructura mediante unas zapatas corridas y zapatas aisladas.

4.-ESTRUCTURA

Un gran marco que genere un contenedor donde se aglutine la actividad. Esa es la idea del proyecto, y por tanto aquello que se pone en valor.

El sistema estructural del edificio de oficinas y aparcamiento estará formado por:

-Cimentación: se ha tomado la decisión de optar por una solución compuesta por: zapatas corridas, zapatas aisladas, vigas riostras y centradoras; para así garantizar una correcta distribución de los esfuerzos y un arriostramiento en las dos direcciones transmitidos por los soportes.

-Estructura portante: se realizará con pilares metálicos y cerchas.

-Estructura horizontal: se ha optado por la utilización de un forjado realizado con perfiles metálicos y losas alveolares de canto de 30cm para salvar las grandes luces.

Las escaleras que se encuentran junto con los ascensores se han resuelto mediante losas macizas inclinadas de hormigón armado HA-30 y armaduras B-500S y la escalera principal con estructura metálica. Los fosos y cierres de huecos de ascensor se realizarán mediante losas macizas de hormigón armado.

5.-CERRAMIENTOS

El sistema de cerramiento pretende buscar la transparencia, potenciando la relación con el exterior, incluso sin perder la condición estructural.

En la fachada sur se conserva el muro de fábrica existente, se pondrá en valor la antigua fachada del edificio, de modo que la intervención en el cerramiento será la necesaria para eliminar todos los elementos ajenos a la misma y devolverla a un estado óptimo. Para ello, tras la eliminación de objetos como luminarias públicas, cableados... Se realizará una actuación en la que se abrirán los huecos que hayan sido cegados. El muro será recubierto por su cara interior con aislante térmico y una placa de cartón yeso para conseguir las condiciones de confort requeridas por el CTE, las carpintería metálica y cerramiento de vidrio en los huecos existentes; los nuevos bloques emergentes tendrán un acabado exterior de acero corten macizo. En el edificio nuevo situado al este de la plaza el cerramiento consiste un muro de ladrillo caravista blanco esmaltado.

La fachada oeste se realizará la misma operación en el muro existente que en la sur y los bloques emergentes dispondrán de un cerramiento de vidrio con carpintería de acero; mientras que en el nuevo edificio se alternarán los paños de muro caravista con los paños de vidrio.

Las fachada este se realizará un nuevo muro de fábrica con ladrillo caravista de la misma tonalidad que el de los muros existentes, con un fran hueco que dispone de un cerramiento de vidrio con carpintería de acero protegido con una gran marquesina, mientras que los bloques emergentes se resolverán con un del mismo modo que en la fachada oeste. El nuevo edificio estará compuesto por muro de ladrillo caravista blanco esmaltado con una serie de hueco de las mismas dimensiones y características de los del muro que se conserva de las naves de las cuales partía nuestro proyecto.

6.-PARTICIONES

En el interior del edificio, las particiones se resuelven mediante tabiquería de paneles de yeso laminado. Dependiendo de la zona en que nos encontremos, los tabiques tendrán distintos espesores y características, ya que en determinadas será necesario el paso de instalaciones por ellos.

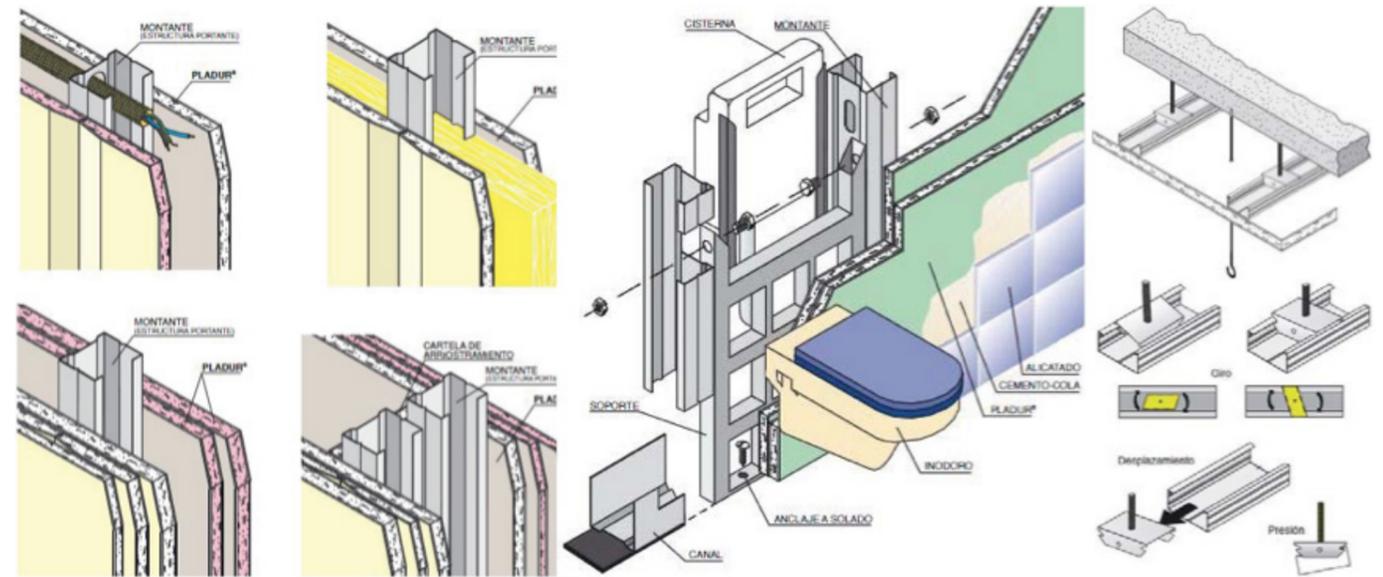
La estructura auxiliar de los tabiques se anclará a los sistemas estructurales del edificio, es decir, a los forjados, a los muros de hormigón y muros de fábrica. El encuentro superior de los paneles de cartón yeso y la cara inferior de cada forjado se resolverá mediante perfilera de aluminio de 4,4 cm. Por otra parte, el encuentro de la tabiquería con el pavimento se resolverá con un listón de madera a modo de rodapié. En las juntas verticales también se empleará perfilera de aluminio.

Este tipo de particiones se emplea tanto en las zonas húmedas como en el resto del edificios. Los tabiques de las zonas húmedas tienen la ventaja de que se pueden empotrar en ellos los propios aparatos sanitarios mediante una estructura auxiliar. De esta manera el montaje resulta mucho más rápido y el resultado es más limpio.

Existirán tabiques en los que se doblarán los tabiques por donde transcurrirá lana de roca que tendrá la doble función de aislar térmicamente los diferentes espacios.

Se utilizan paneles de cartón yeso de la casa comercial Pladur. Sus bloques técnicos, con soportes metálicos que van alojados dentro del tabique, permiten la fijación de lavabos, inodoros, bidé y cualquier otro elemento empotrado a la pared. Se ha optado por el empleo de tabiques Pladur Metal, ya que ellos pueden sujetarse cualquier tipo de elemento.

En los edificios se tomará la opción de trasdosar las placas de cartón-yeso al cerramiento.



8.-PAVIMENTOS

Hay que diferenciar entre dos tipos de pavimentos en función de su condición exterior o interior.

En primer lugar, para resolver el pavimento exterior público, se piensa en una solución adaptable a la geometría de la manzana y las necesidades del proyecto. Por ello, se resuelve mediante un pavimento de granito. Se realizarán dos tipos de juntas: unas con carácter de exclusividad de unión y otras además se realizarán una función de recogida de aguas pluviales mediante el sistema de la casa comercial slotdrain. La decisión de un pavimento de granito es para asegurarse una rugosidad aceptable, evitar posibles caídas de los usuarios y por su gran resistencia.

El pavimento interior se realizará con un acabado continuo polimérico, una resina epoxi. Estos sistemas ofrecen muy buenas características físicas, de resistencia y mantenimiento a suelos de tránsito intenso (soportan maquinaria pesada de la zona de instalaciones, pavimento muy apropiado para ambientes de todo tipo: zonas industriales, almacenes, etc). Los sistemas continuos, permiten la reducción de costes de mantenimiento y limpieza. Al no tener juntas y estar compuestos de materiales poliméricos, no se presentan fracturas por dilatación, son resistentes al uso intensivo, desgaste y fricción.

9.-TECHOS

La disposición de las instalaciones de climatización y ventilación en las oficinas transcurren por ellos, se colocará un falso techo realizado con placas de cartón-yeso y aislante acústico.

El salón de actos dispondremos también de un falso techo por donde discurrirán las instalaciones de climatización y ventilación, el falso techo estará compuesto por las mismas placas de madera que recubren las paredes del salón de actos y también contará con aislante acústico.

En el espacio que conserva la geometría de las naves y en el edificio este se dejará vista toda su estructura con sus cerchas y correas. Si bien es verdad que se dispondrá de un pequeño falso techo de placas de cartón-yeso en la cocina y en los aseos.

10.-CARPINTERIAS

Las carpinterías son un elemento muy importante en el cerramiento, ya que con ellas se posibilita la transición entre el espacio exterior y el interior. El tamaño de los huecos marca la estructura de organización del edificio. El tamaño de los huecos marca la estructura de organización del edificio. Se diferencian dos tipos de carpinterías principales: en primer lugar los paños fijos, diferenciado si son de vidrio o son opacos; y en segundo lugar los elementos de paso.

Las carpinterías están realizadas con perfiles de acero. Los paños de vidrio se reciben desde

el interior con un perfil de acero, sobre este se dispondrán los vidrios que será sujetado por unos perfiles en L a cada lado.

Se ha elegido un vidrio laminado con cámara con protección solar, 6+12+6, debido a las grandes dimensiones en altura que se pretenden cubrir.

El sistema de montaje permite la colocación de cada vidrio independientemente, posibilitando la reposición en casa de rotura. Cada vidrio se une mediante silicona estructural.

Los elementos de paso se disponen dentro del mismo módulo de organización. Se tratan de puertas pivotantes cuyo eje queda desplazados hacia el interior, y se recibe en el suelo y en el techo con un travesaño metálico.

En los muros preexistentes se colocará una carpintería con las mismas características que en el resto del edificio.

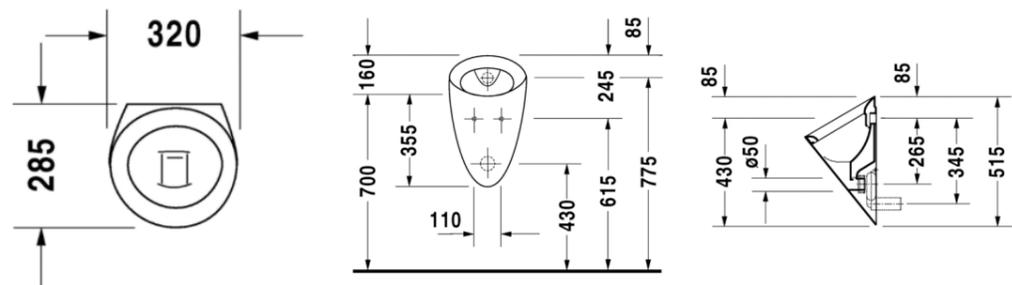
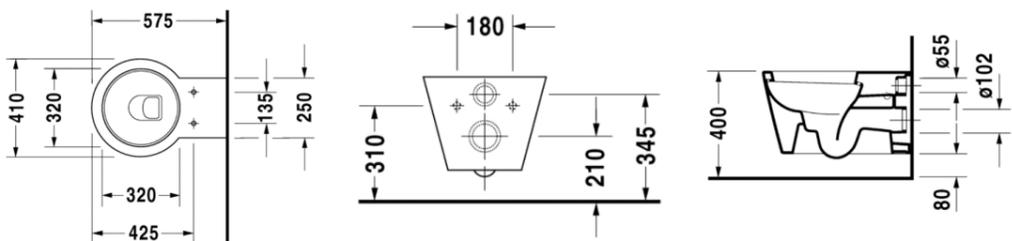
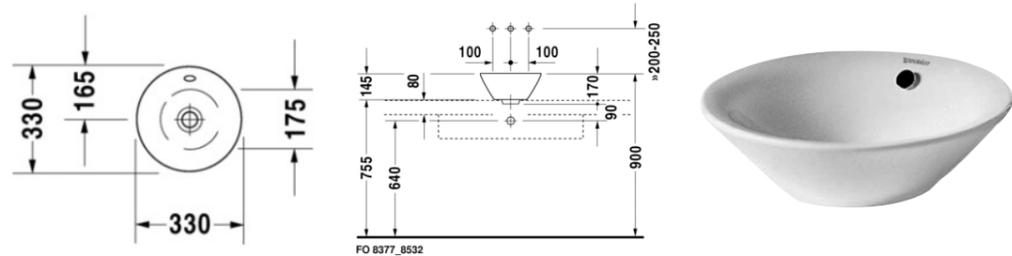
11.-FONTANERÍA Y ELEMENTOS SANITARIOS

Se realizará la acometida desde la red general con un tubo de polietileno. El número de contadores está indicado en el anejo de instalación de agua fría.

Para la red de distribución de fontanería se emplearán tuberías de polietileno reticulado por no verse afectadas por corrosiones, ni erosiones y no les afectan las aguas de bajo pH; reduce el golpe de airete respecto a tuberías metálicas y es de fácil instalación.

Se han escogido aparatos sanitarios de la casa comercial *Duravit*. Las dimensiones de los servicio serán aptas para minusválidos y en los aseos destinados a dicho usuario se colocarán barras asideras cromadas. El sistema de compartimentación de cartón-yeso permite el anclaje de los aparatos sanitarios, de manera que se alberga en su interior el sistema de fluxores correspondiente. La grifería será de acero inoxidable de la casa *Grohe*.

La colección elegida es: *Starck 1*, donde Philippe Starck y Duravit han retrocedido a los inicios de la higiene, el cuidado corporal y el bienestar.



Para la guardería se escogerá la serie *Bambi*, de la marca *Duravit* también.

12.-COMUNICACIÓN VERTICAL

La escalera principal que se plantea es semicircular, inspirada la forma en la escalera del ayuntamiento de Aarhus, y su estructura en la del hotel SAS de Copenhague de acero colgada mediante tirantes del forjado superior, ambas de Arnee Jacobsen. Además se plantea que las huellas de la misma sean a su vez metálicas. Por otra parte, la barandilla queda anclada a la estructura de la escalera.



Las escaleras junto al ascensor son de hormigón armado, las huellas de la misma son de piezas de hormigón pulido y la barandilla también quedará anclada a la estructura de la escalera.

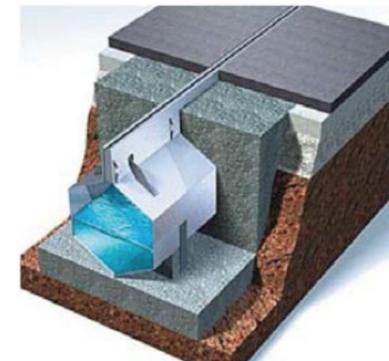
Para el correcto funcionamiento del complejo se dispondrán dos ascensores (uno para cada bloque en altura), ambos hidráulicos y sin cuarto de máquinas.

13.-PROTECCIÓN SOLAR E INSTALACIONES

Las fachadas son completamente acristaladas, la parte de planta baja se encuentra dentro de una gran marquesina que hace la función de protección solar, de modo que con el vuelo impide que el sol incida; la parte superior de las fachadas quedan protegidas del sol gracias a los vidrios con control solar de la casa comercial *Climalit* dispuestos en todo el edificio y la colocación de screens para una mayor protección.

Las instalaciones de agua y electricidad se disponen en un cuarto de instalaciones con acceso directo desde la plaza, donde se encuentra el cuarto de contadores, las líneas de distribución discurren por los trasdosados de los muros y por los patinillos de instalaciones que se encuentran en la parte trasera de los ascensores.

La recogida de aguas de la plaza se realizará, tal y como se ha indicado anteriormente, mediante canalones enterrados de la casa comercial *slotdrain*.



14.-SISTEMAS DE ILUMINACIÓN

En función de la zona y el uso, se ha pensado en diferentes sistemas de iluminación. Así englobaremos los diferentes sistemas en dos grupos, en función de su condición interior o exterior.

Se han escogido luminarias de la marca comercial *iGuzzini*.

LUMINARIAS EXTERIORES

Las luminarias sobre poste son la solución técnica tradicional para la iluminación urbana y vial: farolas con grupos de proyectores para la iluminación arquitectural, sistemas para carril bici y jardines. Los proyectores para exteriores sobre poste proporcionan la mejor fuente lumínica por tonalidad y rendimiento del color de la luz. Asimismo, garantizan una óptima eficiencia luminosa y un menor consumo energético.

La incorporación de LEDS a la gama de luminarias para iluminación vial es la respuesta a la necesidad de combinar calidad de luz y eficiencia energética.

Las áreas públicas necesitan cada vez más una iluminación capaz de satisfacer las exigencias luminotécnicas, respetando el valor visual y de diseño de los espacios y las arquitecturas para ellos escogeremos el modelo *Framewoody*, dependiendo de su posición escogeremos una variante u otra.



En las zonas de porche se instalarán luminarias empotrables en el suelo y en el pavimento, valorizan la arquitectura que define los espacios públicos y privados, y reducen al mínimo el espacio ocupado por los aparatos cuyos componentes técnicos se ocultan bajo el terreno proyectando la luz hacia fuera.

Utilizaremos el modelo: *Light Up Walk Professional cuadrado*.



LUMINARIAS INTERIORES

Nos encontraremos con dos modelos distintos según el lugar de trabajo donde nos encontremos, en los lugares donde exista menor altura entre forjados y dispongamos de falsos techos las luminarias serán distintas a la de las zona que conservamos la geometría de la nave, con grandes alturas.

El falso techo es el lugar ideal para instalar los aparatos de iluminación, utilizando luminarias empotrables para interiores es posible crear la mejor solución, tanto de luz general como de luz de acento, mediante un rayo de luz que se proyecta desde el falso techo sin dejar ver la luminaria; el modelo que utilizaremos será: *Pixel Pro*.



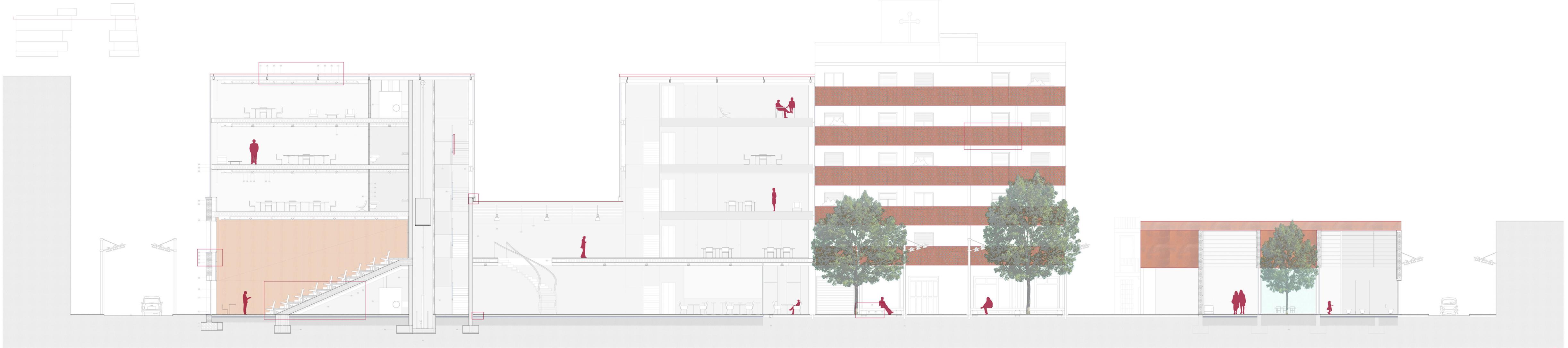
El techo es el punto de instalación habitual para los aparatos de iluminación y, en ausencia de un falso techo, se suelen aplicar suspensiones para interiores que permiten crear óptimas soluciones luminotécnicas acordes con el uso al que está destinado el espacio. el modelo: *Central*, fuertes en su expresión, simples en el proyecto, significativos en la presencia. El sistema *Central* se desarrolla a partir de un innovador proyecto que hace referencia formal a las suspensiones industriales, reelaboradas con elegancia para incorporarse -con estilo fuerte, agradable y moderno- a múltiples espacios de aplicación: de espacios comerciales, laborales y domésticos a espacios arquitectónicos de grandes dimensiones.



15.-MOBILIARIO

A continuación se mostrarán las diferentes piezas del mobiliario urbano que se ha empleado en el diseño de la plaza de la marca comercial: *urbadep*. Dándole una tonalidad más rojiza para que se asemeje al acero corten de los cerramientos.



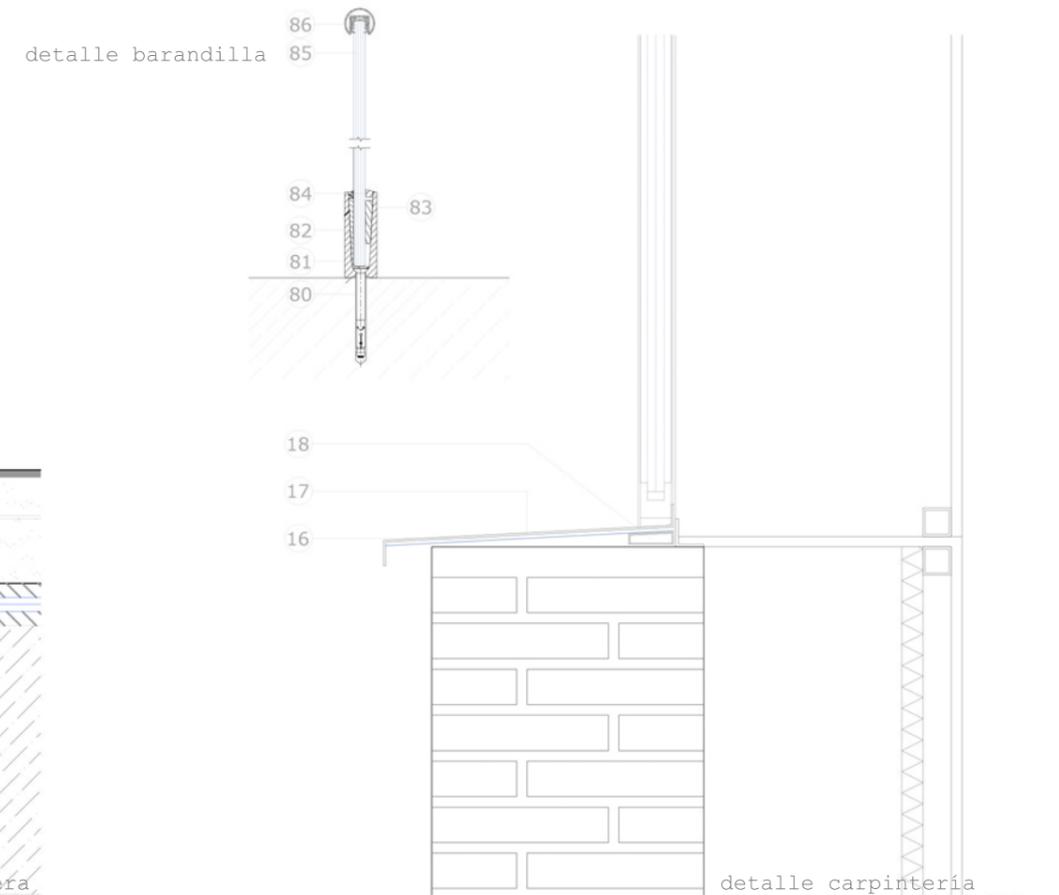
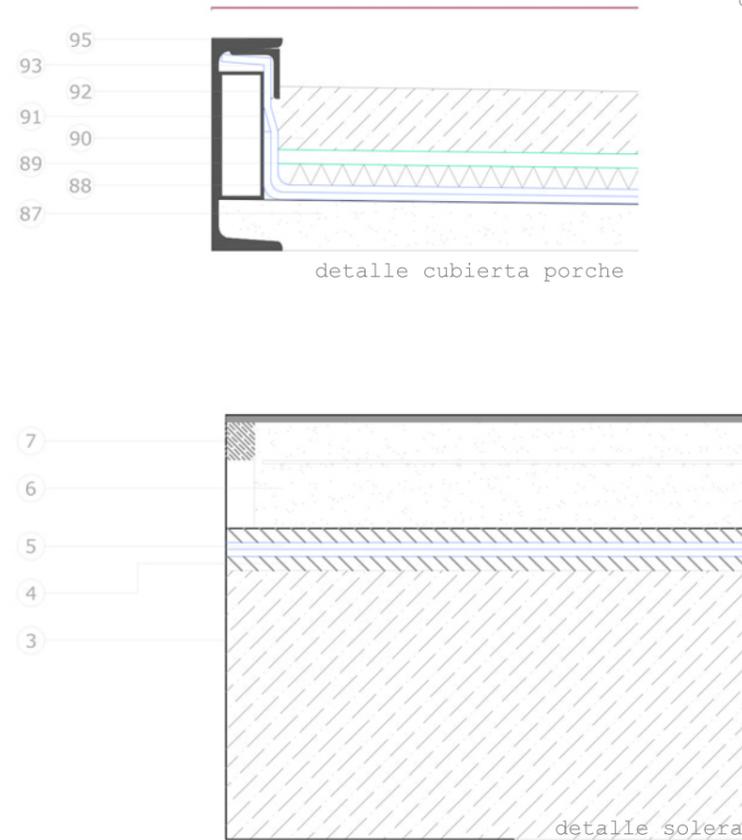
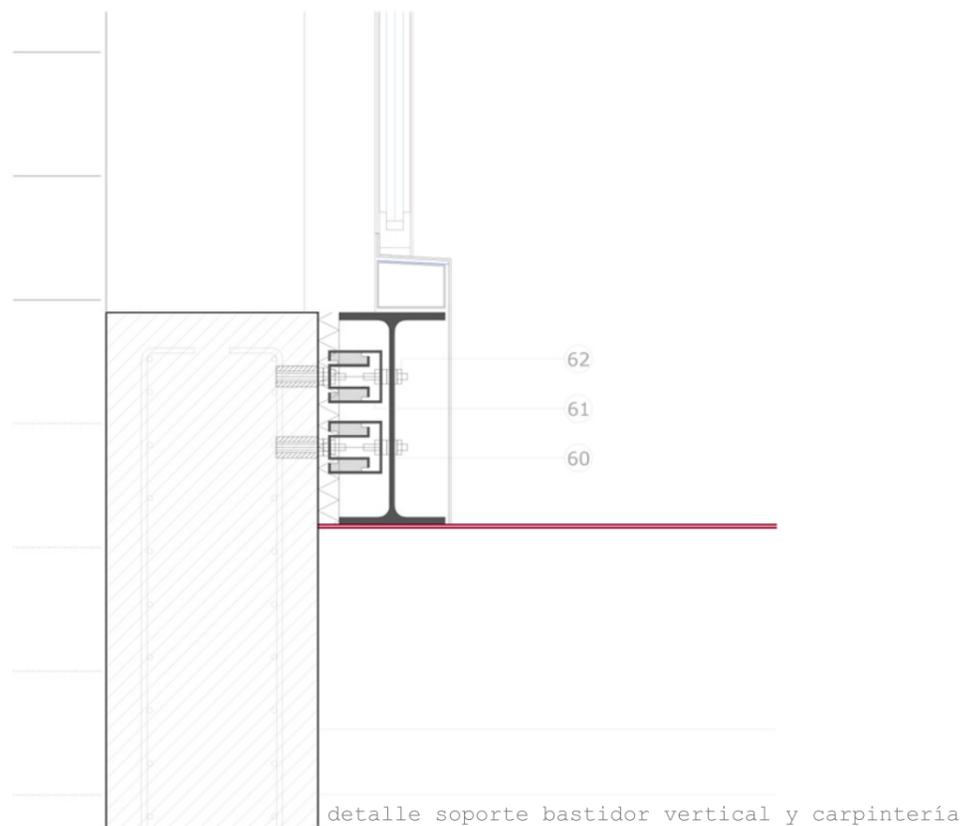


- 1.- refuerzo cimentación
- 2.- zapata cimentación existente
- 3.- capa de zahorras compactadas
- 4.- geotextil antipunzante
- 5.- membrana impermeabilizante
- 6.- solera de hormigón armado
- 7.- junta elastomérica
- 8.- vierteaguas
- 9.- ventanal de aluminio con vidrio doble con aislamiento reforzado
- 10.- cerramiento interior practicable de madera
- 11.- dintel del ventanal existente
- 12.- muro de cerramiento existente
- 13.- trasdosado interior de madera
- 14.- aislamiento térmico
- 15.- bastidor de sujeción del trasdosado de madera
- 16.- lámina impermeabilizante de pvc plastificada y armada con fibra de vidrio
- 17.- vierteaguas metálico e= 3mm
- 18.- premarco metálico
- 19.- dintel sustituido
- 20.- murete de bloque de hormigón
- 21.- trasdosado de pladur e= 15mm sobre bastidor metálico e= 40mm y acado pintura blanca
- 22.- protección solar enrollable
- 23.- montante horizontal muro cortina fachada

- 24.- montante vertical muro cortina fachada
- 25.- chapa de acero corten
- 26.- estructura metálica de cubierta
- 27.- subestructura para la fijación de la chapa de revestimiento
- 28.- sistema de impermeabilización líquida
- 29.- subestructura de cubierta, enanos de acero
- 30.- tablero de madera de alta densidad hidrófugo
- 31.- aislamiento térmico
- 32.- perfil metálico para la fijación de la estructura falso techo
- 33.- dowlight empotrable
- 34.- luminaria pendular
- 35.- uplight empotrable
- 36.- maquinaria instalaciones
- 37.- aislamiento acústico
- 38.- placas alveoladas de hormigón de e= 300mm
- 39.- capa de compresión de e= 100mm
- 40.- pavimento a base de resina de epoxy
- 41.- conductos para climatización
- 42.- falso techo
- 43.- subestructura de aluminio
- 44.- panel de cartón yeso
- 45.- aislante acústico
- 46.- pintura plástica blanca
- 47.- acabado de resina de epoxy

- 48.- zapata de cimentación de losa de h.a. para gradas
- 49.- losa de hormigón armado para graderío
- 50.- entarimado de madera para formación de gradas
- 51.- conductos de climatización
- 52.- conducto general de climatización
- 53.- muro de hormigón armado de 30cm de espesor
- 54.- zapata de cimentación de muro de hormigón armado
- 55.- foso de hormigón armado
- 56.- tabicón de ladrillo panal de 9cm
- 57.- perfil HEB
- 58.- barandilla de vidrio con perfilera de acero
- 59.- losa y peldaño de escalera
- 60.- perfil IPE 300
- 61.- aislante térmico
- 62.- anclaje elástico
- 63.- muro de hormigón armado de 30cm de espesor
- 64.- zapata cimentación de muro de hormigón armado
- 65.- zuncho de atado de hormigón armado
- 66.- cerchas metálicas
- 67.- correas metálicas
- 68.- tacos de expansión m-12 sujeción banco

- 69.- losa de hormigón de limpieza con armadura de reparto
- 70.- mortero de agarre
- 71.- pavimento de granito e= 40mm
- 72.- banco madera y soportes metálicos
- 73.- canalización para la recogida de aguas
- 74.- perfil UPN 300
- 75.- anclaje elástico
- 76.- forjado balcones
- 77.- perfil metálico en U de estructura del bastidor
- 78.- plancha de acero corten perforado
- 79.- relleno tierra vegetal
- 80.- anclaje
- 81.- perfil para montaje superior
- 82.- material elástico
- 83.- cuñas
- 84.- gomas
- 85.- vidrio
- 86.- perfil superior pasamanos
- 87.- capa de hormigón para formación de pendientes
- 88.- aislante térmico rígido
- 89.- protección aislante térmico
- 90.- capa de gravas
- 91.- perfil rectangular
- 92.- lámina impermeable
- 93.- perfil LD protección lámina impermeable
- 94.- perfil UPN

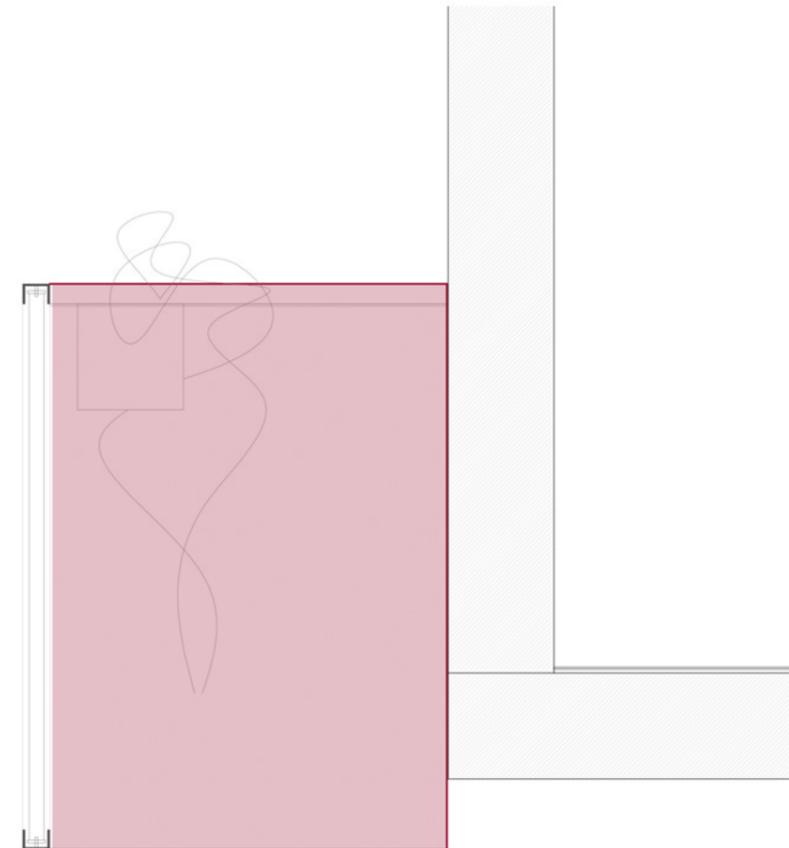
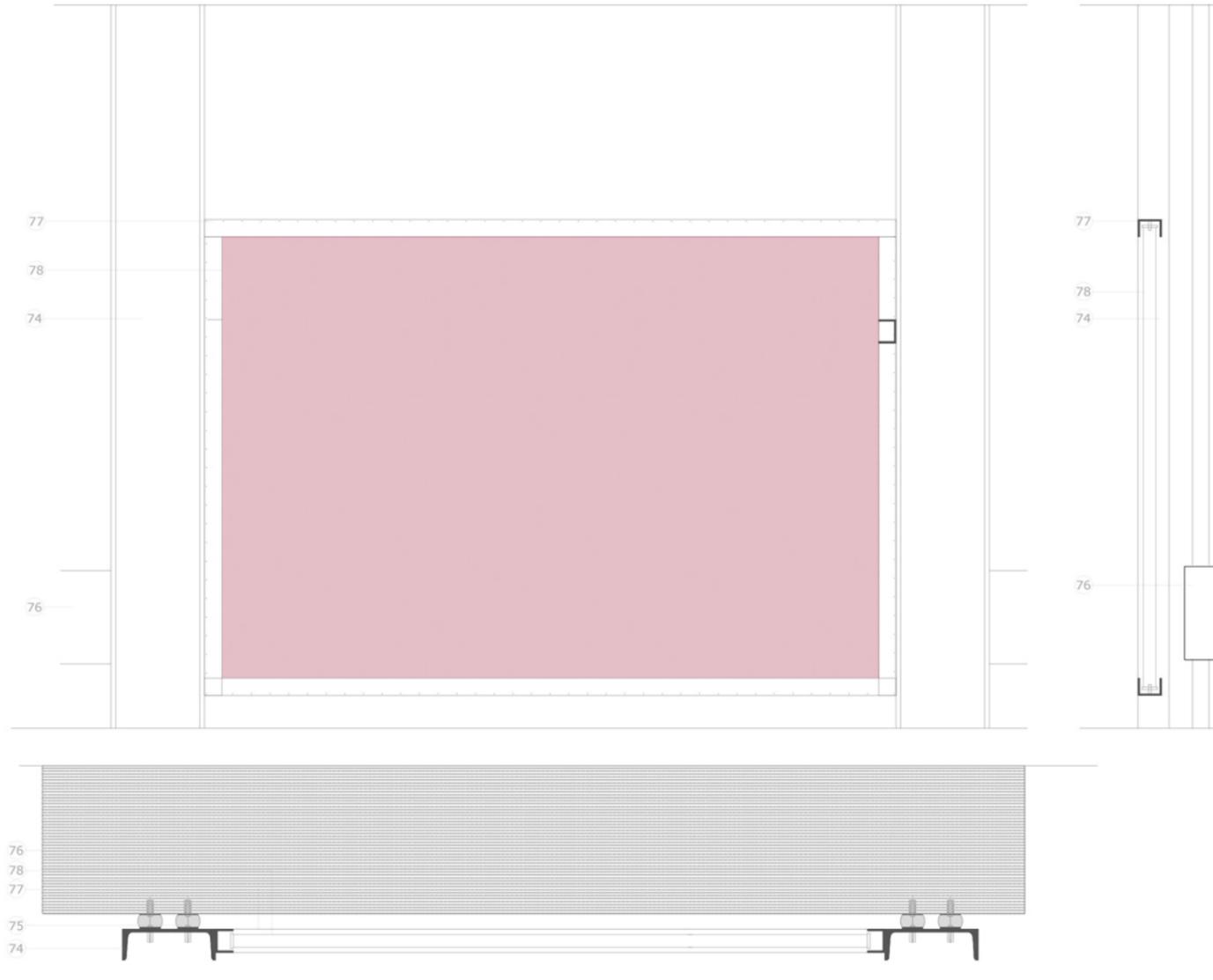


- 1.- refuerzo cimentación
- 2.- zapata cimentación existente
- 3.- capa de zahorras compactadas
- 4.- geotextil antipunzante
- 5.- membrana impermeabilizante
- 6.- solera de hormigón armado
- 7.- junta elastomérica
- 8.- vierteaguas
- 9.- ventanal de aluminio con vidrio doble con aislamiento reforzado
- 10.- cerramiento interior practicable de madera
- 11.- dintel del ventanal existente
- 12.- muro de cerramiento existente
- 13.- trasdosado interior de madera
- 14.- aislamiento térmico
- 15.- bastidor de sujección del trasdosado de madera
- 16.- lámina impermeabilizante de pvc plastificada y armada con fibra de vidrio
- 17.- vierteaguas metálico e= 3mm
- 18.- premarco metálico
- 19.- dintel sustituido
- 20.- murete de bloque de hormigón
- 21.- trasdosado de pladur e= 15mm sobre bastidor metálico e= 40mm y acado pintura blanca
- 22.- protección solar enrollable
- 23.- montante horizontal muro cortina fachada

- 24.- montante vertical muro cortina fachada
- 25.- chapa de acero corten
- 26.- estructura metálica de cubierta
- 27.- subestructura para la fijación de la chapa de revestimiento
- 28.- sistema de impermeabilización líquida
- 29.- subestructura de cubierta, enanos de acero
- 30.- tablero de madera de alta densidad hidrófugo
- 31.- aislamiento térmico
- 32.- perfil metálico para la fijación de la estructura falso techo
- 33.- dowlight empotrable
- 34.- luminaria pendular
- 35.- uplight empotrable
- 36.- maquinaria instalaciones
- 37.- aislamiento acústico
- 38.- placas alveoladas de hormigón de e= 300mm
- 39.- capa de compresión de e= 100mm
- 40.- pavimento a base de resina de epoxy
- 41.- conductos para climatización
- 42.- falso techo
- 43.- subestructura de aluminio
- 44.- panel de cartón yeso
- 45.- aislante acústico
- 46.- pintura plástica blanca
- 47.- acabado de resina de epoxy

- 48.- zapata de cimentación de losa de h.a. para gradas
- 49.- losa de hormigón armado para graderío
- 50.- entarimado de madera para formación de gradas
- 51.- conductos de climatización
- 52.- conducto general de climatización
- 53.- muro de hormigón armado de 30cm de espesor
- 54.- zapata de cimentación de muro de hormigón armado
- 55.- foso de hormigón armado
- 56.- tabicón de ladrillo panal de 9cm
- 57.- perfil HEB
- 58.- barandilla de vidrio con perfilera de acero
- 59.- losa y peldañado de escalera
- 60.- perfil IPE 300
- 61.- aislante térmico
- 62.- anclaje elástico
- 63.- muro de hormigón armado de 30cm de espesor
- 64.- zapata cimentación de muro de hormigón armado
- 65.- zuncho de atado de hormigón armado
- 66.- cerchas metálicas
- 67.- correas metálicas
- 68.- tacos de expansión m-12 sujección banco

- 69.- losa de hormigón de limpieza con armadura de reparto
- 70.- mortero de agarre
- 71.- pavimento de granito e= 40mm
- 72.- banco madera y soportes metálicos
- 73.- canalización para la recogida de aguas
- 74.- perfil UPN 300
- 75.- anclaje elástico
- 76.- forjado balcones
- 77.- perfil metálico en U de estructura del bastidor
- 78.- plancha de acero corten perforado
- 79.- relleno tierra vegetal
- 80.- anclaje
- 81.- perfil para montaje superior
- 82.- material elástico
- 83.- cuñas
- 84.- gomas
- 85.- vidrio
- 86.- perfil superior pasamanos
- 87.- capa de hormigón para formación de pendientes
- 88.- aislante térmico rígido
- 89.- protección aislante térmico
- 90.- capa de gravas
- 91.- perfil rectangular
- 92.- lámina impermeable
- 93.- perfil LD protección lámina impermeable
- 94.- perfil UPN



- 1.- refuerzo cimentación
- 2.- zapata cimentación existente
- 3.- capa de zahorras compactadas
- 4.- geotextil antipunzante
- 5.- membrana impermeabilizante
- 6.- solera de hormigón armado
- 7.- junta elastomérica
- 8.- vierteaguas
- 9.- ventanal de aluminio con vidrio doble con aislamiento reforzado
- 10.- cerramiento interior practicable de madera
- 11.- dintel del ventanal existente
- 12.- muro de cerramiento existente
- 13.- trasdosado interior de madera
- 14.- aislamiento térmico
- 15.- bastidor de sujección del trasdosado de madera
- 16.- lámina impermeabilizante de pvc plastificada y armada con fibra de vidrio
- 17.- vierteaguas metálico e= 3mm
- 18.- premarco metálico
- 19.- dintel sustituido
- 20.- murete de bloque de hormigón
- 21.- trasdosado de pladur e= 15mm sobre bastidor metálico e= 40mm y acado pintura blanca
- 22.- protección solar enrollable
- 23.- montante horizontal muro cortina fachada

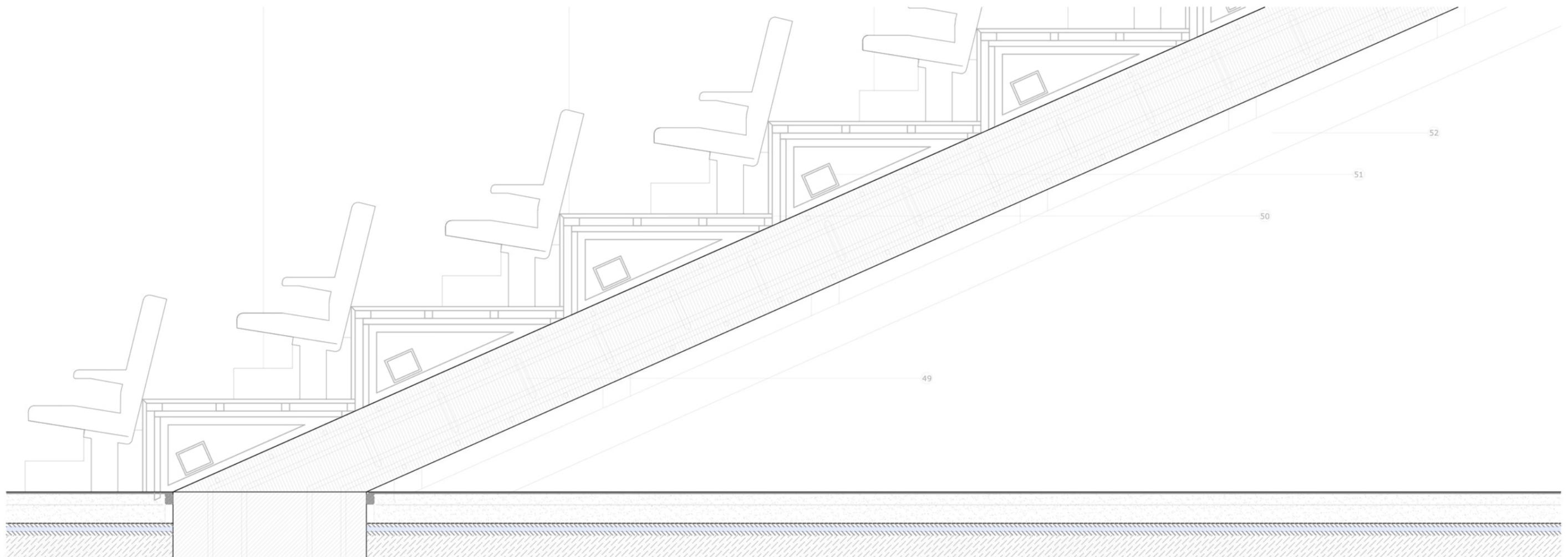
- 24.- montante vertical muro cortina fachada
- 25.- chapa de acero corten
- 26.- estructura metálica de cubierta
- 27.- subestructura para la fijación de la chapa de revestimiento
- 28.- sistema de impermeabilización líquida
- 29.- subestructura de cubierta, enanos de acero
- 30.- tablero de madera de alta densidad hidrófugo
- 31.- aislamiento térmico
- 32.- perfil metálico para la fijación de la estructura falso techo
- 33.- dowlight empotrable
- 34.- luminaria pendular
- 35.- uplight empotrable
- 36.- maquinaria instalaciones
- 37.- aislamiento acústico
- 38.- placas alveoladas de hormigón de e= 300mm
- 39.- capa de compresión de e= 100mm
- 40.- pavimento a base de resina de epoxy
- 41.- conductos para climatización
- 42.- falso techo
- 43.- subestructura de aluminio
- 44.- panel de cartón yeso
- 45.- aislante acústico
- 46.- pintura plástica blanca
- 47.- acabado de resina de epoxy

- 48.- zapata de cimentación de losa de h.a. para gradas
- 49.- losa de hormigón armado para graderío
- 50.- entarimado de madera para formación de gradas
- 51.- conductos de climatización
- 52.- conducto general de climatización
- 53.- muro de hormigón armado de 30cm de espesor
- 54.- zapata de cimentación de muro de hormigón armado
- 55.- foso de hormigón armado
- 56.- tabicón de ladrillo panal de 9cm
- 57.- perfil HEB
- 58.- barandilla de vidrio con perfilera de acero
- 59.- losa y peldañado de escalera
- 60.- perfil IPE 300
- 61.- aislante térmico
- 62.- anclaje elástico
- 63.- muro de hormigón armado de 30cm de espesor
- 64.- zapata cimentación de muro de hormigón armado
- 65.- zuncho de atado de hormigón armado
- 66.- cerchas metálicas
- 67.- correas metálicas
- 68.- tacos de expansión m-12 sujección banco

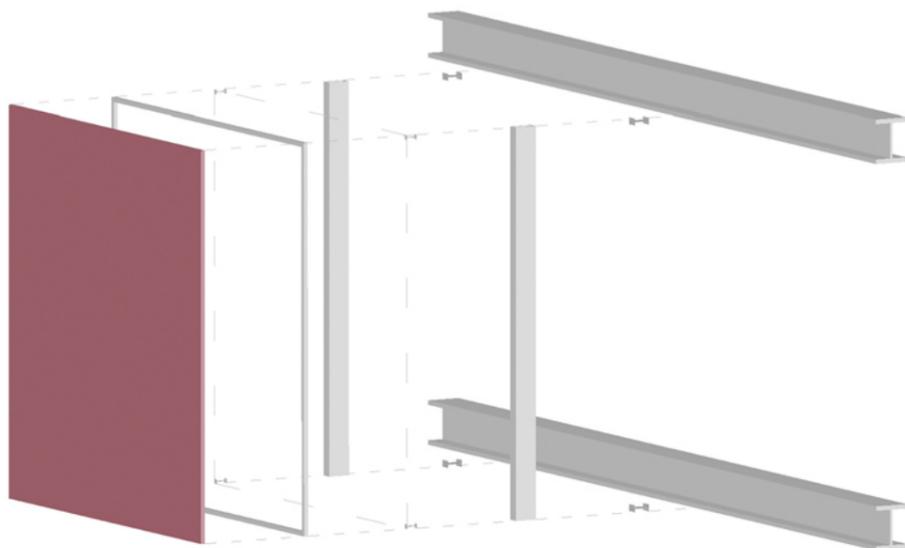
- 69.- losa de hormigón de limpieza con armadura de reparto
- 70.- mortero de agarre
- 71.- pavimento de granito e= 40mm
- 72.- banco madera y soportes metálicos
- 73.- canalización para la recogida de aguas
- 74.- perfil UPN 300
- 75.- anclaje elástico
- 76.- forjado balcones
- 77.- perfil metálico en U de estructura del bastidor
- 78.- plancha de acero corten perforado
- 79.- relleno tierra vegetal
- 80.- anclaje
- 81.- perfil para montaje superior
- 82.- material elástico
- 83.- cuñas
- 84.- gomas
- 85.- vidrio
- 86.- perfil superior pasamanos
- 87.- capa de hormigón para formación de pendientes
- 88.- aislante térmico rígido
- 89.- protección aislante térmico
- 90.- capa de gravas
- 91.- perfil rectangular
- 92.- lámina impermeable
- 93.- perfil LD protección lámina impermeable
- 94.- perfil UPN



- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1.- refuerzo cimentación | 24.- montante vertical muro cortina fachada | 48.- zapata de cimentación de losa de h.a. para gradas | 69.- losa de hormigón de limpieza con armadura de reparto |
| 2.- zapata cimentación existente | 25.- chapa de acero corten | 49.- losa de hormigón armado para graderío | 70.- mortero de agarre |
| 3.- capa de zahorras compactadas | 26.- estructura metálica de cubierta | 50.- entarimado de madera para formación de gradas | 71.- pavimento de granito e= 40mm |
| 4.- geotextil antipunzante | 27.- subestructura para la fijación de la chapa de revestimiento | 51.- conductos de climatización | 72.- banco madera y soportes metálicos |
| 5.- membrana impermeabilizante | 28.- sistema de impermeabilización líquida | 52.- conducto general de climatización | 73.- canalización para la recogida de aguas |
| 6.- solera de hormigón armado | 29.- subestructura de cubierta, enanos de acero | 53.- muro de hormigón armado de 30cm de espesor | 74.- perfil UPN 300 |
| 7.- junta elastomérica | 30.- tablero de madera de alta densidad hidrófugo | 54.- zapata de cimentación de muro de hormigón armado | 75.- anclaje elástico |
| 8.- vierteaguas | 31.- aislamiento térmico | 55.- foso de hormigón armado | 76.- forjado balcones |
| 9.- ventanal de aluminio con vidrio doble con aislamiento reforzado | 32.- perfil metálico para la fijación de la estructura falso techo | 56.- tabicón de ladrillo panal de 9cm | 77.- perfil metálico en U de estructura del bastidor |
| 10.- cerramiento interior practicable de madera | 33.- dowlight empotrable | 57.- perfil HEB | 78.- plancha de acero corten perforado |
| 11.- dintel del ventanal existente | 34.- luminaria pendular | 58.- barandilla de vidrio con perfilera de acero | 79.- relleno tierra vegetal |
| 12.- muro de cerramiento existente | 35.- uplight empotrable | 59.- losa y peldañado de escalera | 80.- anclaje |
| 13.- trasdosado interior de madera | 36.- maquinaria instalaciones | 60.- perfil IPE 300 | 81.- perfil para montaje superior |
| 14.- aislamiento térmico | 37.- aislamiento acústico | 61.- aislante térmico | 82.- material elástico |
| 15.- bastidor de sujección del trasdosado de madera | 38.- placas alveoladas de hormigón de e= 300mm | 62.- anclaje elástico | 83.- cuñas |
| 16.- lámina impermeabilizante de pvc plastificada y armada con fibra de vidrio | 39.- capa de compresión de e= 100mm | 63.- muro de hormigón armado de 30cm de espesor | 84.- gomas |
| 17.- vierteaguas metálico e= 3mm | 40.- pavimento a base de resina de epoxy | 64.- zapata cimentación de muro de hormigón armado | 85.- vidrio |
| 18.- premarco metálico | 41.- conductos para climatización | 65.- zuncho de atado de hormigón armado | 86.- perfil superior pasamanos |
| 19.- dintel sustituido | 42.- falso techo | 66.- cerchas metálicas | 87.- capa de hormigón para formación de pendientes |
| 20.- murete de bloque de hormigón | 43.- subestructura de aluminio | 67.- correas metálicas | 88.- aislante térmico rígido |
| 21.- trasdosado de pladur e= 15mm sobre bastidor metálico e= 40mm y acado pintura blanca | 44.- panel de cartón yeso | 68.- tacos de expansión m-12 sujección banco | 89.- protección aislante térmico |
| 22.- protección solar enrollable | 45.- aislante acústico | | 90.- capa de gravas |
| 23.- montante horizontal muro cortina fachada | 46.- pintura plástica blanca | | 91.- perfil rectangular |
| | 47.- acabado de resina de epoxy | | 92.- lámina impermeable |
| | | | 93.- perfil LD protección lámina impermeable |
| | | | 94.- perfil UPN |



- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1.- refuerzo cimentación | 24.- montante vertical muro cortina fachada | 48.- zapata de cimentación de losa de h.a. para gradas | 69.- losa de hormigón de limpieza con armadura de reparto |
| 2.- zapata cimentación existente | 25.- chapa de acero corten | 49.- losa de hormigón armado para graderío | 70.- mortero de agarre |
| 3.- capa de zahorras compactadas | 26.- estructura metálica de cubierta | 50.- entarimado de madera para formación de gradas | 71.- pavimento de granito e= 40mm |
| 4.- geotextil antipunzante | 27.- subestructura para la fijación de la chapa de revestimiento | 51.- conductos de climatización | 72.- banco madera y soportes metálicos |
| 5.- membrana impermeabilizante | 28.- sistema de impermeabilización líquida | 52.- conducto general de climatización | 73.- canalización para la recogida de aguas |
| 6.- solera de hormigón armado | 29.- subestructura de cubierta, enanos de acero | 53.- muro de hormigón armado de 30cm de espesor | 74.- perfil UPN 300 |
| 7.- junta elastomérica | 30.- tablero de madera de alta densidad hidrófugo | 54.- zapata de cimentación de muro de hormigón armado | 75.- anclaje elástico |
| 8.- vierteaguas | 31.- aislamiento térmico | 55.- foso de hormigón armado | 76.- forjado balcones |
| 9.- ventanal de aluminio con vidrio doble con aislamiento reforzado | 32.- perfil metálico para la fijación de la estructura falso techo | 56.- tabicón de ladrillo panal de 9cm | 77.- perfil metálico en U de estructura del bastidor |
| 10.- cerramiento interior practicable de madera | 33.- dowlight empotrable | 57.- perfil HEB | 78.- plancha de acero corten perforado |
| 11.- dintel del ventanal existente | 34.- luminaria pendular | 58.- barandilla de vidrio con perfilera de acero | 79.- relleno tierra vegetal |
| 12.- muro de cerramiento existente | 35.- uplight empotrable | 59.- losa y peldañado de escalera | 80.- anclaje |
| 13.- trasdosado interior de madera | 36.- maquinaria instalaciones | 60.- perfil IPE 300 | 81.- perfil para montaje superior |
| 14.- aislamiento térmico | 37.- aislamiento acústico | 61.- aislante térmico | 82.- material elástico |
| 15.- bastidor de sujeción del trasdosado de madera | 38.- placas alveoladas de hormigón de e= 300mm | 62.- anclaje elástico | 83.- cuñas |
| 16.- lámina impermeabilizante de pvc plastificada y armada con fibra de vidrio | 39.- capa de compresión de e= 100mm | 63.- muro de hormigón armado de 30cm de espesor | 84.- gomas |
| 17.- vierteaguas metálico e= 3mm | 40.- pavimento a base de resina de epoxy | 64.- zapata cimentación de muro de hormigón armado | 85.- vidrio |
| 18.- premarco metálico | 41.- conductos para climatización | 65.- zuncho de atado de hormigón armado | 86.- perfil superior pasamanos |
| 19.- dintel sustituido | 42.- falso techo | 66.- cerchas metálicas | 87.- capa de hormigón para formación de pendientes |
| 20.- murete de bloque de hormigón | 43.- subestructura de aluminio | 67.- correas metálicas | 88.- aislante térmico rígido |
| 21.- trasdosado de pladur e= 15mm sobre bastidor metálico e= 40mm y acado pintura blanca | 44.- panel de cartón yeso | 68.- tacos de expansión m-12 sujeción banco | 89.- protección aislante térmico |
| 22.- protección solar enrollable | 45.- aislante acústico | | 90.- capa de gravas |
| 23.- montante horizontal muro cortina fachada | 46.- pintura plástica blanca | | 91.- perfil rectangular |
| | 47.- acabado de resina de epoxy | | 92.- lámina impermeable |
| | | | 93.- perfil LD protección lámina impermeable |
| | | | 94.- perfil UPN |



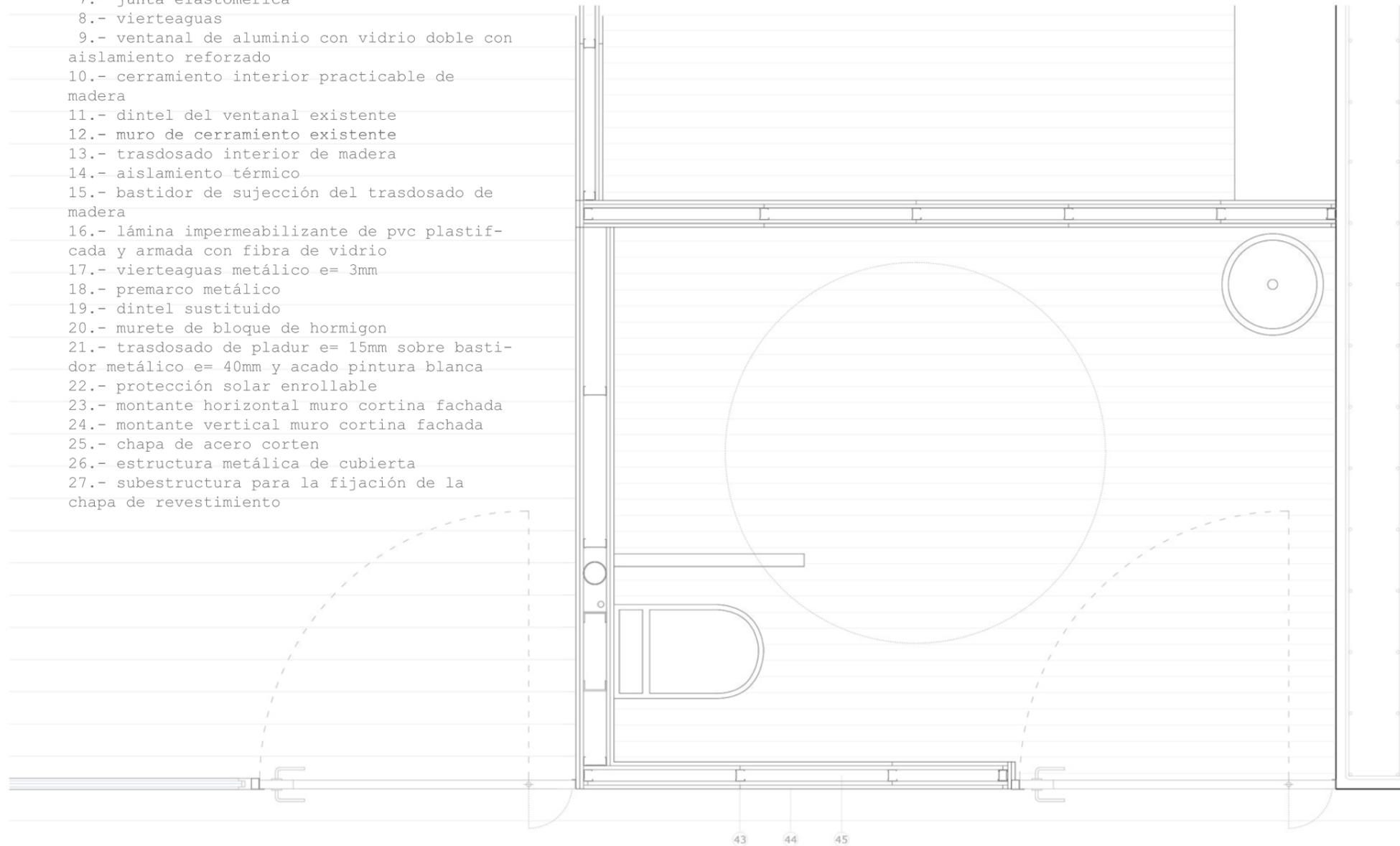
- 25.- chapa de acero corten: de 4mm de espesor, con junta abierta cada 1m, revestimiento de cubierta.
- 26.- estructura metálica de cubierta: viguetas tubo de acero galvanizado de 100x200mm y un 1mm de espesor.
- 27.- subestructura para la fijación de la chapa de revestimiento: tubo de acero corten o galvanizado cuadrado de 40mm, 2mm de espesor y soldado a enanos. Sobre ella irán fijadas las planchas de chapa. Distancia entre tubos 1m.
- 28.- sistema de impermeabilización líquida: poliuretano proyectado, con un espesor de 2mm y color rojo Ral 3018 estándar, consistente en una capa de imprimación de poliuretano monocomponente para soportes de madera, espolvoreo en fresco del árido de cuarzo MASTERTOP F 5, capa puente de unión de poliuretano con disolventes MASTERTOP P 679, membrana de poliuretano de dos componentes sin disolventes CONIPUR M 803 FL; capa de protección con la resina de poliuretano elástica monocomponente con disolventes CONIPUR TC 458, sobre superficies de hormigón o mortero.
- 29.- subestructura de cubierta de enanos de acero: T de 40mm en acero corten o galvanizado de longitud variable para la sujeción de chapas de acero corten. Se sueldan a las chapas mediante una pletina de acero corten de 10mm, protegida con una plancha de neopreno de 5mm. Distancia entre ellos: 1m en ambas direcciones.
- 30.- tablero de madera de alta densidad hidrófugo de 19mm de espesor atornillado a la estructura de omegas de 50mm y al que se fijarán los vidrios enrasados.
- 31.- aislante térmico: planchas rígidas de espuma de poliestireno extruido, machiembradas tipo III, STYRODUR 2500-CN de 50mm de espesor.
- 32.- perfil metálico para la fijación de la estructura de falso techo.

- 1.- refuerzo cimentación
- 2.- zapata cimentación existente
- 3.- capa de zahorras compactadas
- 4.- geotextil antipunzante
- 5.- membrana impermeabilizante
- 6.- solera de hormigón armado
- 7.- junta elastomérica
- 8.- vierteaguas
- 9.- ventanal de aluminio con vidrio doble con aislamiento reforzado
- 10.- cerramiento interior practicable de madera
- 11.- dintel del ventanal existente
- 12.- muro de cerramiento existente
- 13.- trasdosado interior de madera
- 14.- aislamiento térmico
- 15.- bastidor de sujeción del trasdosado de madera
- 16.- lámina impermeabilizante de pvc plastificada y armada con fibra de vidrio
- 17.- vierteaguas metálico e= 3mm
- 18.- premarco metálico
- 19.- dintel sustituido
- 20.- murete de bloque de hormigón
- 21.- trasdosado de pladur e= 15mm sobre bastidor metálico e= 40mm y acado pintura blanca
- 22.- protección solar enrollable
- 23.- montante horizontal muro cortina fachada
- 24.- montante vertical muro cortina fachada
- 25.- chapa de acero corten
- 26.- estructura metálica de cubierta
- 27.- subestructura para la fijación de la chapa de revestimiento

- 28.- sistema de impermeabilización líquida
- 29.- subestructura de cubierta, enanos de acero
- 30.- tablero de madera de alta densidad hidrófugo
- 31.- aislamiento térmico

- 32.- perfil metálico para la fijación de la estructura falso techo
- 33.- dowlight empotrable
- 34.- luminaria pendular
- 35.- upright empotrable
- 36.- maquinaria instalaciones

- 37.- aislamiento acústico
- 38.- placas alveoladas de hormigón de e= 300mm
- 39.- capa de compresión de e= 100mm
- 40.- pavimento a base de resina de epoxy
- 41.- conductos para climatización
- 42.- falso techo
- 43.- subestructura de aluminio
- 44.- panel de cartón yeso
- 45.- aislante acústico
- 46.- pintura plástica blanca
- 47.- acabado de resina de epoxy
- 48.- zapata de cimentación de losa de h.a. para gradas
- 49.- losa de hormigón armado para graderío
- 50.- entarimado de madera para formación de gradas
- 51.- conductos de climatización
- 52.- conducto general de climatización
- 53.- muro de hormigón armado de 30cm de espesor
- 54.- zapata de cimentación de muro de hormigón armado
- 55.- foso de hormigón armado
- 56.- tabicón de ladrillo panal de 9cm
- 57.- perfil HEB
- 58.- barandilla de vidrio con perfilera de acero
- 59.- losa y peldañeado de escalera
- 60.- perfil IPE 300
- 61.- aislante térmico
- 62.- anclaje elástico
- 63.- muro de hormigón armado de 30cm de espesor
- 64.- zapata cimentación de muro de hormigón armado
- 65.- zuncho de atado de hormigón armado
- 66.- cerchas metálicas
- 67.- correas metálicas
- 68.- tacos de expansión m-12 sujeción banco
- 69.- losa de hormigón de limpieza con armadura de reparto
- 70.- mortero de agarre
- 71.- pavimento de granito e= 40mm
- 72.- banco madera y soportes metálicos
- 73.- canalización para la recogida de aguas
- 74.- perfil UPN 300
- 75.- anclaje elástico
- 76.- forjado balcones
- 77.- perfil metálico en U de estructura del bastidor
- 78.- plancha de acero corten perforado
- 79.- relleno tierra vegetal
- 80.- anclaje
- 81.- perfil para montaje superior
- 82.- material elástico
- 83.- cuñas
- 84.- gomas
- 85.- vidrio
- 86.- perfil superior pasamos
- 87.- capa de hormigón para formación de pendientes
- 88.- aislante térmico rígido
- 89.- protección aislante térmico
- 90.- capa de gravas
- 91.- perfil rectangular
- 92.- lámina impermeable
- 93.- perfil LD protección lámina impermeable
- 94.- perfil UPN







_CUMPLIMIENTO DEL DB-HE

_LIMITACIONES DE DEMANDA ENERGÉTICA (HE1)

_Generalidades

_Caracterización y cuantificación de las exigencias

_Cálculo y dimensionado

_RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (HE2)

_EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (HE3)

_Generalidades

_Caracterización y cuantificación de las exigencias

_Método de cálculo

_Mantenimiento y conservación

_CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (HE4)

_Generalidades

_Caracterización y cuantificación de las exigencias

_CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

_Generalidades

GENERALIDADES

ÁMBITO DE APLICACIÓN Y PROCEDIMIENTO

Esta norma es de aplicación para cualquier obra de nueva planta, por lo tanto se deberán cumplir las exigencias de la misma. Existen dos métodos para la aplicación de este Documento Básico: el método general y el método simplificado.

Para poder aplicar el método simplificado cuando se cumplan simultáneamente las condiciones siguientes: que el porcentaje de huecos en fachada sea inferior al 60% de su superficie; y que el porcentaje de lucernarios sea inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

Como este proyecto no cumple ninguna de las dos condiciones se debe abordar mediante el método general.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

La opción general se basa en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia opción. Esta opción podrá aplicarse a todos los edificios que cumplan los requisitos especificados en el DB-HE.

En ambas opciones se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

DEMANDA ENERGÉTICA

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida y de la carga interna en sus espacios.

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica.

Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

- a) transmitancia térmica de muros de fachada U_M ;
- b) transmitancia térmica de cubiertas U_C ;
- c) transmitancia térmica de suelos U_s ;
- d) transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno U_T
- e) transmitancia térmica de huecos U_H ;
- f) factor solar modificado de huecos FH ;
- g) factor solar modificado de lucernarios FL
- h) transmitancia térmica de medianerías UMD .

-Elección de la zona climática de Valencia:

Para determinar la zona climática correspondiente a Valencia se recurre a la Tabla D1 "zonas climáticas" del Apéndice D de la sección HE1. La altura a la que se encuentra esta localidad es de 8 m. Por tanto, la zona climática es B3.

los valores indicados en la tabla 2.1 en función de la zona climática en la que se ubique el edificio:

Capital de provincia	Capital	Altura de referencia (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200 <400	≥400 <600	≥600 <800	≥800 <1000	≥1000
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	D1
Ávila	E1	1054	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	188	C3	D1	D1	E1	E1
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1
Bilbao	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Burgos	E1	881	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	385	D3	D1	E1	E1	E1
Cádiz	A3	0	B3	B3	C1	C1	D1
Castellón de la Plana	B3	18	C2	C1	D1	D1	E1
Ceuta	B3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Ciudad real	D3	630	D2	E1	E1	E1	E1
Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	E1
Coruña (a)	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1
Cuenca	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Donostia-San Sebastián	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1
Girona	C2	143	D1	D1	E1	E1	E1
Granada	C3	784	D2	D1	E1	E1	E1
Guadalajara	D3	798	D1	E1	E1	E1	E1
Huelva	B4	60	B3	C1	C1	D1	D1
Huesca	D2	432	E1	E1	E1	E1	E1
Jáen	C4	438	C3	D2	D1	E1	E1
León	E1	348	E1	E1	E1	E1	E1
Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1
Logroño	D2	378	D1	E1	E1	E1	E1
Lugo	D1	412	E1	E1	E1	E1	E1
Madrid	D3	583	D1	E1	E1	E1	E1
Málaga	A3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Malilla	A3	130	B3	B3	C1	C1	D1
Murcia	B3	25	C2	C1	D1	D1	E1
Ourense	C2	327	D1	E1	E1	E1	E1
Oviedo	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Palencia	D1	722	E1	E1	E1	E1	E1
Palma de Mallorca	B3	1	B3	C1	C1	D1	D1
Palmas de Gran Canaria (las)	A3	114	A3	A3	A3	B3	B3
Pamplona	D1	458	E1	E1	E1	E1	E1
Pontevedra	C1	77	C1	D1	D1	E1	E1
Salamanca	D2	770	E1	E1	E1	E1	E1
Santa Cruz de Tenerife	A3	0	A3	A3	A3	B3	B3
Santander	C1	1	C1	D1	D1	E1	E1
Segovia	D2	1013	E1	E1	E1	E1	E1
Sevilla	B4	0	B3	C2	C1	D1	E1
Soria	E1	884	E1	E1	E1	E1	E1
Tarragona	B3	1	C2	C1	D1	D1	E1
Teruel	D2	995	E1	E1	E1	E1	E1
Toledo	C4	445	D3	D2	E1	E1	E1
Valencia	B3	8	C2	C1	D1	D1	E1
Valladolid	D2	704	E1	E1	E1	E1	E1
Vitoria-Gasteiz	D1	512	E1	E1	E1	E1	E1
Zamora	D2	617	E1	E1	E1	E1	E1
Zaragoza	D3	307	D2	E1	E1	E1	E1

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2

ZONA CLIMÁTICA B3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	Umlim: 0,82 W/m²K
Transmitancia límite de suelos	USlim: 0,52 W/m²K
Transmitancia límite de cubiertas	Uclim: 0,45 W/m²K
Factor solar modificado límite de lucernarios	FLlim: 0,30

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos(1) UHlim W/m2K					Factor solar modificado límite de huecos FHlim Carga interna baja Carga interna alta				
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
De 0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
De 11a 20	3,8 (4,7)	4,9 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
De 21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7	-	-	-	0,57	-	-
De 31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)	-	-	-	0,45	-	0,50
De 41 a 50	2,8 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5,4 (5,5)	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
De 51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5,2 (5,3)	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m2K

Cerramientos y particiones interiores	ZONAS				
	A	B	C	D	E
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno(1) y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos(2)	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas(3)	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

(1) Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m
(2) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos
(3) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas

CONDENSACIONES

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

PERMEABILIDAD DEL AIRE

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire.

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1 del DB-HE.

La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

- a) para las zonas climáticas A y B: 50 m3/h m2;
- b) para las zonas climáticas C, D y E: 27 m3/h m2.

CÁLCULO Y DIMENSIONADO

El objeto de la opción general es cuádruple y consiste en:

a) limitar la demanda energética de los edificios de una manera directa, evaluando dicha demanda mediante el método de cálculo especificado en 3.3.2. Esta evaluación se realizará considerando el edificio en dos situaciones:

- i) como edificio objeto, es decir, el edificio tal cual ha sido proyectado en geometría (forma y tamaño), construcción y operación;
- ii) como edificio de referencia, que tiene la misma forma y tamaño del edificio objeto; la misma zonificación interior y el mismo uso de cada zona que tiene el edificio objeto; los mismos obstáculos remotos del edificio objeto; y unas calidades constructivas de los componentes de fachada, suelo y cubierta por un lado y unos elementos de sombra por otro que garantizan el cumplimiento de las exigencias de demanda energética, establecidas en el apartado 2.1.

- b) limitar la presencia de condensaciones en la envolvente térmica, según el apartado 2.2;
- c) limitar las infiltraciones de aire para las condiciones establecidas en 2.3.

La única limitación para la utilización de la opción general es la derivada del uso en el edificio de soluciones constructivas innovadoras cuyos modelos no puedan ser introducidos en el programa informático que se utilice.

En el caso de utilizar soluciones constructivas no incluidas en el programa se justificarán en el proyecto las mejoras de ahorro de energía introducidas y que se obtendrán mediante método de simulación o cálculo al uso.

El procedimiento de aplicación para verificar que un edificio es conforme con la opción general consiste en comprobar que:

- a) las demandas energéticas de la *envolvente térmica* del edificio objeto para régimen de calefacción y refrigeración son ambas inferiores a las del edificio de referencia. Por régimen de calefacción se entiende, como mínimo, los meses de diciembre a febrero ambos inclusive y por régimen de refrigeración los meses de junio a septiembre, ambos inclusive. Como excepción, se admite que en caso de que para el edificio objeto una de las dos demandas anteriores sea inferior al 10% de la otra, se ignore el cumplimiento de la restricción asociada a la demanda más baja. Además para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los *cerramientos* y *particiones interiores* de la *envolvente térmica* tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.
- b) a humedad relativa media mensual en la superficie interior sea inferior al 80% para controlar las condensaciones superficiales. Comprobar, además, que la humedad acumulada en cada capa del cerramiento se seca a lo largo de un año, y que la máxima condensación acumulada en un mes no sea mayor que el valor admisible para cada material aislante.
- c) el cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire de las carpinterías de los huecos establecidas en el apartado 2.3.
- d) en el caso de edificios de viviendas, la limitación de la transmitancia térmica de las *particiones interiores* que limitan las unidades de uso con las zonas comunes del edificio según el apartado 2.1 de este DB-HE.

Estas comprobaciones se han de realizar mediante programas informáticos que desarrollen el método de cálculo.

MÉTODO DE CÁLCULO

El método de cálculo que se utilice para demostrar el cumplimiento de la opción general se basará en cálculo hora a hora, en régimen transitorio, del comportamiento térmico del edificio, teniendo en cuenta de manera simultánea las solicitaciones exteriores e interiores y considerando los efectos de masa térmica.

El desarrollo del método de cálculo debe contemplar los aspectos siguientes:

- a) particularización de las solicitaciones exteriores de radiación solar a las diferentes orientaciones e inclinaciones de los *cerramientos* de la envolvente, teniendo en cuenta las sombras propias del edificio y la presencia de otros edificios u obstáculos que pueden bloquear dicha radiación;
- b) determinación de las sombras producidas sobre los huecos por obstáculos de fachada tales como voladizos, retranqueos, salientes laterales, etc.;
- c) valoración de las ganancias y pérdidas por conducción a través de cerramientos opacos y huecos acristalados considerando la radiación absorbida;
- d) transmisión de la radiación solar a través de las superficies semitransparentes teniendo en cuenta la dependencia con el ángulo de incidencia;
- e) valoración del efecto de persianas y cortinas exteriores a través de coeficientes correcto-

res el factor solar y de la transmitancia térmica del hueco.

- f) cálculo de infiltraciones a partir de la permeabilidad de las ventanas;
- g) comprobación de la limitación de condensaciones superficiales e intersticiales;
- h) toma en consideración de la ventilación en términos de renovaciones/hora para las diferentes zonas y de acuerdo con unos patrones de variación horarios y estacionales.
- i) valoración del efecto de las cargas internas, diferenciando sus fracciones radiantes y convectivas y teniendo en cuenta variaciones horarias de la intensidad de las mismas para cada zona térmica;
- j) valoración de la posibilidad de que los espacios se comporten a temperatura controlada o en oscilación libre (durante los periodos en los que la temperatura de éstos se sitúe espontáneamente entre los valores de consigna y durante los periodos sin ocupación);
- k) acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio que se encuentren a diferente nivel térmico.

Para el uso de la opción general se debe disponer de los datos que se detallan a continuación.

Para la definición geométrica será necesario especificar los siguientes datos o parámetros:

- a) situación, forma, dimensiones de los lados, orientación e inclinación de todos los cerramientos de *espacios habitables* y *no habitables*. De igual manera se precisará si están en contacto con aire o con el terreno;
- b) longitud de los puentes térmicos, tanto de los integrados en las fachadas como de los lineales procedentes de encuentros entre *cerramientos*;
- c) para cada cerramiento la situación, forma y las dimensiones de los huecos (puertas, ventanas, lucernarios y claraboyas) contenidos en el mismo;
- d) para cada hueco la situación, forma y las dimensiones de los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales y cualquier otro elemento de control solar exterior al hueco;
- e) para las persianas y cortinas exteriores no se definirá su geometría sino que se incluirán coeficientes correctores de los parámetros de caracterización del hueco;
- f) la situación, forma y dimensiones de aquellos obstáculos remotos que puedan arrojar sombra sobre los *cerramientos* exteriores del edificio.

Para la definición constructiva se precisarán para cada tipo de cerramiento los datos siguientes:

- a) Parte opaca de los *cerramientos*:
 - i) espesor y propiedades de cada una de las capas (conductividad térmica, densidad, calor específico y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua);
 - ii) absorptividad de las superficies exteriores frente a la radiación solar en caso de que el cerramiento esté en contacto con el aire exterior;
 - iii) factor de temperatura de la superficie interior en caso de que se trate de cerramientos sin capa aislante.
- b) Puentes térmicos:
 - i) transmitancia térmica lineal
- c) Huecos y lucernarios:
 - i) transmitancia del acristalamiento y del marco;
 - ii) factor solar del acristalamiento;
 - iii) absorptividad del marco;
 - iv) corrector del factor solar y corrector de la transmitancia para persianas o cortinas exteriores;
 - v) permeabilidad al aire de las carpinterías de los huecos para una sobrepresión de 100 Pa. (Para las puertas se proporcionará siempre un valor por defecto igual a 60 m³/hm²).

Se especificará para cada espacio si se trata de un *espacio habitable* o *no habitable*, indicando

para estos últimos, si son de baja carga interna o alta carga interna.

Se indicarán para cada espacio la categoría del mismo en función de la clase de higrometría o, en caso de que se pueda justificar, la temperatura y la humedad relativa media mensual de dicho espacio para todos los meses del año.

El método de cálculo de la opción general se formaliza a través de un programa informático oficial o de referencia que realiza de manera automática los aspectos mencionados en el apartado anterior, previa entrada de los datos necesarios. La versión oficial de este programa se denomina Limitación de la Demanda Energética, LIDER.

AHORRO DE ENERGÍA

RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (HE2)

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bien-estar térmico* de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto del edificio*.

AHORRO DE ENERGÍA

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (HE3)

GENERALIDADES

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- c) reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando el cumplimiento de las exigencias de esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años;
- c) instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;
- d) edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m²;
- e) interiores de viviendas.

En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.

Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 del DB-HE.

b) comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 del DB-HE.

c) verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 del DB-HE.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

- a) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización;
- b) se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

MÉTODO DE CÁLCULO

Para determinar el cálculo y las soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior, se tendrán en cuenta parámetros tales como:

- a) el uso de la zona a iluminar;
- b) el tipo de tarea visual a realizar;
- c) las necesidades de luz y del usuario del local;
- d) el índice K del local o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil);
- e) las reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala;
- f) las características y tipo de techo;
- g) las condiciones de la luz natural;
- h) el tipo de acabado y decoración;
- i) el mobiliario previsto.

Podrá utilizarse cualquier método de cálculo que cumpla las exigencias de esta Sección, los parámetros de iluminación y las recomendaciones para el cálculo contenidas en el apéndice B de el DB-HE3.

El método de cálculo utilizado, que quedará establecido en la memoria del proyecto, será el adecuado para el cumplimiento de las exigencias de esta sección y utilizará como datos y parámetros de partida, al menos, los consignados en el apartado 3.1, así como los derivados de los materiales adoptados en las soluciones propuestas, tales como lámparas, equipos auxiliares y luminarias.

Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para cada zona:

- a) valor de eficiencia energética de la instalación VEEI;
- b) iluminancia media horizontal mantenida Em en el plano de trabajo;
- c) índice de deslumbramiento unificado UGR para el observador.

Asimismo, se incluirán los valores del índice de rendimiento de color (Ra) y las potencias de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar utilizados en el cálculo.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad neces-

ria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

AHORRO DE ENERGÍA

CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (HE4)

GENERALIDADES

Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

La contribución solar mínima determinada en aplicación de la exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse justificadamente en los siguientes casos:

- cuando se cubra ese aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio;
- cuando el cumplimiento de este nivel de producción suponga sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable;
- cuando el emplazamiento del edificio no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo;
- en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;
- en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;
- cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación:

- obtención de la contribución solar mínima según el apartado 2.1;
- cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3;
- cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 4.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Para el edificio de las naves calcularemos la demanda total de agua caliente sanitaria en la zona de los aseos y en la zona de cafetería. Para una demanda de referencia a 60 °C en un uso administrativo es de 3 litros de ACS/día por persona (70 personas aproximadamente) sale un total de 210 litros de ACS/día por persona. Para un uso de cafetería es de 1 litro de ACS/día por almuerzo, se supone que se realizan cada día una media de 55 almuerzos, se tendrá un consumo de 55 litros/ACS. Obteniendo un total de 265 litros/ACS

Tabla 3.1 Demanda de referencia a 60°C

Criterio de demanda	Litros de ACS/días a 60°C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal**	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión*	35	por cama

Residencia (ancianos, estudiantes)	55	por cama
Vestuarios/duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por persona
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Administrativos	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafetería	1	por almuerzo

Para el edificio nuevo instalado en la zona este de la plaza calcularemos la demanda total de agua caliente sanitaria en los vestuarios/duchas colectivas, escuela (guardería) y cafetería (zona de cocina y cocina guardería).

Tabla 3.1 Demanda de referencia a 60°C

Criterio de demanda	Litros de ACS/días a 60°C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal**	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión*	35	por cama
Residencia (ancianos, estudiantes)	55	por cama
Vestuarios/duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por persona
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Administrativos	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafetería	1	por almuerzo

En el uso de vestuario/duchas colectivas tendremos un consumo de 120 litros/ACS (contando con 8 personas) para la escuela 60 litros/ACS (20 niños) y cafetería 36 litros/ACS (16 personas más 20 niños comedor) con un total de 216 litros/acs.

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En la tabla 2.1 se indica, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60 °C, la contribución solar mínima anual, considerándose el caso general: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural, u otras.



Como el proyecto se encuentra en la zona climática IV y la demanda total de ACS es inferior a 5000 litros /días, la contribución solar mínima será del 60 %.

Conocida la contribución solar mínima, se procederá al cálculo de la superficie de los colectores. Este cálculo se encuentra en el Anejo de la instalación de ACS.

AHORRO DE ENERGÍA
CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (HE5)

GENERALIDADES

Los edificios de usos indicados, a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla:

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m2 construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m2 construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m2 construidos
Administrativos	4.000 m2 construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m2 construidos

Como la superficie de ambos edificios está por debajo de las limitaciones de la tabla 1.1, para zonas administrativas, la colocación de placas fotovoltaicas debe efectuarse cuando la superficie supere los 4.000m² construidos, que no es el caso el proyecto, por lo que no es necesario disponer de un sistema de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos.



_CUMPLIMIENTO DEL DB-HR

_GENERALIDADES

_Procedimiento de verificación

_CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

_Valores límite de aislamiento

_Aislamiento acústico a ruido aéreo

_Aislamiento acústico a ruidos de impacto

_Valores límite de tiempo de reverberación

_Ruido y vibraciones de la instalación

_DISEÑO Y DIMENSIONADO

_Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impacto:
opción simplificada

_Opción simplificada: soluciones de aislamiento acústico

_Tipo de reverberación y absorción acústica

_Ruido y vibraciones de las instalaciones

_Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido
estacionario

_Conducciones y equipamientos

PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO (HR)

GENERALIDADES

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- a) alcanzarse los valores límite de *aislamiento acústico a ruido aéreo* y no superarse los valores límite de *nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos)* que se establecen en el correspondiente apartado.
- b) no superarse los valores límite de *tiempo de reverberación* que se establecen en el apartado correspondiente.
- c) cumplirse las especificaciones del apartado referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

a) cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del *aislamiento acústico a ruido aéreo* y del *aislamiento acústico a ruido de impactos* de los *recintos* de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:

- i) mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas.
 - ii) mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido.
- Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos.

b) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del *tiempo de reverberación* y de absorción acústica de los *recintos* afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo.

c) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

d) cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción

e) cumplimiento de las condiciones del proceso de construcción.

f) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación.

Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo K del DB-HR, que se incluirán en la memoria del proyecto.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

VALORES LÍMITE DEL AISLAMIENTO

-Aislamiento acústico a ruido aéreo.

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

En los recintos protegidos como las oficinas:

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

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

acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

-Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

-Protección frente al ruido procedente del exterior:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

Ld dBA	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario(1), docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

(1) En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

Dado que no se dispone de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d , se aplicará el valor de 60 dBA por tratarse de un tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial.

En los recintos habitables, tales como cafetería, cocinas, aseos y escaleras:

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

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

-Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

-En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

El aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{2m,nT,Atr}$) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

-Aislamiento acústico a ruido de impactos:

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

En los recintos protegidos como las oficinas:

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

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.

VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN

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

a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.

b) El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.

c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

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

RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

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

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

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

DISEÑO Y DIMENSIONADO

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO Y A RUIDO DE IMPACTOS

-Datos previos y procedimiento

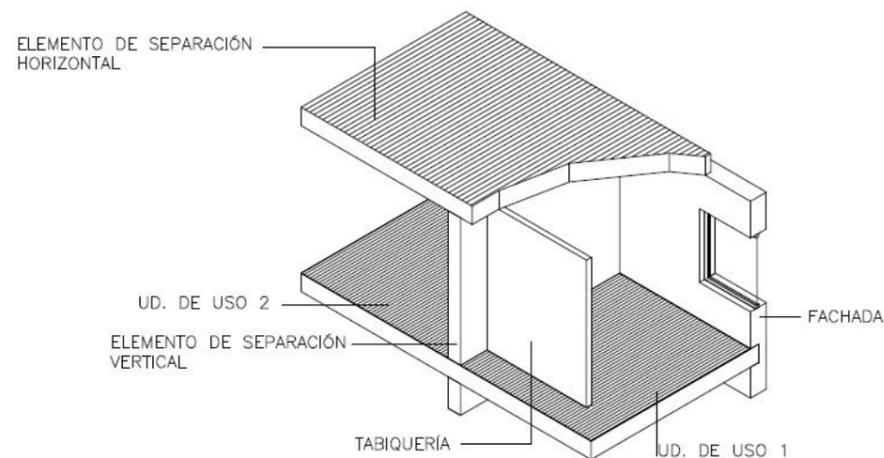
Para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el aislamiento acústico a ruido aéreo, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie, m, y de índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$. Los valores de RA y de $L_{n,w}$ pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el Anejo C, del Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos o mediante otros métodos de cálculo sancionados por la práctica. También debe conocerse el valor del índice de ruido día, L_d , de la zona donde se ubique el edificio, como se establece en el apartado 2.1.1 del DB-HR.

-Opción simplificada: Solución de aislamiento acústico

La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

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

La opción simplificada es válida para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o aligerados, o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero.



Por tanto, hay que definir los elementos de separación

-Elementos de separación vertical.

Los elementos de separación verticales son aquellas particiones verticales que separan una unidad de uso de cualquier recinto del edificio o que separan recintos protegidos o habitables de recintos de instalaciones o de actividad. En esta opción se contemplan los siguientes tipos:

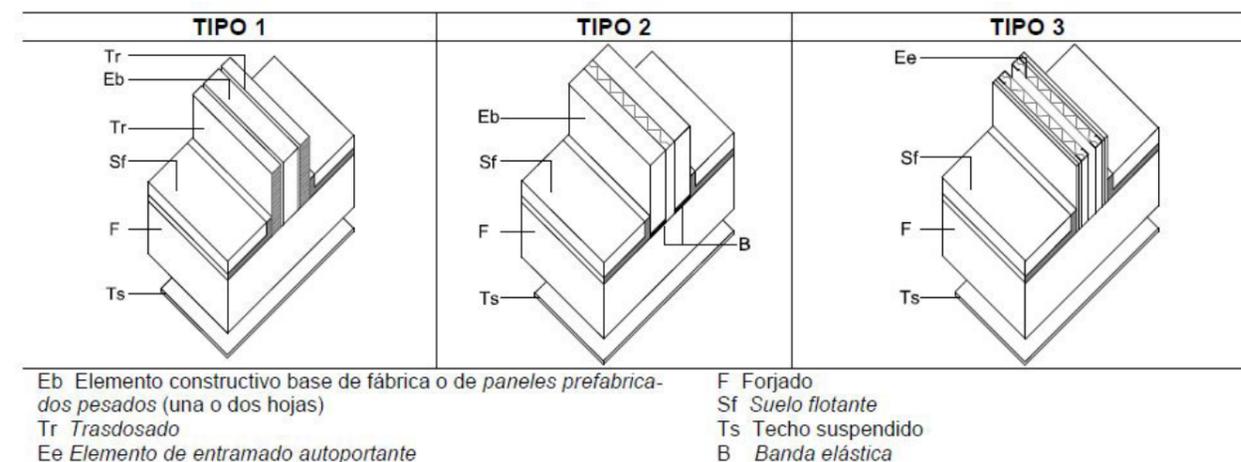
tipo 1: Elementos compuestos por un elemento base de una o dos hojas de fábrica, hormigón o paneles prefabricados pesados (Eb), sin trasdosado o con un trasdosado por ambos lados (Tr).

tipo 2: Elementos de dos hojas de fábrica o paneles prefabricados pesados (Eb), con bandas elásticas en su perímetro dispuestas en los encuentros de, al menos, una de las hojas con forjados, suelos, techos, pilares y fachadas;

tipo 3: Elementos de dos hojas de entramado autoportante (Ee).

En todos los elementos de dos hojas, la cámara debe ir rellena con un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones.

Los elementos de separación horizontales son aquellos que separan una unidad de uso, de cualquier otro recinto del edificio o que separan un recinto protegido o un recinto habitable de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad. Los elementos de separación horizontales están formados por el forjado (F), el suelo flotante (Sf) y, en algunos casos, el techo suspendido (Ts).

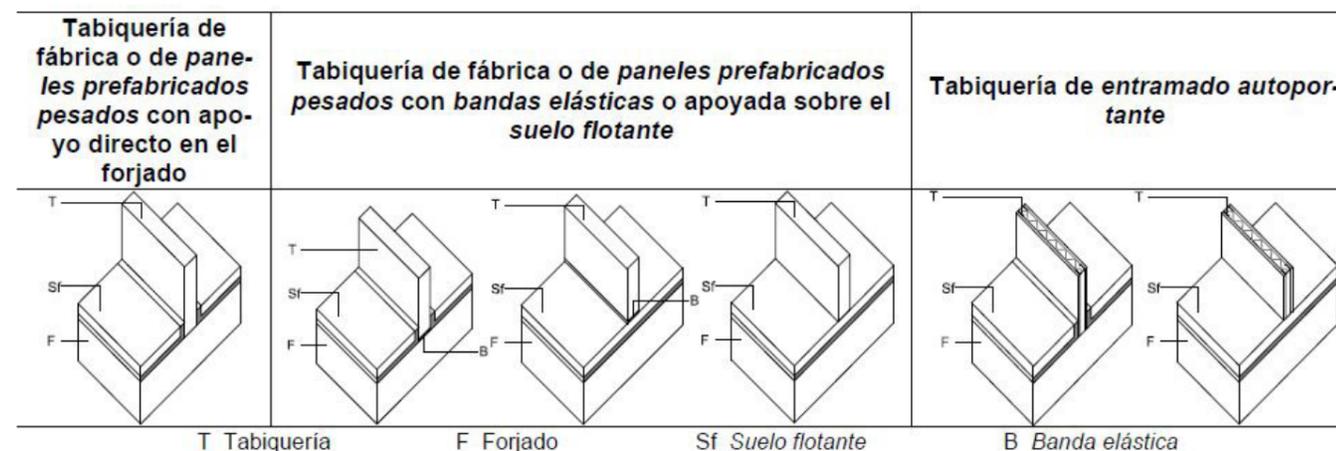


La tabiquería está formada por el conjunto de particiones interiores de una unidad de uso. En esta opción se contemplan los tipos siguientes:

-tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado, sin interposición de bandas elásticas;

-tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas dispuestas al menos en los encuentros inferiores con los forjados, o apoyada sobre el suelo flotante;

-tabiquería de entramado autoportante.



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

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

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

Parámetros acústicos de los elementos verticales:

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

Con carácter general, los elementos de la tabla 3.2 son aplicables junto con forjados de masa por unidad de superficie, m, de al menos 300kg/m2. No obstante, pueden utilizarse con forjados de menor masa siempre que se cumplan las condiciones recogidas en las notas indicadas a pie de tabla para las diferentes soluciones.

En el caso de que un elemento de separación vertical acometa a un muro cortina, podrá utilizarse la tabla 3.2 asimilando la fachada a alguna de las contempladas en la tabla, en función del tipo específico de unión entre el muro cortina y el elemento de separación vertical.

Tabla 3.2. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales

Tipo	Elemento base (1) (2) (Eb - Ee)		Trasdosado (3) (Tr) (en función de la tabiquería)	
	m kg/m ²	R _A dBA	Δ R _A dBA	Δ RA dBA
	Tipo3	44 (12)	58 (12)	
Entramado	(52) (9)	(64) (9)		
autoportante	(60) (10)	(68) (10)		

(9) Esta solución de tipo 3 es válida para recintos de instalaciones o de actividad si se cumplen las condiciones siguientes:
 - Se dispone en el recinto de instalaciones o recinto de actividad y en el recinto habitable o recinto protegido colindante horizontalmente un suelo flotante con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA mayor o igual que 6dBA;
 - Además, debe disponerse en el recinto de instalaciones o recinto de actividad un techo suspendido con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA mayor o igual que:

i. 6dBA, si el recinto de instalaciones es interior o el elemento de separación vertical acomete a una fachada ligera, con hoja interior de entramado autoportante;

ii. 12dBA, si el elemento de separación vertical de tipo 3 acomete a una medianería o fachada pesada con hoja interior de entramado autoportante. Independientemente de lo especificado en esta nota, los suelos flotantes y los techos suspendidos deben cumplir lo especificado en el apartado 3.1.2.3.5. del DB-HR

(10) Solución válida si el forjado que separa el recinto de instalaciones o recinto de actividad de un recinto protegido o habitable tiene una masa por unidad de superficie mayor que 400 kg/m2.

(12) Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos 200kg/m2 y un suelo flotante y un techo suspendido, tanto en el recinto emisor como en el recinto receptor, con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA mayor o igual que 10dBA y 6dBA respectivamente;

La separaciones laterales están compuesta por un entramado de tabiques dobles de cartón-yeso, compuestos por: 0,5 cm de acabado superficial, 1,5 + 1,5 cm de cartón-yeso, 5 cm de lana de roca, 1,5 + 1,5 cm de cartón-yeso y, por último, un acabado de 0,5 cm.

Parámetros acústicos de los elementos horizontales:

La separaciones, se realiza mediante un forjado de losas alveolares de 30 cm de canto sobre la que se sitúa una capa de compresión y un acabado de resina epoxi.

FICHA JUSTIFICATIVA DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO (ANEJO K DB-HR)

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:			
a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;			
b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.			
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)			
Solución de elementos de separación verticales entre:.....			
Elementos constructivos	Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación vertical	Elemento base	Tabique de cartón-yeso (0,5+1,5+1,5+5+2+5+1,5+1,5+0,5)	m (kg/m ²) = 38 ≥ 25 R _A (dBA) = 62 ≥ 45
	Trasdosado por ambos lados	--	DR _A (dBA) = ≥
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	--	RA (dBA) = -- ≥ 20
	Cerramiento	--	RA (dBA) = -- ≥ 30
			RA (dBA) = -- ≥ 50

Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales		
Fachada	Tipo	Características de proyecto exigidas
	Muro cortina de vidrio y perfilera metálica	m (kg/m ²) = 87 ≥ 60 R _A (dBA) = 42 ≥ 33

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:			
a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;			
b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.			
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)			
Solución de elementos de separación horizontales entre:.....			
Elementos constructivos	Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación horizontal	Forjado	Losa alveolares (c=30cm)	m (kg/m ²) = 312 ≥ 300 R _A (dBA) = 37 ≥ 33
	Suelo resina epoxi	--	DR _A (dBA) = ≥ D _{Lw} (dB) = ≥
	Techo suspendido	--	DR _A (dBA) = ≥

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)		
Tipo	Características de proyecto exigidas	
--	R _A (dBA) = --	≥ 45

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo	Características de proyecto exigidas		
Tabiquería de paneles de cartón-yeso sobre subestructura metálica (0,5+1,5+1,5+5+2+5+1,5+1,5+0,5)	m(kg/m ²) =	38	≥ 25
	RA (dBA) =	62	≥ 43

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:.....				
Elementos constructivos	Tipo	Área (1) (m2)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Perfil metálico	0,9 =Sc	98	R _{A,tf} (dBA) = 62 ≥ 33
Huecos	Vidrio laminado (6+12+6)	13 =Sh		R _{A,tf} (dBA) = 42 ≥ 33

(1) Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y ABSORCIÓN ACÚSTICA

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

$$T = \frac{0,16 V}{A} \text{ [s]}$$

Donde:

V volumen del recinto, [m3];

A absorción acústica total del recinto, [m2];

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

$$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \overline{\alpha}_m V$$

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

En caso de no disponer de valores del coeficiente de absorción acústica medio α_m de productos, podrán utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w de acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos de los recintos

Debe diseñarse y dimensionarse, como mínimo, un caso de cada recinto que sea diferente en forma, tamaño y elementos constructivos.

RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

-Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido estacionario

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.

Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

-Conducciones y equipamiento

-Hidráulicas

Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.

El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m2.

En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

-Aire Acondicionado

Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

-Ventilación

Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 45 dBA.

Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2 del DB-HR

En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

-Ascensores y montacargas

Los sistemas de tracción de los ascensores y montacargas se anclarán a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones. El recinto del ascensor, cuando la maquinaria esté dentro del mismo, se considerará un recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico. Cuando no sea así, los elementos que separan un ascensor de una unidad de uso, deben tener un índice de reducción acústica, RA mayor que 50 dBA.

Las puertas de acceso al ascensor en los distintos pisos tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre.

El cuadro de mandos, que contiene los relés de arranque y parada, estará montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones.



_CUMPLIMIENTO DEL DB-HS

_PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD (HS1)

_Generalidades

_Diseño

_Dimensionado

_Productos de la construcción

_Control de recepción en obra

_Mantenimiento y conservación

_RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS (HS2)

_Generalidades

_Diseño y dimensionado

_Mantenimiento

_CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (HS3)

_ANEJO: Instalación de climatización

_SUMINISTRO DE AGUA (HS4)

_ANEJO: Instalación de agua

_EVACUACIÓN DE AGUAS (HS5)

_ANEJO: Instalación de saneamiento

_Combinaciones

GENERALIDADES

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.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Se estudiarán las características de diseño relativas a los muros, suelos, fachadas y cubierta, así como las condiciones relativas a los productos de construcción, las condiciones de mantenimiento y de conservación.

DISEÑO

SUELOS

-Grado de impermeabilidad

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

La presencia de agua se considera baja, obtenido este valor del apartado 2.1.1. donde nos indica que: la presencia de agua se considerará baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático.

Al no disponer el valor del coeficiente K_s , el grado de impermeabilidad será 1 o 2. Para ello se entra en la tabla 2.3:

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

Se considerará el valor más restrictivo, por lo tanto, el grado de impermeabilidad será 2.

-Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4:

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

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

La solución exigida es: C2+C3, donde:

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

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

Sobre el terreno se dispondrá una base compactada de zahorras y sobre ella una lámina geotextil antipunzante que actuará como lámina drenante de protección de la lámina impermeable que se sitúa sobre la misma seguida de una segunda capa de protección. Sobre ésta última se construirá una solera de hormigón con armadura de reparto.

-Condiciones de puntos singulares

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

-Encuentros del suelo con los muros

En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

FACHADAS

-Grado de impermeabilidad

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

-La zona pluviométrica de promedios se obtiene del mapa "zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual"

-El grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida del mapa "zonas eólicas", y de la clase del entorno en el que está situado el edificio, que será E0 cuando

se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:

Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.

Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.

Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

Según el DB-SE, se trata de un terreno Tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal, de modo que según el plano de las zonas eólicas, Valencia se encuentra en la zona A.



Entrando en la tabla 2.6 obtenemos el grado de exposición:

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

Altura del edificio en m	Clase del entorno del edificio						
	E1			E2			
	Zona eólica			Zona eólica			
		A	B	B	A	B	C
≤ 15	V3	V3	V3	V2	V2	V2	V2
16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1	V1
41 - 100 (1)	V2	V2	V2	V1	V1	V1	V1

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

Así que el grado de exposición del viento es V3

Con este dato, se puede entrar en la tabla 2.5 y obtener el grado de impermeabilización en función de la zona pluviométrica que se obtiene del plano de zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual:

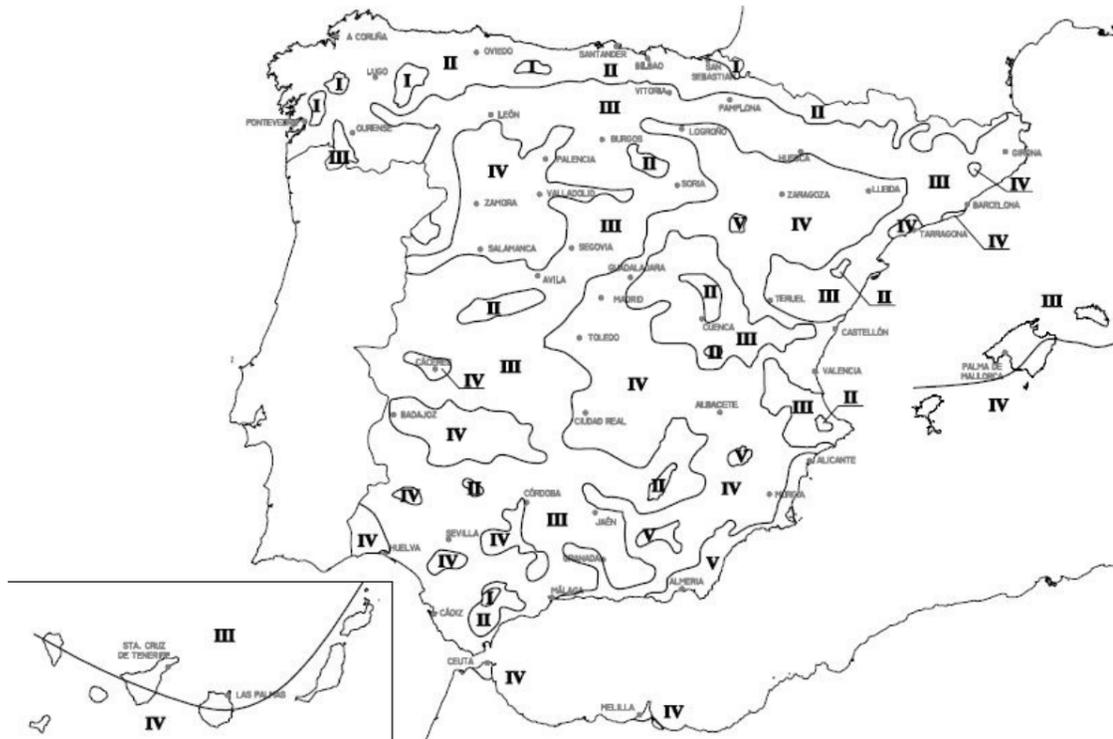


Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

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

De este modo el grado de impermeabilización mínimo de las fachadas es de 2

-Condiciones de las soluciones constructivas

En la Tabla 2.7 se establecen las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

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

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

La solución exigida es: B1+C1+J1+N1, donde:

- B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos (resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua):
 - cámara de aire sin ventilar;
 - aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

-C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de (composición de la hoja principal):

- 1/2 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

-J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja; (resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal).

-N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm (resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal).

Se considera que el proyecto cumple con esta exigencia ya que este cuenta para la configuración de una de sus fachadas (fachada este, oeste y sur) con muros de ladrillo de 30 cm de espesor, revestido por su cara interior con aislante térmico recubierto con placas de cartón yeso. Mientras que la fachada norte junto a la medianeras está compuesta por un muro de hormigón de 30 cm de espesor revestido por su cara interior por placas de cartón yeso o paneles de madera en el caso del salón de actos.

-Condiciones de los puntos singulares

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

CUBIERTAS

-Grado de impermeabilidad

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

-Condiciones de las soluciones constructivas

Se especifican una serie de requisitos a cumplir, de los cuales tienen relación con la solución adoptada:

a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;

b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;

c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;

d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";

e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;

f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;

g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando:

- i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
- ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;

iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;

h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando:

i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;

ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;

iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;

i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS5 del DB-HS

-Condiciones de los componentes

-Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado.

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

		Pendiente en %		
Teja	Teja curva	32		
	Teja mixta y plana monocal	30		
	Teja plana marsellesa o alicantina	40		
	Teja plana con encaje	50		
Pizarra		60		
Tejado (1) (2)	Cinc	10		
	Fibro cemento	Placas simétricas de onda grande	10	
		Placas asimétricas de nervadura grande	10	
		Placas asimétricas de nervadura media	25	
	Sintéticos	Perfiles de ondulado grande	10	
		Perfiles de grecado o nervado grande	15	
		Perfiles de grecado o nervado medio	5	
		Placas y perfiles	Perfiles de nervado pequeño	8
			Paneles	10
	Perfiles de ondulado pequeño		15	
Galvanizados	Perfiles de grecado o nervado grande	5		
	Perfiles de grecado o nervado medio	8		
	Perfiles de nervado pequeño	10		
	Paneles	5		
	Aleaciones ligeras	Perfiles de ondulado pequeño	15	
Perfiles de nervado medio		5		

(1) En caso de cubiertas con varios sistemas de protección superpuestos se establece como pendiente mínima la menor de las pendientes para cada uno de los sistemas de protección.

(2) Para los sistemas y piezas de formato especial las pendientes deben establecerse de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

(3) Estas pendientes son para faldones menores a 6,5 m, una situación de exposición normal y una situación climática desfavorable; para condiciones diferentes a éstas, se debe tomar el valor de la pendiente mínima establecida en norma UNE 127.100 ("Tejas de hormigón. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas de hormigón") ó en norma UNE 136.020 ("Tejas cerámicas. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas").

-Aislante térmico

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

-Capa de impermeabilización

Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto.

-Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados.

Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.

Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

-Tejado

Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapado de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapado de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

a) la absorción de agua por capilaridad [$g/(m^2 \cdot s^{0,5})$ ó $g/(m^2 \cdot s)$];

b) la succión o tasa de absorción de agua inicial [kg/(m2.min)];

c) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (% ó g/cm3).

Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua (MN·s/g ó m2·h·Pa/mg).

Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

a) estanquidad;

b) resistencia a la penetración de raíces;

c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;

d) resistencia a la fluencia (°C);

e) estabilidad dimensional (%);

f) envejecimiento térmico (°C);

g) flexibilidad a bajas temperaturas (°C);

h) resistencia a la carga estática (kg);

i) resistencia a la carga dinámica (mm);

j) alargamiento a la rotura (%);

k) resistencia a la tracción (N/5cm).

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto

b) disponen de la documentación exigida;

c) están caracterizados por las propiedades exigidas;

d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

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

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

Operación	Periodicidad
-----------	--------------

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

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

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

SALUBRIDAD

RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS (HS2)

GENERALIDADES

Para los edificios y locales, cuyo uso no sea de vivienda, con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

El edificio de oficinas dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios (la gran mayoría de ellos serán de papel y cartón) de forma acorde con el sistema público de recogida, de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos; la recogida selecta de los mismos y posterior gestión. Al igual que la cafetería que es encuentra dentro de él.

Lo mismo sucede en el edificio este de la plaza con usos múltiples.

DISEÑO Y DIMENSIONADO

El diseño y dimensionado del espacio destinado al almacén de residuos se realizará para la cafetería.

ALMACÉN DE CONTENEDORES DE LA CAFETERÍA Y ESPACIO DE RESERVA

Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta.

-Situación

El recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior debe tener una anchura libre de 1,20 m como mínimo, aunque se admiten estrechamientos localizados siempre que no se reduzca la anchura libre a menos de 1 m y que su longitud no sea mayor que 45 cm.

-Superficie

La superficie útil del almacén debe calcularse mediante la fórmula siguiente:

$$S = 0,8 \cdot P \cdot \Sigma(Tf \cdot Gf \cdot Cf \cdot Mf)$$

siendo:

S la superficie útil [m2];

P el número estimado de ocupantes habituales del edificio que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles;

Tf el período de recogida de la fracción [días];

Gf el volumen generado de la fracción por persona y día [dm3/(persona·día)], que equivale a los siguientes valores:

- Papel / cartón 1,55
- Envases ligeros 8,40
- Materia orgánica 1,50
- Vidrio 0,48
- Varios 1,50

Cf el factor de contenedor [m2/l], que depende de la capacidad del contenedor de edificio que el servicio de recogida exige para cada fracción y que se obtiene de la tabla 2.1;

Tabla 2.1 Factor de contenedor

Capacidad del contenedor de edificio en l	Cf en m2/l
120	0,0050
240	0,0042
330	0,0036
600	0,0033
800	0,0030
1.100	0,0027

Mf un factor de mayoración que se utiliza para tener en cuenta que no todos los ocupantes del edificio separan los residuos y que es igual a 4 para la fracción varios y a 1 para las demás fracciones.

De tal modo que:

$$P = 55 \quad Tf = 1 \quad Gf = 0,18 \quad Cf = 0,0042 \quad Mf = 4$$

La superficie S es igual a 0,13 m²

Con independencia de lo anteriormente expuesto, la superficie útil del almacén debe ser como mínimo la que permita el manejo adecuado de los contenedores.

-Características

El almacén de contenedores debe tener las siguientes características:

a) su emplazamiento y su diseño deben ser tales que la temperatura interior no supere 30°.

b) el revestimiento de las paredes y el suelo debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados.

c) debe contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un sumidero sifónico antimúridos en el suelo.

d) debe disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994.

e) satisfará las condiciones de protección contra incendios que se establecen para los almacenes de residuos en el apartado 2 de la Sección SI-1 del DB-SI Seguridad en caso de incendio.

MANTENIMIENTO

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento

Operación	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

SALUBRIDAD

CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (HS3)

En este apartado del CTE no se establece unas condiciones mínimas requeridas en edificio de uso administrativo y de pública concurrencia.

Para el proyecto se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios)

Se dispondrán de aparatos de climatización que incorporen aire exterior tratado para la renovación del aire interior. Esto se desarrollará en el anejo correspondiente de instalaciones.

La distribución de aire tratado en cada uno de los recintos del edificio se realizará a través del falso techo de cartón yeso donde se dispondrán una serie de aparatos con conductores provistos de rejillas o aerodifusores o vistos en el caso del espacio preexistente de las naves.

SALUBRIDAD

SUMINISTRO DE AGUA (HS4)

Este apartado se desarrollará en el anejo correspondiente de cálculo de instalaciones.

SALUBRIDAD

EVACUACIÓN DE AGUAS (HS5)

Este apartado se desarrollará en el anejo correspondiente de cálculo de instalaciones.



_DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

_MODELO ESTRUCTURAL DE CÁLCULO

_CUMPLIMIENTO DEL CTE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE-AE)

_Acciones en la edificación
_Situaciones de dimensionado

_ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN (EHE-08)

_ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO (DB-SE-A)

_PROGRAMA DE CÁLCULO

_BASES DE CÁLCULO

_Acciones
_Combinaciones

_MEMORIA DE CÁLCULO

_Predimensionado

_DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

INTRODUCCIÓN

Un gran marco que genere un contenedor donde se aglutine la actividad. Esa es la idea del proyecto, y por tanto aquello que se pone en valor.

El sistema estructural del edificio estará formado por:

-Cimentación: se ha tomado la decisión de optar por una solución compuesta por: zapatas corridas, zapatas aisladas, vigas riostras y centradoras; para así garantizar una correcta distribución de los esfuerzos y un arriostramiento en las dos direcciones transmitidos por los soportes.

-Estructura portante: se realizará con pilares metálicos y cerchas.

-Estructura horizontal: se ha optado por la utilización de un forjado realizado con perfiles metálicos y losas alveolares de canto de 30cm para salvar las grandes luces.

Las escaleras que se encuentran junto con los ascensores se han resuelto mediante losas macizas inclinadas de hormigón armado HA-30 y armaduras B-500S y la escalera principal con estructura metálica. Los fosos y cierres de huecos de ascensor se realizarán mediante losas macizas de hormigón armado.

MODELO ESTRUCTURAL DE CÁLCULO

Se pondrán establecer varios, modelos estructurales, bien complementarios, para representar las diversas partes del edificio, o alternativas, para representar más acertadamente distintos comportamiento o efectos.

Se usarán modelos específicos en las zonas singulares de una estructura en las que no sean aplicables las hipótesis clásicas de la teoría de la resistencia de materiales.

Las condiciones de borde o sustentación aplicadas a los modelos deberán estar en concordancia con las proyectadas.

Se tendrán en cuenta los efectos de los desplazamientos y de las deformaciones en caso de que se puedan producir un incremento significativo de los efectos de las acciones.

El modelo para la determinación de los efectos de las acciones dinámicas tendrá en cuenta todos los elementos significativos con sus propiedades (masa, rigidez, amortiguamiento, resistencia, etc).

El modelo tendrá en cuenta la cimentación y la contribución del terreno en el caso de que la interacción entre el terreno y estructura sea significativa.

El análisis estructural se puede llevar a cabo exclusivamente mediante modelos técnicos o mediante modelos técnicos complementados con ensayos.

El conocimiento del comportamiento de las estructuras bidireccionales, se basan en la experiencia práctica de su uso, los ensayos sobre modelos, las pruebas de carga en estructuras reales y los análisis teóricos. Por tanto, los métodos de cálculo son de tipo semiempírico: se define un campo de aplicación estableciendo requisitos a la geometría de la estructura y a las cargas que sobre ella actúan, y se adoptan criterios no convencionales, que no son válidos fuera del campo acotado propio de su uso.

ACI 318-5 (ACI COMMITTEE 318,1995) aporta dos métodos de cálculo de esfuerzo: el método directo y el método general de los pórticos virtuales. Cada uno de ellos tiene unas exigencias diferentes en cuanto a geometría y cargas. Se empleará el método directo.

El análisis estructural se basará en modelos adecuados del edificio que proporcionen una previsión suficientemente precisa de dicho comportamiento, y que permitan tener en cuenta todas las variables significativas y que reflejen adecuadamente los estados límite a considerar.

CUMPLIMIENTO DEL CTE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Para realizar el cálculo de las acciones se tendrá en cuenta lo indicado en:

CTE-DB-SE: Seguridad estructural

CTE-DB-SE-AE: Acciones en la edificación

CTE-DB-SE-C: Cimientos

CTE-DB-SE-A: Aceros

También se tendrá en cuenta la siguiente normativa en vigor:
EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN:

-Acciones permanentes (G):

Las acciones permanente son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empuje del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.

PESO PROPIO

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

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

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

CARGAS PERMANENTES	
ELEMENTO	CARGA
Planta 0	
Solera de 15 cm de canto	
Suelo: hormigón visto tratado con resinas	-
Maquinaria	2 kN/m ²
Tabiquería: tablero de cartón yeso 1,5 cm	1,33 kN/m ²
TOTAL:	3,33 kN/m ²
Planta 1ª	
Forjado de losas alveolares de 30 cm de canto (juntas llenas)	4,26 kN/m ²
Suelo: hormigón visto tratado con resinas	-
Tabiquería: tablero de cartón yeso 1,5 cm	1,33 kN/m ²
Falso techo + instalaciones	0,5 kN/m ²
TOTAL:	6,09 kN/m ²
Planta 2ª	
Forjado de losas alveolares de 30 cm de canto (juntas llenas)	4,26 kN/m ²
Suelo: hormigón visto tratado con resinas	-
Tabiquería: tablero de cartón yeso 1,5 cm	1,33 kN/m ²
Falso techo + instalaciones	0,5 kN/m ²
Cubierta (faldones de chapa, tablero o paneles ligeros)	1 kN/m ²
TOTAL:	6,09 kN/m ²
Planta 3ª	
Forjado de losas alveolares de 30 cm de canto (juntas llenas)	4,26 kN/m ²
Suelo: hormigón visto tratado con resinas	-
Tabiquería: tablero de cartón yeso 1,5 cm	1,33 kN/m ²
Falso techo + instalaciones	0,5 kN/m ²
TOTAL:	6,09 kN/m ²
Planta 4ª	
Forjado de losas alveolares de 30 cm de canto (juntas llenas)	4,26 kN/m ²
Suelo: hormigón visto tratado con resinas	-
Tabiquería: tablero de cartón yeso 1,5 cm	1,33 kN/m ²
Falso techo + instalaciones	0,5 kN/m ²
TOTAL:	6,09 kN/m ²

-Acciones variables (Q)

Las acciones variables son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o a las acciones climáticas.

SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en casa zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1. Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de las utilización poco habitual como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

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	Zona Administrativa			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		
		C2	Zonas con asientos fijos		
		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	Zona destinadas a gimnasio o 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 a 20°	1 (4) (6)	1
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4 (4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Así que:

C Zonas de acceso al público

C2 Con asientos fijos 4 kN/m²

C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificio públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición museos; etc. 5 kN/m²

G Cubiertas con acceso sólo para conservación

G1 Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) 0,4 kN/m²

G2 Cubiertas con inclinación superior a 40° 0 kN/m²

VIENTO

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

NIEVE

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

El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal, s_k , en las capitales de provincia y ciudades autónomas se puede tomar de la tabla 3.8 del DB-SE-AE, Valencia:

Altitud 0 m s_k : 0,2 kN/m²

Para simplificar las combinaciones, en lugar de considerar la nieve, como una hipótesis independiente, la multiplicamos por su coeficiente de simultaneidad obtenido en la siguiente tabla del DB SE:

Nieve	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Para altitudes > 1000m	0,7	0,5	0
Para altitudes < 1000m	0,5	0,2	0

Multiplicaremos por el coeficiente de simultaneidad para altitudes inferiores a 1000 m obteniendo una sobrecarga de nieve final de 0,1 kN/m²

SISMO

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

No es obligatoria la aplicación de esta Norma:

-En las construcciones de importancia moderada.

-En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

-En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab (art. 2.1) sea inferior a 0,08g.

No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c , (art. 2.2) es igual o mayor de 0,08g.

Estudiando el mapa de peligrosidad sísmica, se comprueba que la localidad de Valencia tiene un valor de 0,06g, y como el proyecto a desarrollar tiene la consideración de importancia normal, la norma sismorresistente NCSE-02 no es de obligatorio cumplimiento en este caso. No obstante, se recomienda el arriostramiento de la cimentación en dos direcciones para garantizar el buen funcionamiento de la estructura frente al sismo.

SITUACIONES DE DIMENSIONADO

En la determinación de las situaciones de dimensionado se adopta la clasificación que establece el CTE DB-SE en el punto 3.1.4, de forma que quedan englobadas "todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una" (CTE DB-SE-3.1.3)

-Combinaciones de acciones consideradas.

Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se han determinado a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas para la verificación de la capacidad portante y de la aptitud al servicio, respectivamente.

-Capacidad portante_Estados límite Últimos.

Situación persistente o transitoria

$$\sum Y_{G,j} \cdot G_{k,j} + Y_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum Y_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Situación extraordinaria

$$\sum Y_{G,j} \cdot G_{k,j} + Y_{Q,1} \cdot \Psi_{11c} \cdot Q_{k,1} + A_d + Y_Q \cdot P + \sum Y_{G,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Caso en que la situación sea sísmica

$$\sum G_{k,j} + P + A_d \sum \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

-Aptitud al servicio_ Estado Límite de Servicio

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que puede resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión (4.6) del DB-SE

$$\sum G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Los efectos debido a las acciones de la corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión (4.7) del DB-SE

-Coeficientes de seguridad

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

Los coeficientes correspondientes a una situación extraordinaria (o sísmica) serán 1,00 si su efecto es desfavorable o 0,00 si su efecto es favorable.

Se adoptan los coeficientes de simultaneidad reflejados en las siguientes tablas:

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		Desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio	1,35	0,8
	Empuje del terreno	1,35	0,7
	Presión del agua	1,20	0,9
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (Ψ)			
	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (categorías según DB-SE-AE)			
-Zonas residenciales (categoría A)	0,7	0,5	0,3
-Zonas administrativas (categoría B)	0,7	0,5	0,3
-Zonas destinadas al público (categoría C)	0,7	0,7	0,6
-Zonas comerciales (categoría D)	0,7	0,7	0,6
-Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (categoría E)	0,7	0,7	0,6
-Cubiertas transibles (categoría F)		(1)	
-Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (categoría G)	0	0	0
Nieve			
-Para altitudes >1000m	0,7	0,5	0,2
-Para altitudes ... 1000m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7
(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede			

CUMPLIMIENTO DEL CTE: CIMENTOS (DB SE-C)

-Bases de cálculo: Acciones

Para cada situación de dimensionado se han tenido en cuenta tanto las acciones que actúan sobre el edificio como las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno que se apoya el mismo.

-Descripción, materiales y dimensionado de elementos.

-Descripción

La cimentación se resuelve mediante zapatas aisladas y zapatas corridas bajo los muros de carga, con una profundidad de apoyo de 1,4 m y arriostradas por medio de vigas centradores y riostras.

-Materiales

Se empleará un hormigón HA-30 con una f_{ck} de 30 MPa y γ_c de 1,50; y un acero B 500 s con una f_{yk} de 500 Mpa y γ_s de 1,15.

-Dimensiones, secciones y armados

Las dimensiones, secciones y armados se indican en los planos de estructura del proyecto. Se han dispuesto armaduras que cumplen con la instrucción de hormigón estructural EHE-08 atendiendo al elemento estructural considerado.

-Durabilidad

Al no haber presencia en el terreno de agentes asociados al ataque químico del hormigón, en esta estructura las cimentaciones y otros elementos en contacto con el terreno, se corresponden al ambiente.....

Según se indica en el artículo 37.2.4.e de la EHE-08, en las piezas hormigonadas contra el terreno el recubrimiento mínimo neto en la cara con el terreno es siempre de 70mm.

ELEMENTO ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN: EHE-08

-Acciones

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanente (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

-Solución estructural adoptada

COMPONENTES DEL SISTEMA ESTRUCTURAL ADOPTADO

La estructura está formada por los siguiente elementos:

Estructura vertical
Muros de carga de espesor 30 cm
Pilares metálicos

Estructura horizontal
Losas alveolares de 30cm de espesor

-Características de los materiales

HORMIGÓN

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en cumplimiento del DB-SE.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales (γ_c y γ_s) para el estudio de los Estados Límite Últimos son los fijados en la EHE-08, en concreto en el artículo 15 (tabla 15.3)

Coeficientes parciales de seguridad de los materiales		
Situación de proyecto	Hormigón (γ_c)	Acero de armaduras pasivas (γ_s)
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,00

RECUBRIMIENTOS

De acuerdo a la tabla 37.2.4 de la EHE-08, se establecen los siguientes recubrimientos mínimos netos para los elementos estructurales de hormigón:

-Muros:

ARMADURAS

Las armaduras pasivas de los elementos estructurales de hormigón armado se resuelven con barras de acero corrugado soldable cuyas características mecánicas, mínimas a garantizar por el suministrador y especificadas en el art. 32.2 de la EHE-08, se han considerado para garantizar la seguridad estructural y bondad del presente proyecto.

Aceros de armadura pasiva empleados para los elementos de cimentación y estructura				
Elemento	Tipo de acero	Límite elástico característico	Resistencia de cálculo $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$	
			Situación P-T	Situación A
Cimentación	B500	500	434,78	500
Estructura	B500	500	434,78	500

ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO (DB SE-A)

-Materiales

Los aceros empleados en este proyecto son conformes con lo establecido en el CTE DB-SE-A, en el apartado 4.2 (tabla 4.1)

Aceros empleados					
Grupo	Denominación	Tensión límite elástica fy (MPa)			Tensión de rotura fu (MPa)
		t≤16	16<t≤40	40<t≤63	
TODO	S275	275	265	255	410

-Solución estructural adoptada

Los componentes del sistema estructural donde se emplea el material del acero son los elementos de estructura vertical, horizontal e inclinado que soportan la losas alveolares y la cubierta.

Los pilares metálicos estarán formados por perfiles HEB 200

Las vigas metálicas estarán formadas por perfiles IPE 300 e IPE 500

Las cerchas metálicas estarán formados por perfiles IPE 180, IPE 200, IPE 220 e IPE 240

PROGRAMA DE CÁLCULO

-Descripción del programa y método de cálculo utilizado.

El cálculo de la estructura se ha realizado con el programa es CYPE CAD

El cálculo de las deformaciones de la estructura sometida a un sistema de acciones externas, y los esfuerzos que solicitan a los elementos estructurales, se realiza por el método matricial de las rigideces para el caso de cálculo estático y la superposición modal para el cálculo dinámico.

El sistema estructural elegido corresponde al tipo de pórticos planos de nudos rígidos.

Sus elementos (barras) han sido modelizadas espacialmente, como ejes que pasan por el centro de gravedad de la sección. Las bases de los soportes de la planta baja se han modelizado como empotrados en la cimentación.

Las solicitaciones de la estructura, y el dimensionado de los elementos se han obtenido mediante el programa informático CYPE CAD, programa de elementos finitos.

Las cargas de carácter puntual, se introducen en el programa de cálculo en su posición espacial sobre las zonas de forjados, con su valor indicado en el apartado de acciones; el programa distribuye automáticamente la acción de estas cargas sobre las barras estructurales correspondientes.

Para el cálculo de la estructura, se ha modelizado la parte del meeting-point por ser la parte de mayor complejidad y más desfavorable de nuestro edificio.

COMBINACIONES

Las combinaciones de las acciones empleadas son las que prescribe el DB-SE para ELU y ELS. Las combinaciones introducidas han sido las siguientes:

-Hipótesis:

HIP 1-CARGAS PERMANENTES

HIP 2-USO

HIP 3-NIEVE

-Estado Límite Último ELU

1-ELU_USO: 1,35 G + 1,5 USO

2-ELU_NIEVE: 1,35 G +1,5 NIEVE

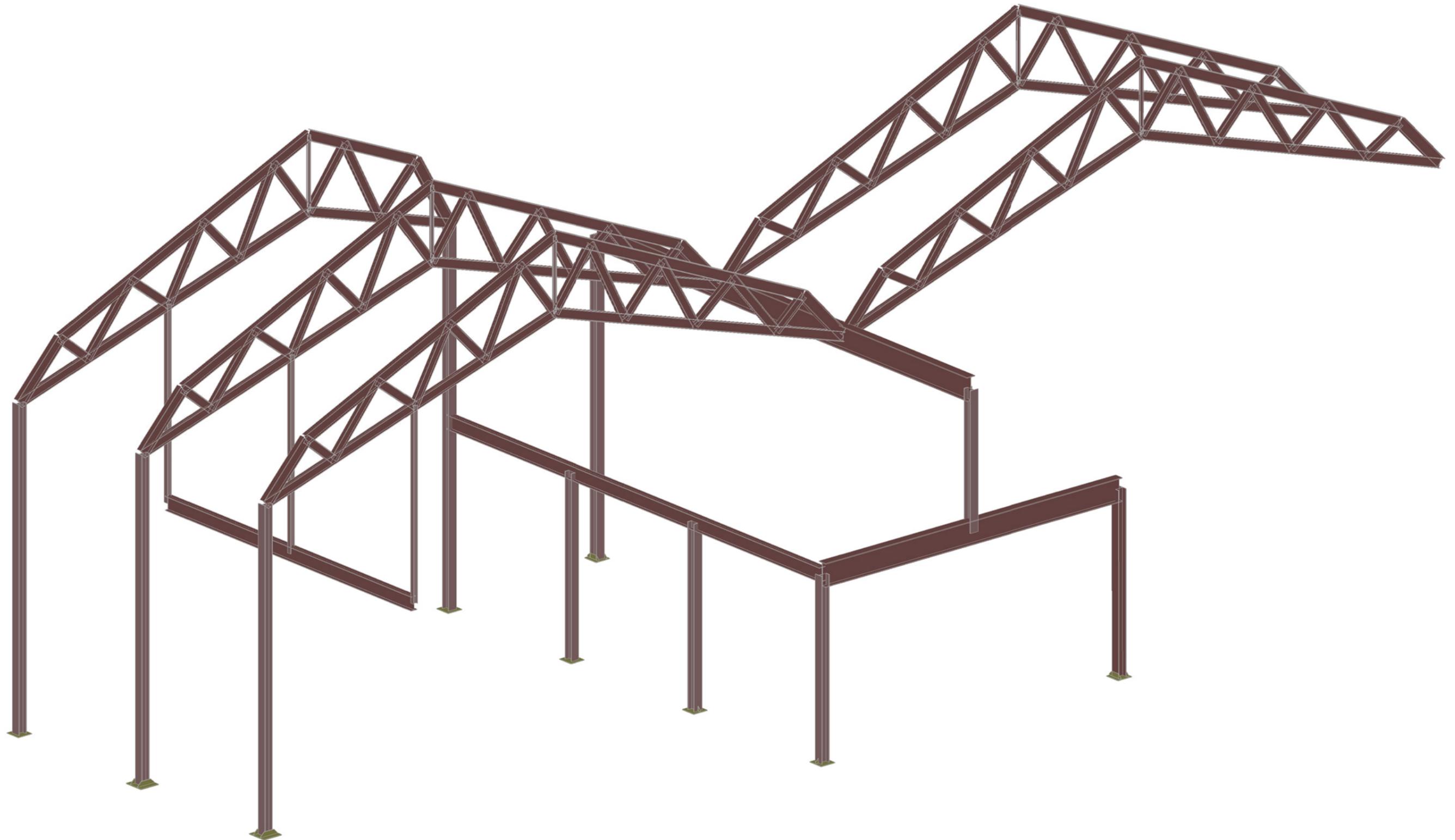
ELU_ENVOLVENTE: EL MAYOR DE LOS ANTERIORES

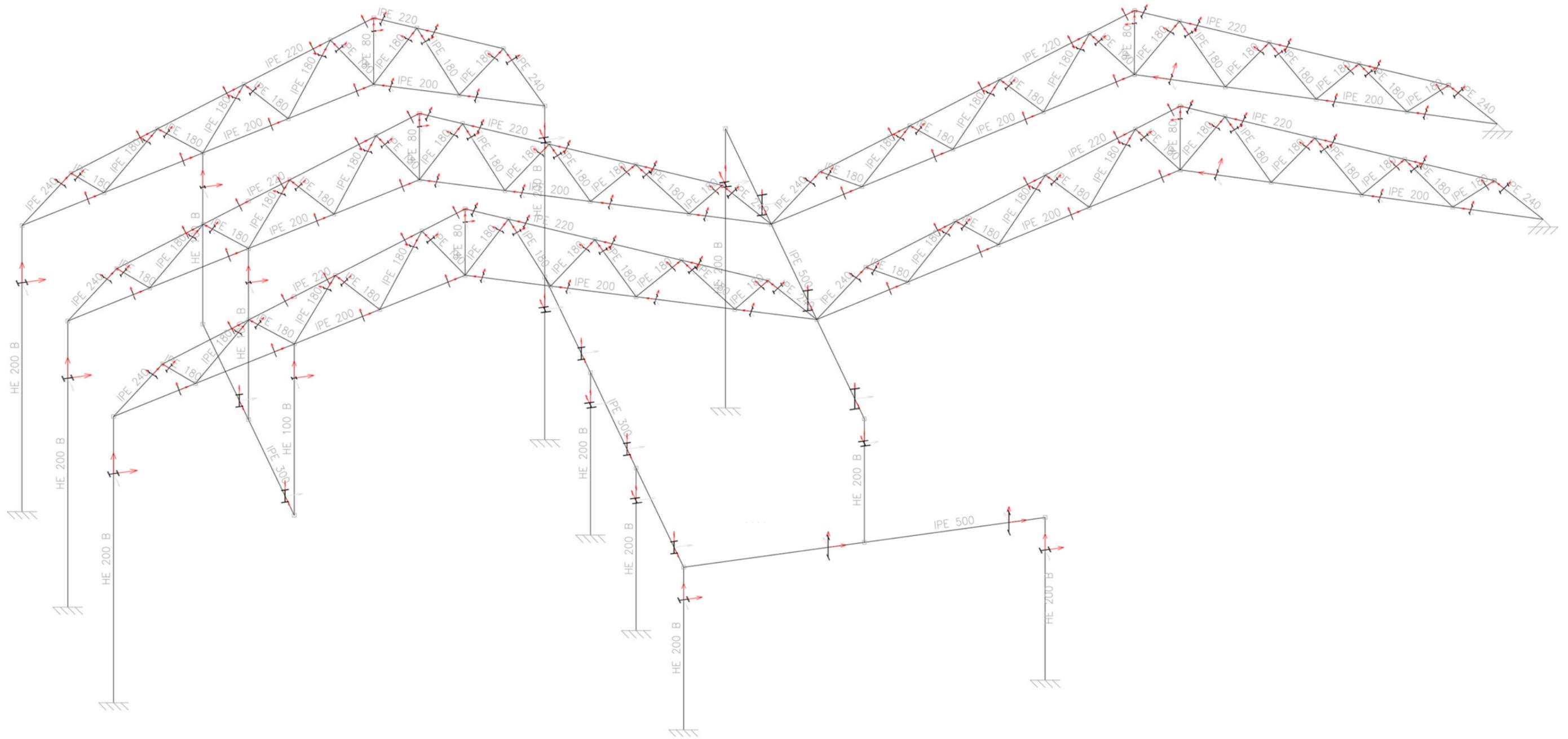
Para la combinación de hipótesis se tendrá en cuenta que no se podrá producir simultáneamente el uso con la nieve.

-Estado Límite de Servicio ELS

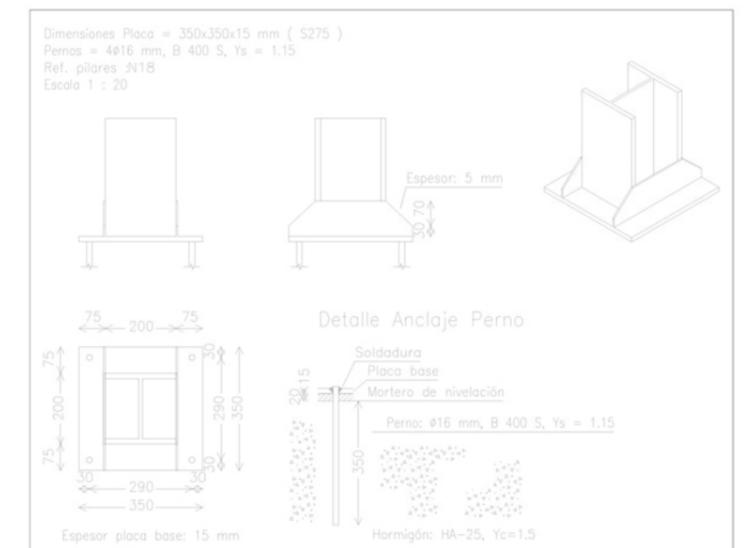
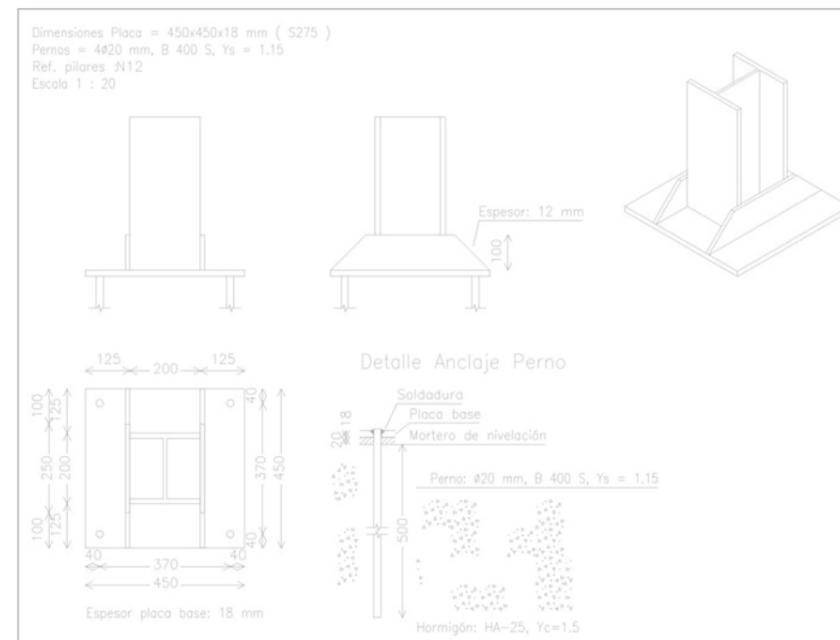
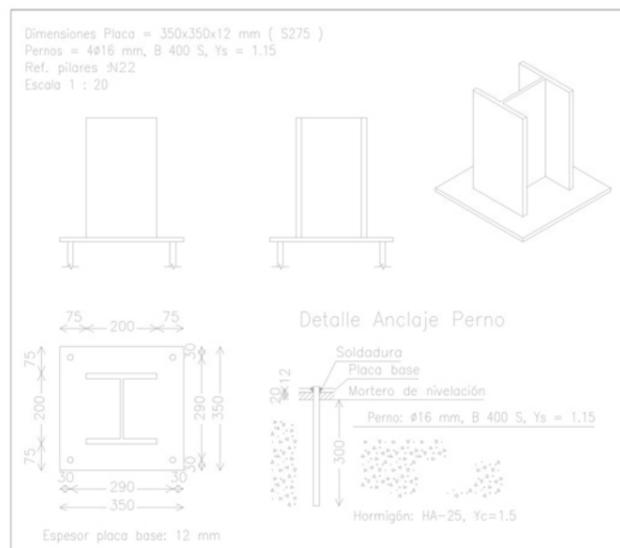
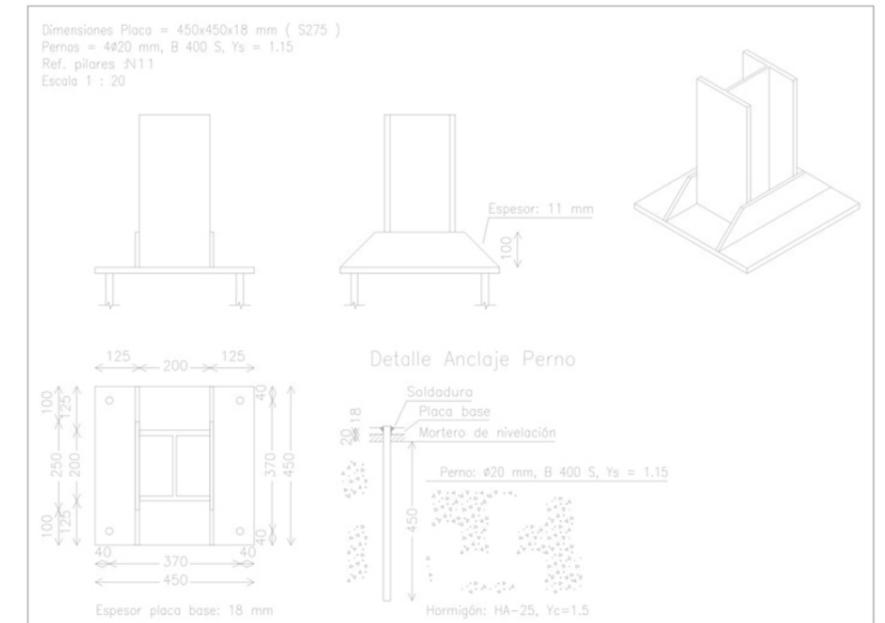
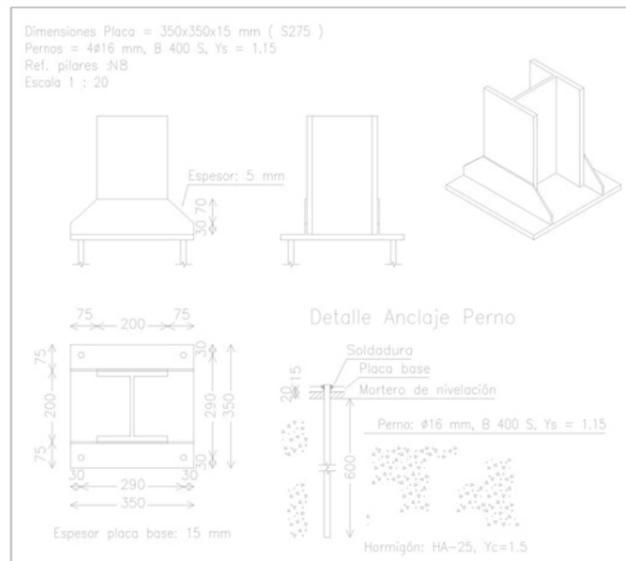
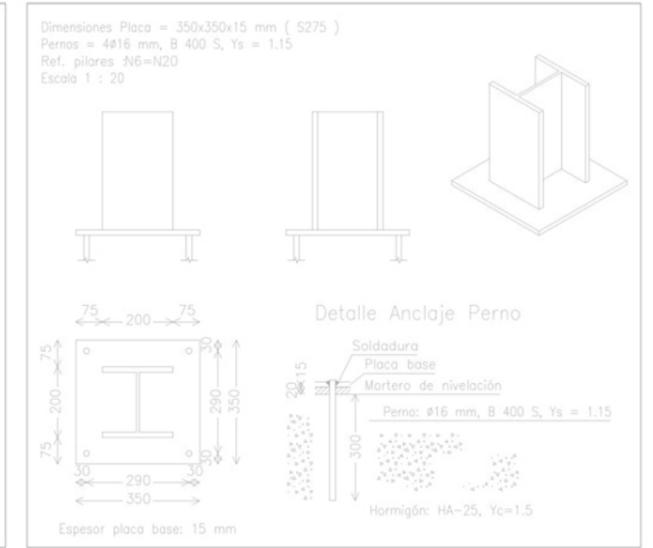
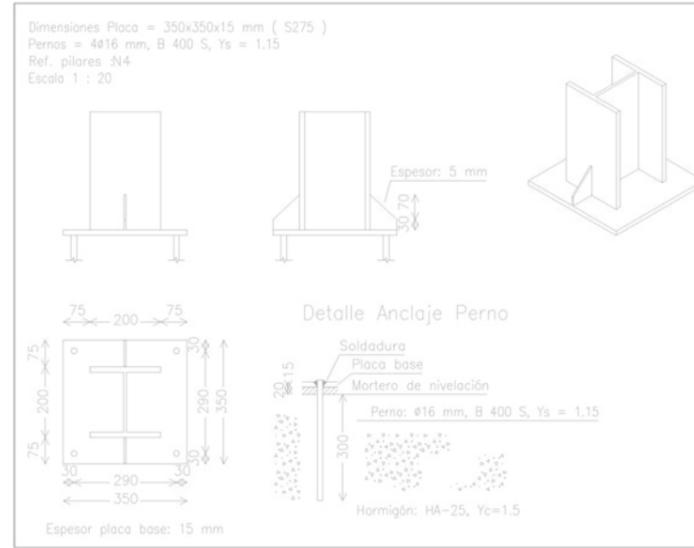
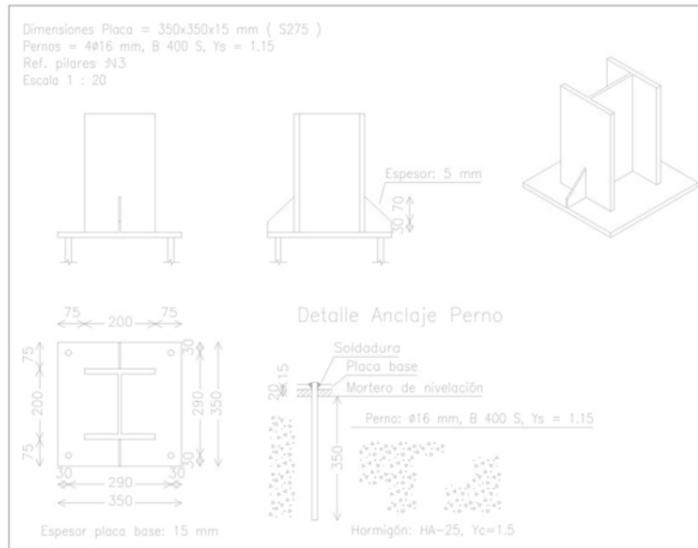
1-ELS_USO: 1G + 1 USO

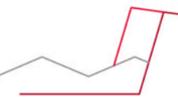
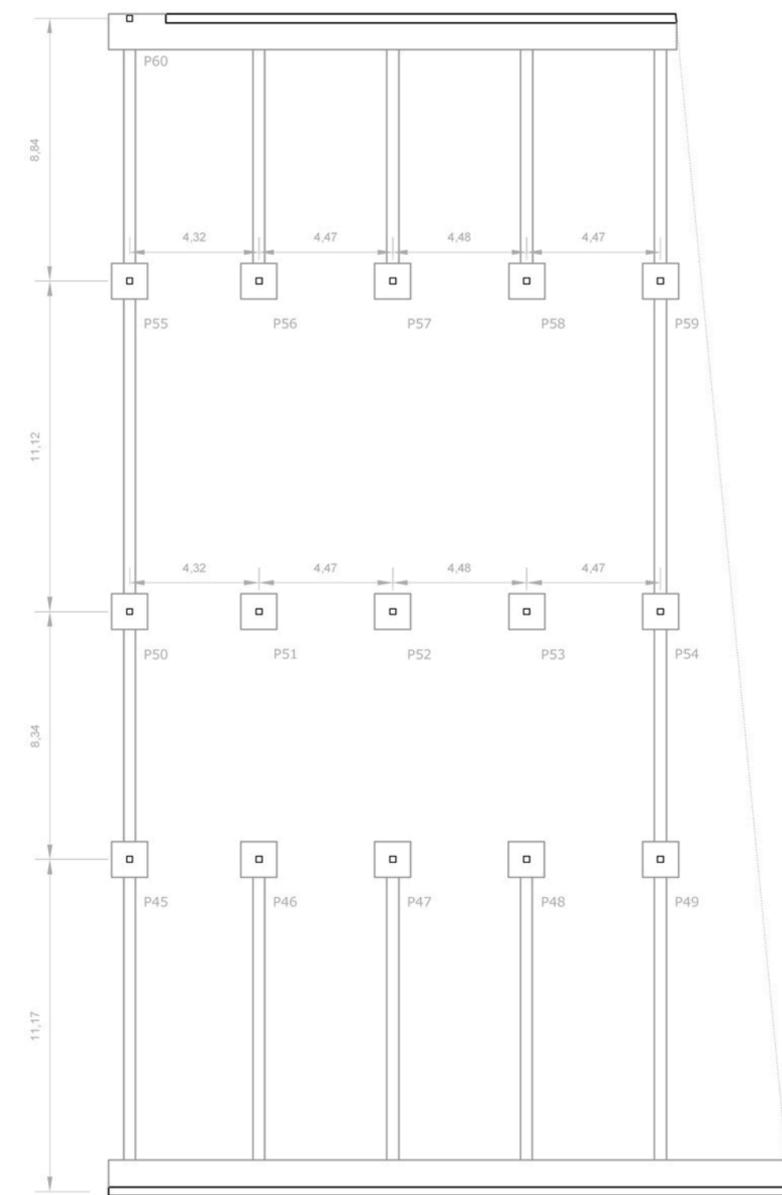
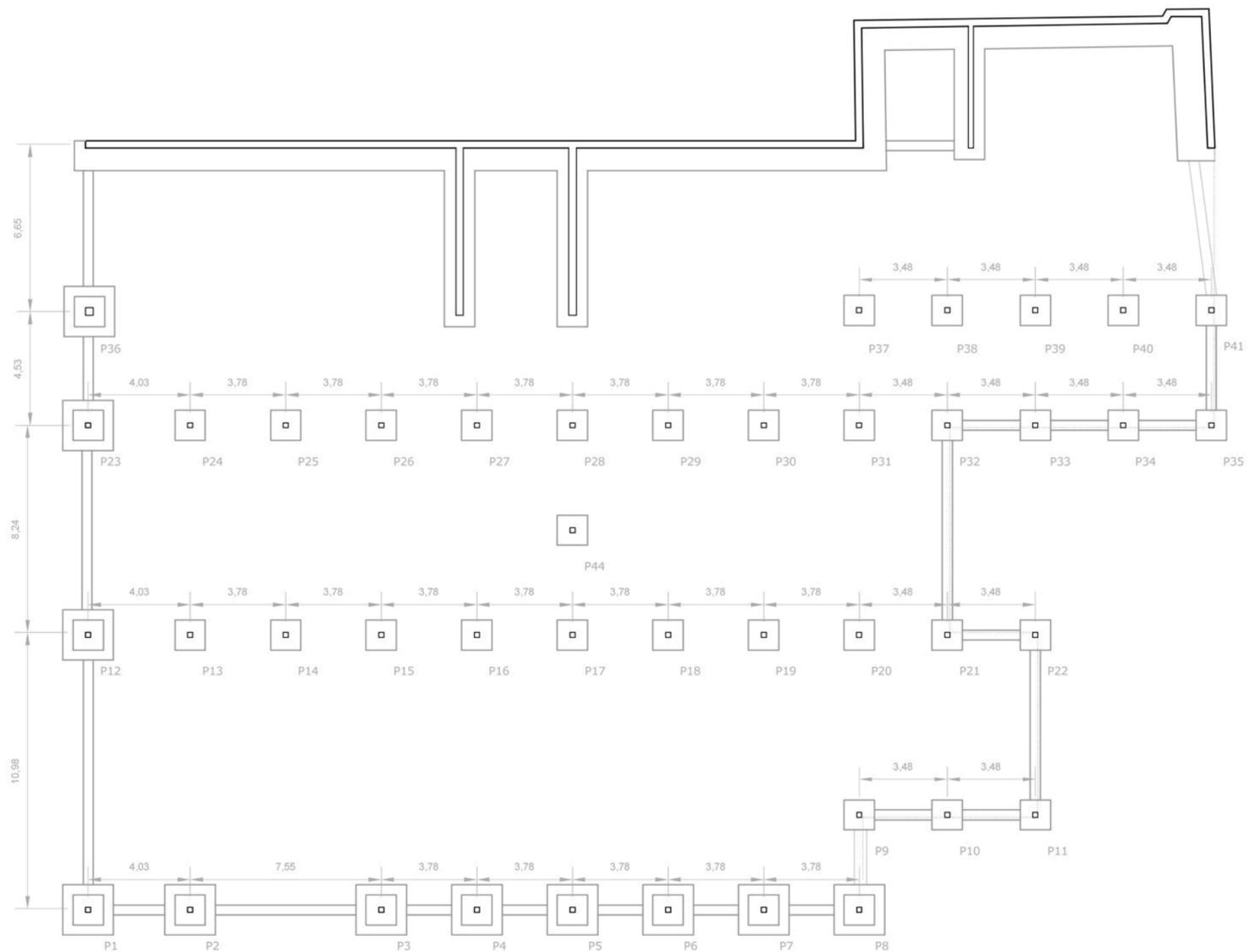
2-ELS_NIEVE: 1G + 1 NIEVE

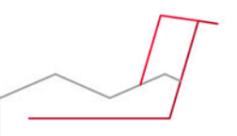
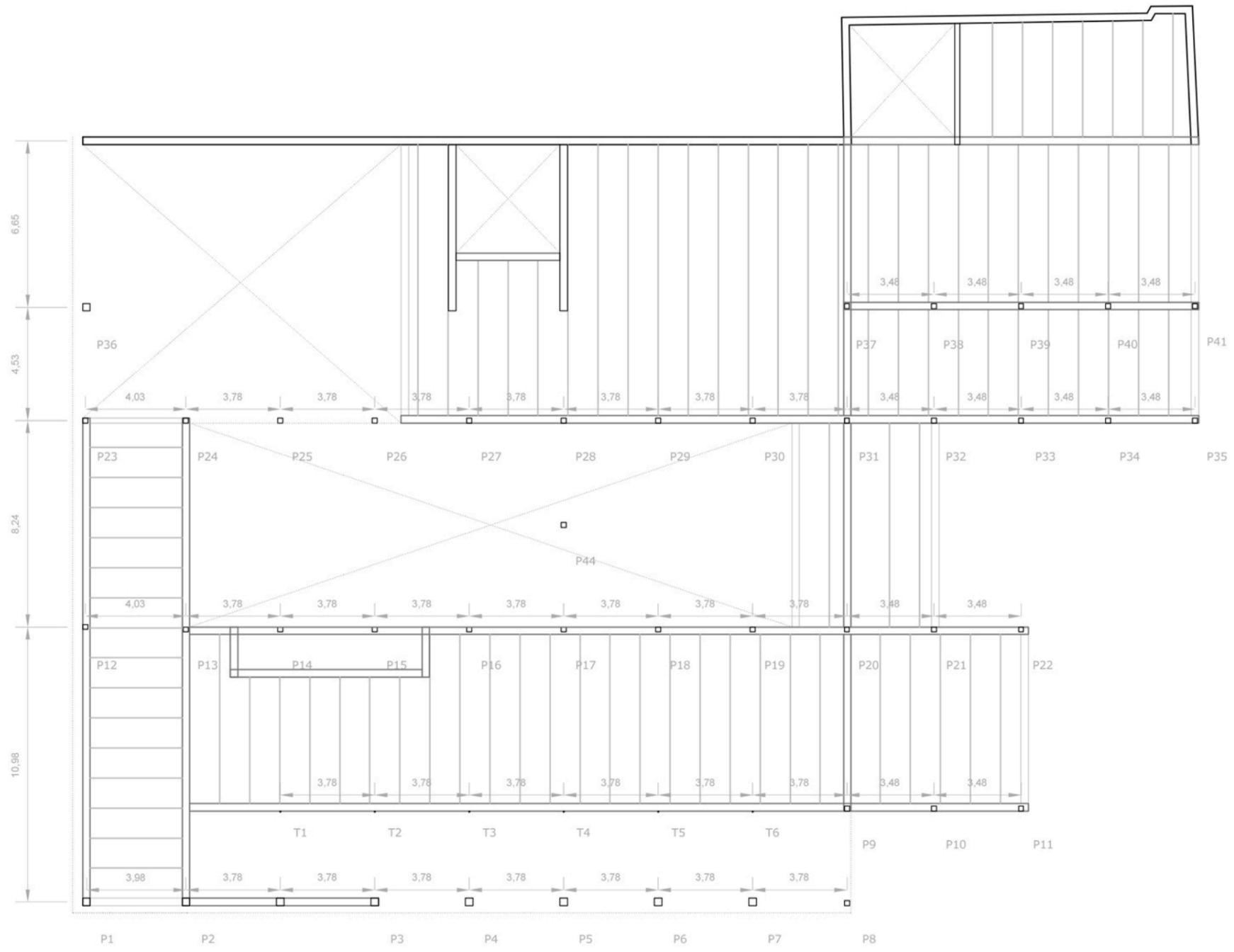


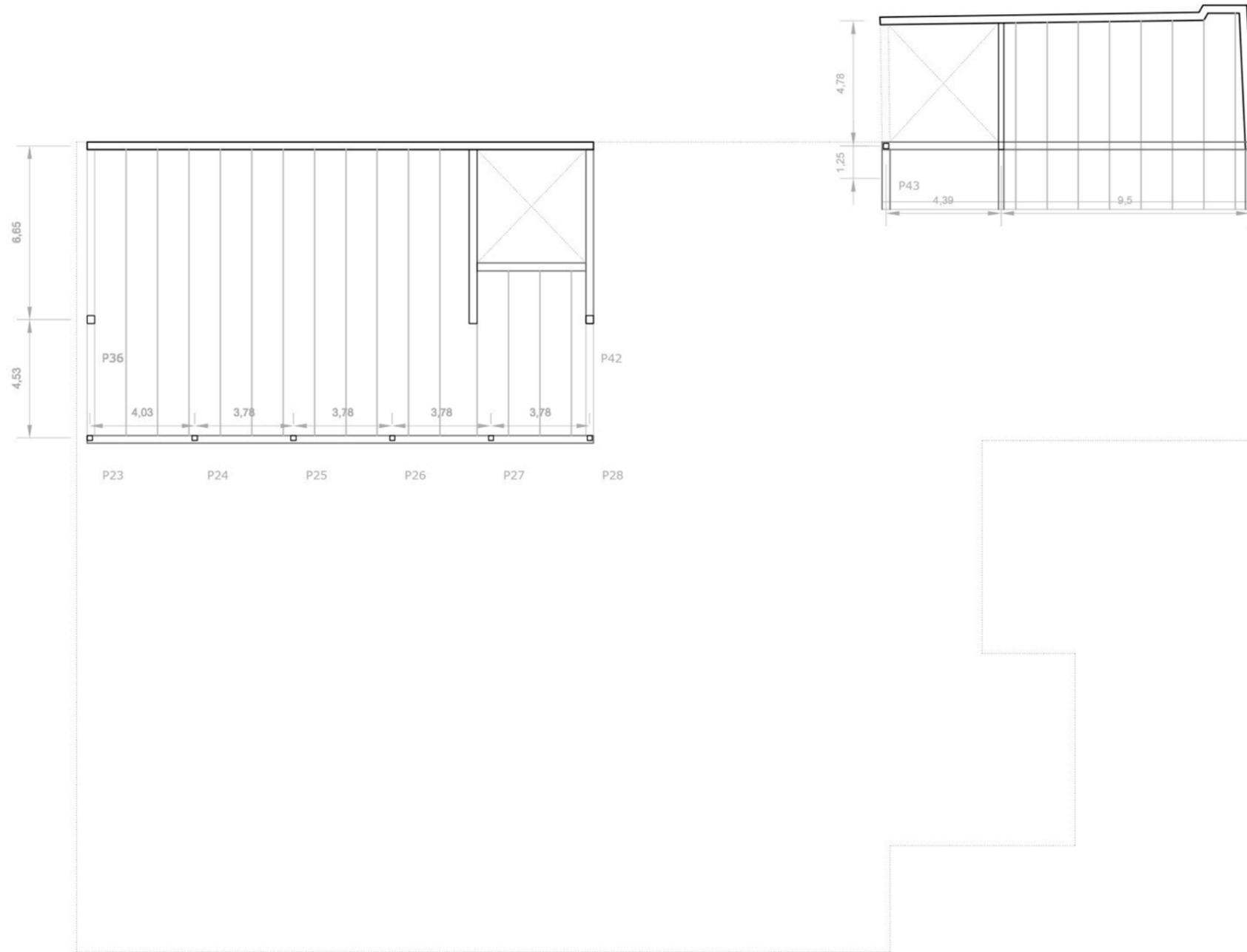


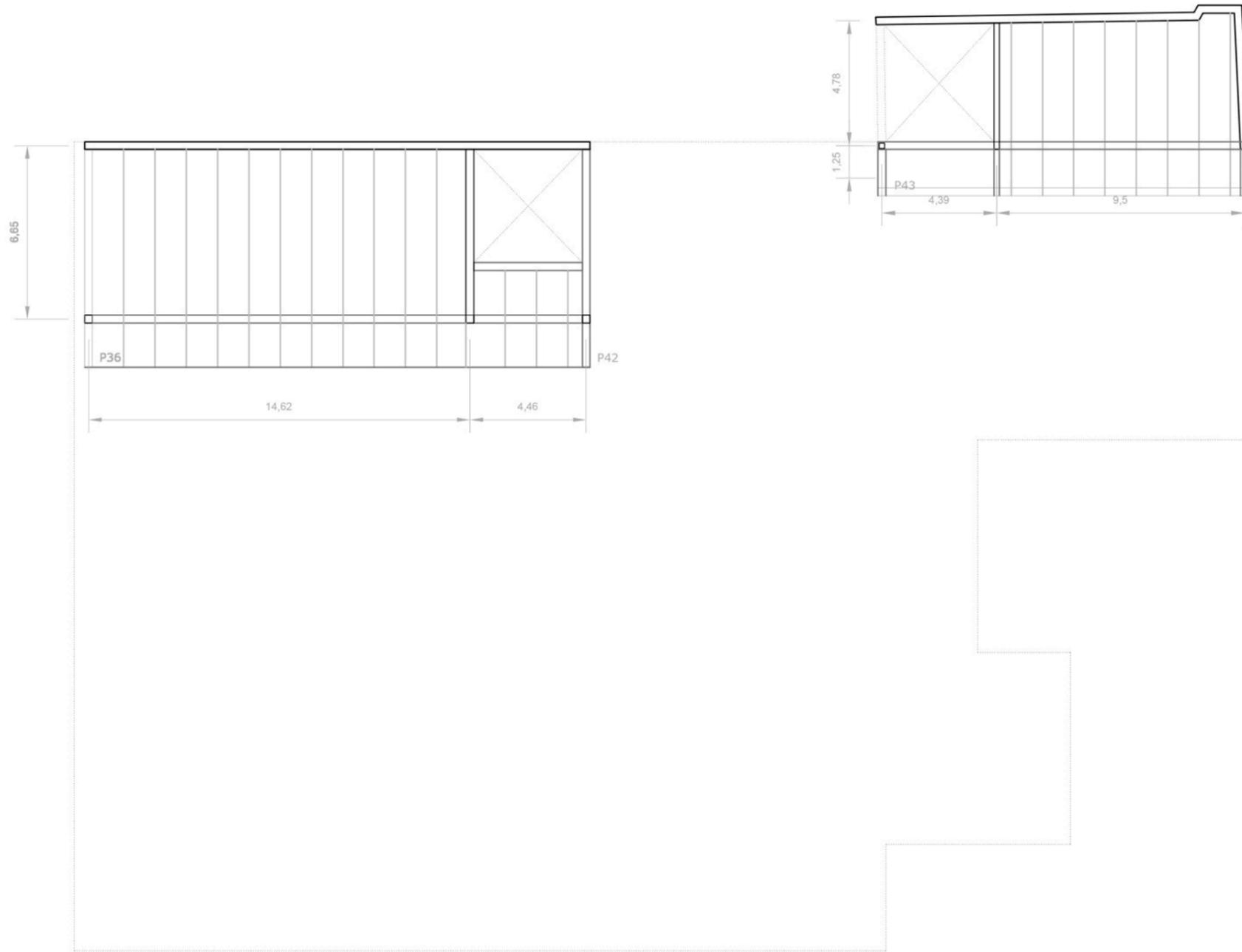
3d estructura
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

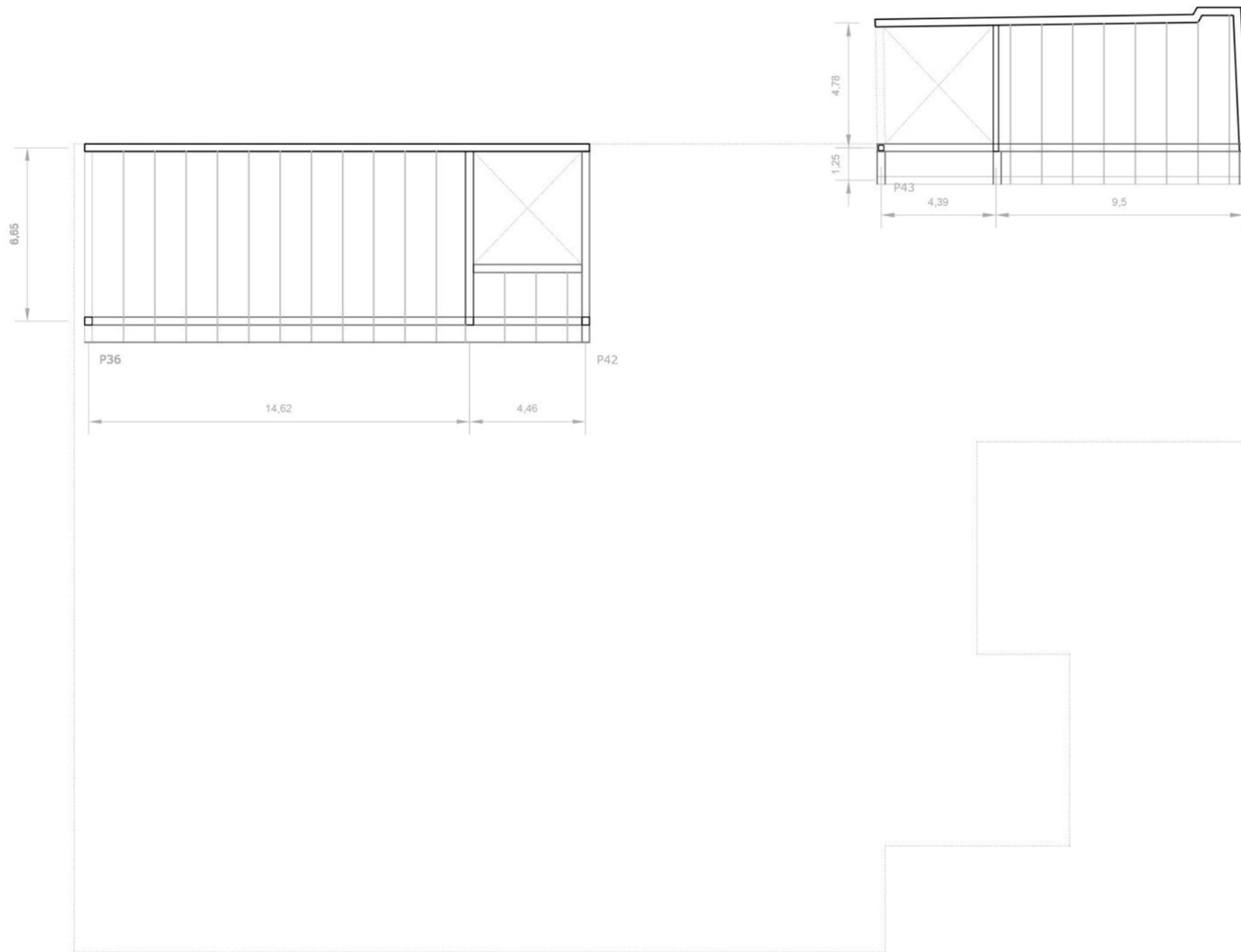














_CUMPLIMIENTO DEL DB-SI

_PROPAGACIÓN INTERIOR (SI1)

- _Compartimentación en sectores de incendio
- _Locales y zonas de riesgo especial
- _Espacios oculto. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios
- _Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

_PROPAGACIÓN EXTERIOR (SI2)

- _Medianeras
- _Cubiertas

_EVACUACIÓN DE OCUPANTES (SI3)

- _Compatibilidad de los elementos de evacuación
- _Cálculo de la ocupación
- _Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación
- _Dimensionado de los medios de evacuación
- _Protección de las escaleras
- _Puertas situadas en recorridos de evacuación
- _Señalización de los medios de evacuación
- _Control del humo de incendios
- _Evacuación de las personas con discapacidad

_INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (SI4)

- _Dotación de instalaciones de protección contra incendios
- _Señalización de instalaciones manuales de protección contra incendios.

_INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS(SI5)

- _Condiciones de aproximación y entorno
- _Accesibilidad por fachada

_RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (SI6)

- _Generalidades
- _Resistencia al fuego de la estructura
- _Elementos estructurales secundarios
- _Determinación de la resistencia al fuego

- _ANEJO C: Resistencia al fuego de la estructuras de hormigón armado
- _ANEJO D: Resistencia al fuego de las estructuras de acero

_DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS
 PROPAGACIÓN INTERIOR (SI 1)
 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

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.

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

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

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Administrativo	La superficie construida de todo el sector de incendio no debe exceder de 2.500 m ²

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendios (1) (2)

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15m	15 < h ≤ 28m	H > 28m
Paredes y techos (3) que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso revisto: (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 129 (7)	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI2 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 únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo.

Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc.

(2) Como alternativa puede adoptarse el tiempo equivalente de exposición al fuego, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentado de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(5) EI 180 si la altura de evacuación del edificio es mayor que 28 m.

(6) Resistencia al fuego exigible a las paredes que separan al aparcamiento de zonas de otro uso. En relación con el forjado de separación, ver nota (3).

(7) EI 180 si es un aparcamiento robotizado.

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 Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2. con instalación automática de extinción sin instalación automática de extinción.

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 establecida en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

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

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
	S= superficie construida		
	V=volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤ 200 m3	200<V≤ 400 m3	V>400 m3
- Almacén de residuos	5<S≤15 m2	15<S ≤30 m2	S>30 m2
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie no exceda de 100 m2	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada	20<P≤30 kW 20<S≤100 m2	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos (3)		100<S≤200 m2	S>200 m2
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios,RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica:			
refrigerante amoniaco		En todo caso	
refrigerante halogenado	P≤400 kW	P>400 kW	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m2	S>3 m2	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		

- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total	P<2 520 kVA	2520<P<4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P<630 kVA	630<P<1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Residencial Vivienda			
- Trasteros (4)	50<S≤100 m2	100<S≤500 m2	S>500 m2
Hospitalario			
- Almacenes de productos farmacéuticos	100<V≤200 m3	200<V≤400 m3	V>400 m3
- Esterilización y almacenes anejos			En todo caso
- Laboratorios clínicos	V≤350 m3	350<V≤500 m3	V>500 m3
Administrativo			
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.	100<V≤200 m3	200<V≤500 m3	V>500 m3
Residencial Público			
- Roperos y locales para la custodia de equipajes	S≤20 m2	20<S≤100 m2	S>100 m2
Comercial			
- Almacenes en los que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (QS) aportada por los productos almacenados sea (5)	425<QS≤850	850<QS≤3.400	QS>3.400 MJ/m2
La superficie construida de los locales así clasificados no debe exceder de la siguiente:	MJ/m2	MJ/m2	
- en recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	S< 2.000 m2	S<600 m2	S<25 m2 y altura de evacuación <15 m
sin instalación automática de extinción	S<1.000 m2	S<300 m2	no se admite
- en recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	<800 m2	no se admite	no se admite
sin instalación automática de extinción	<400 m2	no se admite	no se admite
Pública concurrencia			
- taller o almacén de decorados, de vestuarios, etc		100<V≤200 m3	V>200 m3

(1) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan.

En usos distintos de Hospitalario y Residencial Público no se consideran locales de riesgo especial las cocinas cuyos aparatos estén protegidos con un sistema automático de extinción, aunque incluso en dicho caso les es de aplicación lo que se establece en la nota (2). En el capítulo 1 de la Sección SI4 de este DB, se establece que dicho sistema debe existir cuando la potencia instalada exceda de 50 kW.

(2) Los sistemas de extracción de los humos de las cocinas que conforme a lo establecido en este DB SI deban clasificarse como local de riesgo especial deben cumplir además las siguientes condiciones especiales:

- Las campanas deben estar separadas al menos 50 cm de cualquier material que no sea Al.

- Los conductos deben ser independientes de toda otra extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Deben disponer de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30° y cada 3 m como máximo de tramo horizontal. Los conductos que discurran por el interior del edificio, así como los que discurran por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas de la misma que no sean al menos EI 30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI 30.

No deben existir compuertas cortafuego en el interior de este tipo de conductos, por lo que su paso a través de elementos de compartimentación de sectores de incendio se debe resolver de la forma que se indica en el apartado 3 de esta Sección.

- Los filtros deben estar separados de los focos de calor más de 1,20 m sin son tipo parrilla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Deben ser fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tener una inclinación mayor que 45° y poseer una bandeja de recogida de grasas que conduzca éstas hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor que 3 l.

- Los ventiladores cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12101-3: 2002 "Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos." y tendrán una clasificación F400 90.

(3) Las zonas de aseos no computan a efectos del cálculo de la superficie construida.

(4) Incluye los que comunican con zonas de uso garaje de edificios de vivienda.

(5) Las áreas públicas de venta no se clasifican como locales de riesgo especial. La determinación de QS puede hacerse conforme a lo establecido en el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales". Se recuerda que, conforme al ámbito de aplicación de este DB, los almacenes cuya carga de fuego total exceda de 3 x 106 MJ se regulan por dicho Reglamento, aunque pertenezcan a un establecimiento de uso Comercial.

En nuestro proyecto tendremos los siguientes locales de riesgo especial:

Local	Superficie	Tabla 2.1	Tipo de riesgo
Contadores de electricidad y cuadros eléctricos	3,8	En todo caso	Riesgo bajo
Cocina cafetería	14	20 < P ≤ 30 kW	Riesgo bajo
Sala de maquinaria de ascensor	-	En todo caso	Riesgo bajo

Como se puede observar, todas las zonas son de riesgo especial bajo. Todas tienen que cumplir la resistencia al fuego establecida en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios			
Características	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante (2)	R90	R120	R180
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio (2) (4)	EI90	EI120	EI180
Puertas de comunicación con el resto del edificio	-	Si	Si
Máximo recorrido hasta alguna salida del local (5)	<- 25 M (6)	<- 25M (6)	<-25m (6)

(1) Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

(2) El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio el uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinando conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige en las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2, de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del recinto.

La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta interior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(5) El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

(6) Puede aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una instalación automática de extinción.

ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTO 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.

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dicho elemento 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 50cm². 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 EI t (i<-->o) 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 EI t (i<-->o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

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

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	EFL	
Pasillos y escaleras protegidas	B-s1,d0	CFL-s1	
Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	BFL-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	BFL-s2 (6)	

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

Por tanto, teniendo en cuenta lo indicado en la tabla anterior toda la zona ocupada del edificio debe tener una reacción al fuego de C-s2,d0 en techos y paredes; los suelos deberán tener una reacción E_{FL}.

Los recintos de riesgo especial ya han sido tratados en el punto de locales y zonas de riesgo el punto "locales y zonas de riesgo especial"

Los falsos techos no estancos deben tener una reacción al fuego de B-s3,d0.

SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS PROPAGACIÓN EXTERIOR (SI2)

MEDIANERAS Y FACHADAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo α, la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

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.

α	0° (1)	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

(1) Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

En nuestro caso, todo el edificio de oficinas es un sector de incendios que no se comunica con ningún otro. La única posible comunicación entre los dos sectores se realizaría por el exterior y con un ángulo α mayor de 180°, de modo que no se tiene en cuenta.

En cuanto a la propagación vertical de incendios por fachada entre dos sectores de incendios no tenemos que considerarla ya que no existen verticalmente sectores de incendios diferentes.

CUBIERTAS

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

SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EVACUACIÓN DE OCUPANTES (SI3)

COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Este punto de la normativa no es de aplicación debido a que en el edificio sólo existe un uso principal que es el Administrativo.

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

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

Tabla 2.1 Densidades de ocupación (1)

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

	Conjunto de la planta del edificio	10
Docente	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
Hospitalario	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
Comercial	En establecimientos comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	2
	En zonas comunes de centros comerciales:	3
	mercados y galerías de alimentación	
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra	2
	con acceso desde el espacio exterior plantas diferentes de las anteriores	3
	En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5
	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
Pública	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
concur-rencia	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
	Archivos, almacenes	40

(1) Deben considerarse las posibles utilidades especiales y circunstanciales de determinadas zonas o recintos, cuando puedan suponer un aumento importante de la ocupación en comparación con la propia del uso normal previsto. En dichos casos se debe, o bien considerar dichos usos alternativos a efectos del diseño y cálculo de los elementos de evacuación, o bien dejar constancia, tanto en la documentación del proyecto, como en el Libro del edificio, de que las ocupaciones y los usos previstos han sido únicamente los característicos de la actividad.

(2) En los aparcamientos robotizados se considera que no existe ocupación. No obstante, dispondrán de los medios de escape en caso de emergencia para el personal de mantenimiento que en cada caso considere necesarios la autoridad de control.

De modo que a partir de esta tabla se calculará la ocupación:

Cálculo de la ocupación				
Uso previsto	Zona	Superficie (m ²)	Ocupación (m ² /personas)	Ocupación (personas)
Cualquiera	Planta cota 0,00			0
Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Planta baja	57	Ocupación nula	
				3 naves
Aseos de planta	Planta primera	-	1,5 por cabina	7,5 edificio este
	Planta segunda			12
	Planta tercera			3
				3
Administrativo	Zona	Superficie (m ²)	Ocupación (m ² /personas)	Ocupación (personas)
	Planta baja			
	Planta primera	381, 10		
Plantas o zonas de oficinas	Planta segunda	649,17	10	131
	Planta tercera	141,31		
	Planta cuarta	141,31		
Pública concurrencia	Zona	Superficie (m ²)	Ocupación (m ² /personas)	Ocupación (personas)
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	Planta baja	65,85	1,5	43,9
Total de ocupación				203,4 personas
Ocupación naves				

NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

El número de salidas que debe de haber en cada caso se indica en la tabla 3.1, así como la longitud de los recorridos de evacuación:

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación (1)	
Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	No se admite en uso Hospitalario, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m ² . La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación: - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria
	La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en uso Aparcamiento; - 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente (3)	La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio (2), o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente. La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos. Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

(1) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

(2) Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de altura de evacuación.

(3) La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida:

- en el caso de edificios de Uso Residencial Vivienda, cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas.

- en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente

DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

PUERTAS

El ancho de la puerta no puede ser menor de 0,6 metros ni mayor de 1,20, de modo que se decantará por disponer de una puerta de 0,9 metros.

DIMENSIONES MÍNIMAS DE ESCALERAS PROTEGIDAS

Para el dimensionado de las escaleras protegidas tenemos que aplicar la hipótesis de bloqueo. La hipótesis más desfavorable será cuando sólo funciones una escalera. Al igual que en el caso anterior, PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS.

Según la tabla 5.1 del DB-SI, las condiciones que deben cumplir las escaleras para evacuación ascendente para una altura máxima de 3,5 m en un uso previsto principalmente de aparcamiento es que sea "especialmente protegida"

De modo que la escalera que no está situada en un patio y evacúa el aparcamiento será especialmente protegida.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

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

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo de "SALIDA"



La señal con el rótulo de "SALIDA DE EMERGENCIA" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.



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

ralmente a un pasillo.



643



649

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

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

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

Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

- Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006.

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza·s con una aportación máxima de 120 l/plaza·s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.

c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;

- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

En terminales de transporte podrán utilizarse bases estadísticas propias para estimar el número de plazas reservadas a personas con discapacidad.

Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

De modo que como el aparcamiento dispone de 4563,52 m² se tendrá que disponer de una zona de refugio donde puedan estar al menos el número de ocupantes como plazas para minusválidos hayan.

SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (SI4)

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas.

SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

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.

SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (SI4)

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

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: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1) de esteDB.
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 altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 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)
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso (4) En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Administrativo	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 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 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción.

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 detección de incendio	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m ² (8). Los aparcamientos robotizados dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m ² y uno más cada 10.000 m ² más o fracción.(3)
Instalación automática de extinción	En todo aparcamiento robotizado.

(1) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

(2) Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, en lo que serán de tipo 25 mm.

(3) Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

(4) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La protección aportada por la instalación automática cubrirá los aparatos antes citados y la eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

(5) Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

(6) El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva (ver definición en el Anejo SUA A del DB SUA).

(7) Los equipos serán de tipo 25 mm.

(8) El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

(9) La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas.

SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

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

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.

SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS INTERVENCIÓN DE BOMBEROS (SI5)

CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refieren el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m;
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

El primer apartado de este punto no es de aplicación ya que la altura de evacuación es menor de 9 metros.

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

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

ACCESIBILIDAD POR LA FACHADA

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

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

GENERALIDADES

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

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

En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

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

a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o

b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

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)	R30	R30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R120	R60	R90	R120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R120(3)	R90	R120	R180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R90		

(1) La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

(2) En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

(3) R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

(4) R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Según la tabla 3.2 la resistencia de los elementos estructurales en las zonas de riesgo especial bajo a de ser R90.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

a) Comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los Anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego

b) Obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dado en los mismos anejos

c) Mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

ANEJO C: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

Mediante la tabla C.2 puede obtenerse la resistencia al fuego de los soportes expuestos por tres o cuatro caras y de los muros portantes de sección estricta expuestos por una o por ambas caras, referida a la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras de las caras expuestas.

Para resistencias al fuego mayores que R 90 y cuando la armadura del soporte sea superior al 2% de la sección de hormigón, dicha armadura se distribuirá en todas sus caras. Esta condición no se refiere a las zonas de solapo de armadura.

Tabla C.2. Elementos a compresión

Resistencia al fuego	Lado menor o espesor b mín / Distancia mínima equivalente al eje am (mm) (1)		
	Soportes	Muro de carga expuesto por una cara	Muro de carga expuesto por ambas caras
REI 30	150 / 15 (2)	100 / 15 (3)	120 / 15
REI 60	200 / 20 (2)	120 / 15 (3)	140 / 15
REI 90	250 / 30	140 / 20 (3)	160 / 25
REI 120	250 / 40	160 / 25 (3)	180 / 35
REI 180	350 / 45	200 / 40 (3)	250 / 45
REI 240	400 / 50	250 / 50 (3)	300 / 50

(1) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

(2) Los soportes ejecutados en obra deben tener, de acuerdo con la Instrucción EHE, una dimensión mínima de 250 mm.

(3) La resistencia al fuego aportada se puede considerar REI

ANEJO D: RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE ACERO

Se establece un método simplificado que permite determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del mismo en situación de cálculo frente a fuego no varían con respecto de las que se producen a temperatura normal.

Se admite que la clase de las secciones transversales en situación de cálculo frente a fuego es la misma que a temperatura normal.

En elementos con secciones de pared delgada, (clase 4), la temperatura del acero en todas las secciones transversales no debe superar los 350 °C.

En cuanto a la resistencia al fuego de los elementos de acero revestidos con productos de protección con marcado CE, los valores de protección que éstos aportan serán los avalados por dicho marcado.



leyenda: instalacion contra incendios

	SE	luz de emergencia y señalización
		detector iónico
		extintor de incendios
	OE	origen evacuación
		pulsador de alarma
		luz de emergencia y señalización
	D=n° (m) < 25 m (CTE)	longitud de recorrido < CTE



_CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA

_SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS (SUA1)

- _Resbalicidad de los suelos
- _Discontinuidad en el pavimento
- _Desniveles
- _Escaleras y rampas

_SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO (SUA2)

- _Impacto
- _Atrapamiento

_SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISONAMIENTO DE RECIENTOS (SUA3)

- _Aprisonamiento

_SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA (SUA4)

- _Alumbrado normal en zonas de circulación
- _Alumbrado de emergencia

_SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN(SUA5)

_SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO (SUA6)

_SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS ENMOVIMIENTO (SUA7)

- _Ámbito de aplicación
- _Características constructivas
- _Protección de recorridos peatonales
- _Señalización

_SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO (SUA8)

- _Procedimiento de verificación
- _Tipo de instalación exigido

_ACCESIBILIDAD (SUA9)

- _Condiciones de accesibilidad
- _Condiciones y características de la información para la accesibilidad

_APLICACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD EN EL MEDIO URBANO

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS (SUA1)

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

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

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicidad

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

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

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

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

DISCONTINUIDAD EN EL PAVIMENTO

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

a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

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

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

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

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

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

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

DESNIVELES

PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

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

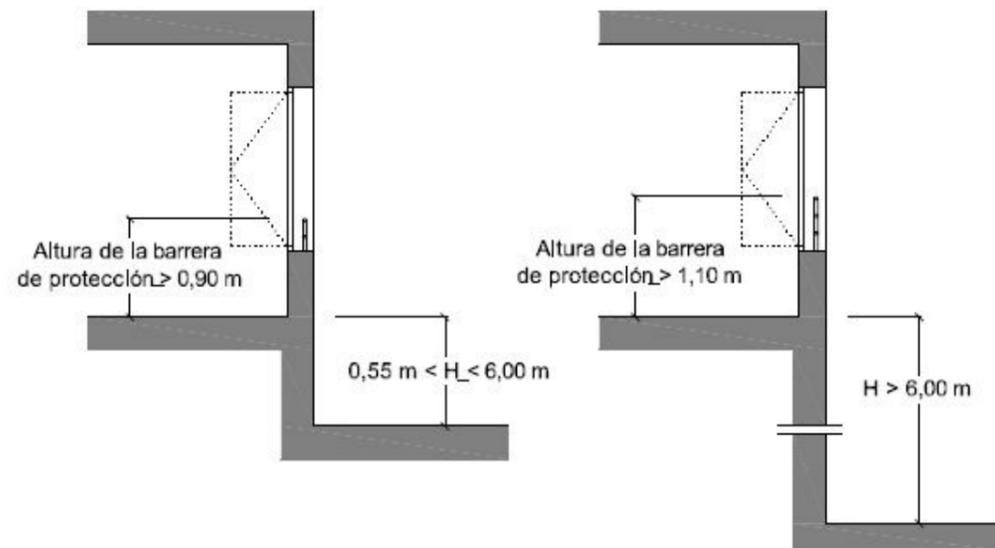
En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

-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 (véase figura 3.1).

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.



-Resistencia

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

-Características constructivas

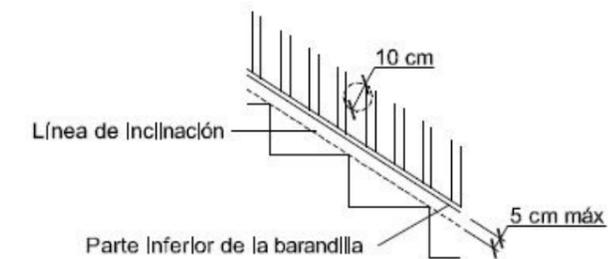
En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

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

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

- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

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



Las barreras de protección situadas en zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 15 cm de diámetro.

-Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos

No es el caso en este proyecto.

ESCALERAS Y RAMPAS

ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO

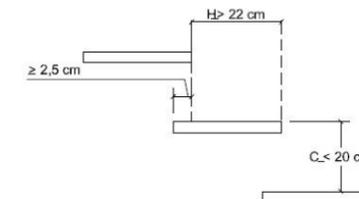
La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.

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

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

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

Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

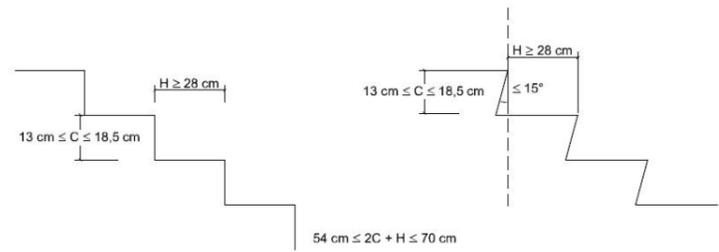


ESCALERA DE USO GENERAL

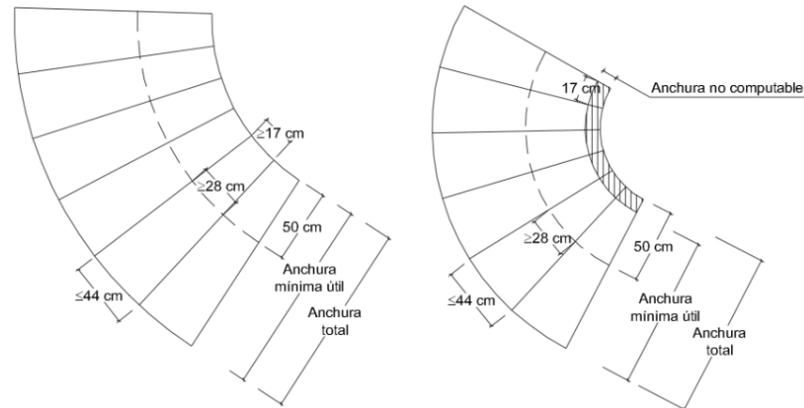
-Peldaños

1.- 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:
 $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$



2.- En tramos curvos, la huella medirá 28 cm, como mínimo, a una distancia de 50 cm del borde interior y 44 cm, como máximo, en el borde exterior (véase figura 4.3). Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 50 cm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.



-Tramos

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.

Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos. Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ±1 cm.

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas. La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

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

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

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

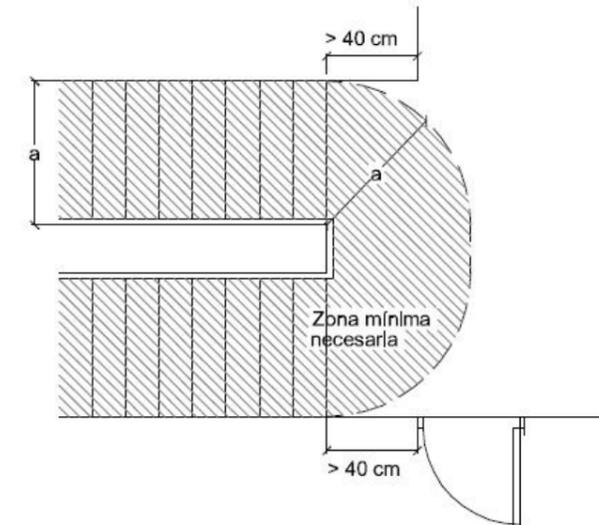
(2) Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.

De este modo, las escaleras tendrán un ancho mínimo de 1,10 m.

-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. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera 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.

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.

Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado.

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

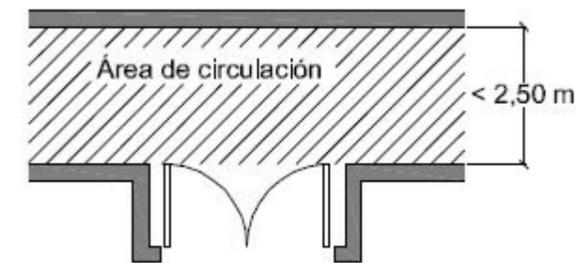
RAMPAS

No es el caso de este proyecto.

Tabla resumen de datos y comprobación según DB-SUA1

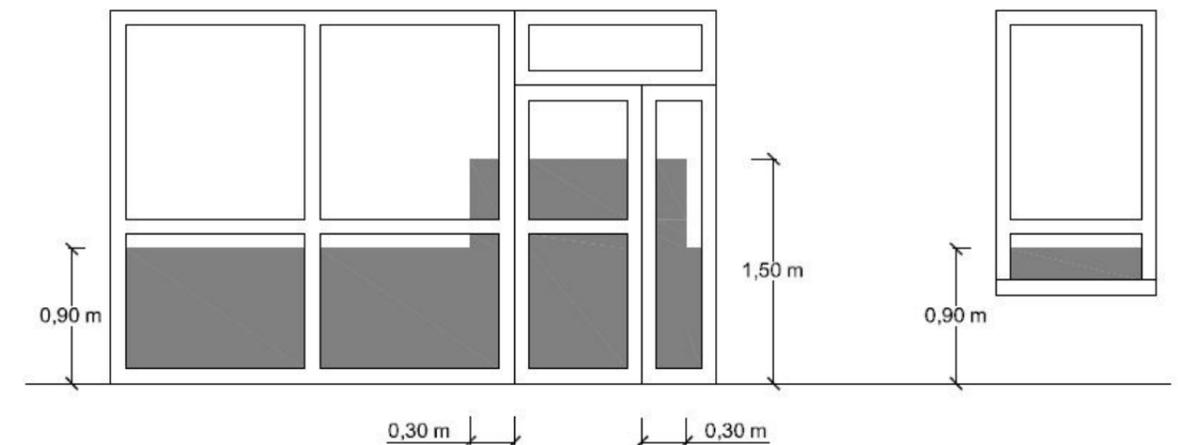
Escaleras de uso general: semicircular				
Elementos		DB-SUA1	Proyecto	SI NO
-peldaños	Contrahuella huella	entre 13 cm y 18,5 cm >28 cm	17,7 cm 28 cm	X X
-tramos	Peldaños min	3	24	X
-pasamanos	altura	entre 90 y 110 cm	110 cm	X
Escaleras de uso general: planta 0 - 1ª				
Elementos		DB-SUA1	Proyecto	SI NO
-peldaños	Contrahuella huella	entre 13 cm y 18,5 cm >28 cm	17,7 cm 28 cm	X X
-tramos	Peldaños min	3	12	X
	Altura a salvar por tramo	≤2,25 m	2,125 m	X
	Variación contrahuella anchura	<1cm >1,10 m	- 1,20 m	X X
-mesetas	Anchura mínima Longitud	ancho escalera ≥ 1m	1,20 m 1,20/1,67 m	X X
-pasamanos	altura	entre 90 y 110 cm	110 cm	X
Escaleras de uso general: planta 1ª - planta 4ª				
Elementos		DB-SUA1	Proyecto	SI NO
-peldaños	Contrahuella huella	entre 13 cm y 18,5 cm >28 cm	17,5 cm 34 cm	X X
-tramos	Peldaños min	3	10	X
	Altura a salvar por tramo	≤3,2m	1,75 m	X
	Variación contrahuella anchura	<1cm >1,10 m	- 1,20 m	X X
-mesetas	Anchura mínima Longitud	ancho escalera ≥ 1m	1,20 m 1,20/1,67 m	X X
-pasamanos	altura	entre 90 y 110 cm	110m	X

exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.



IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:
 a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
 b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.



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

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO (SUA2)

IMPACTO

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

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, 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.

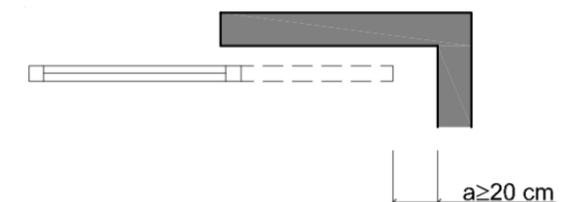
Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. En pasillos cuya anchura

ATRAPAMIENTO

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



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

APRISIONAMIENTO

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

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

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

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

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

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

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

-Dotación

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

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

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

-Posición y características de las luminarias

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

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

-Características de la instalación

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

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

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

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

-Iluminación de las señales de seguridad

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

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

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN (SUA5)

No es aplicable

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR AHOGAMIENTO (SUA6)

No es aplicable

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO (SUA7)

No es aplicable

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO (SUA8)

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el siguiente apartado, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivos y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el siguiente apartado.

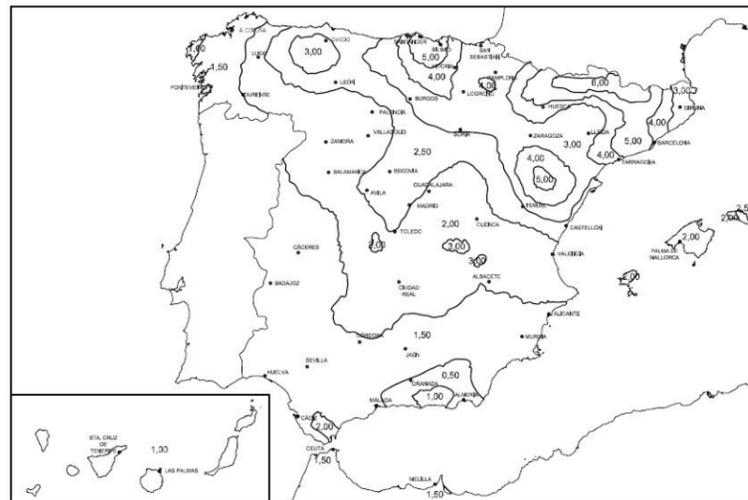
La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]} \quad (1.1)$$

siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenida según la figura 1.1;

Valencia: $N_g = 2$ (ver plano)



A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

A_e : 6107,60 m²

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Siendo:

- C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2
- C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;
- C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;
- C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

$N_a = 11 \cdot 10^{-3}$

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]} = 2 \cdot 6107,60 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = 6,5 \cdot 10^{-3}$$

$$N_e = 6,5 \cdot 10^{-3} < N_a = 11 \cdot 10^{-3} \text{ CUMPLE}$$

De modo que no será necesaria la instalación de pararrayos.

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.

CONDICIONES FUNCIONALES

-Accesibilidad en el exterior del edificio

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

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

-Plazas de aparcamiento accesibles

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

a) En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.

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

c) En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

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

-Servicios higiénicos

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.

CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

DOTACIÓN

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

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización¹

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

¹ La señalización de los medios de evacuación para personas con discapacidad en caso de incendio se regula en DB SI 3-7

CARACTERÍSTICAS

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

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

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

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

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

ACCESIBILIDAD EN EL MEDIO URBANO

A continuación se estudiará la Accesibilidad en el Medio Urbano, para ello se empleará la "Ordenanza de Accesibilidad en el Medio Urbano del Municipio de Valencia" (BOP 23 de noviembre de 2006).

Tal y como se exige en dicha ordenanza, los proyectos de nueva planta deberán alcanzar un nivel de accesibilidad adaptado, es decir, que el espacio, instalación, edificación o servicio se ajusta a los requisitos funcionales y dimensionales que garanticen su utilización autónoma y cómoda por las personas con discapacidad.

ITINERARIOS PEATONALES

Se entiende por itinerario peatonal el ámbito o espacio de paso destinado al tránsito de peatones, o tránsito mixto de peatones y vehículos cuyo recorrido permita acceder a los espacios de uso público y edificaciones del entorno.

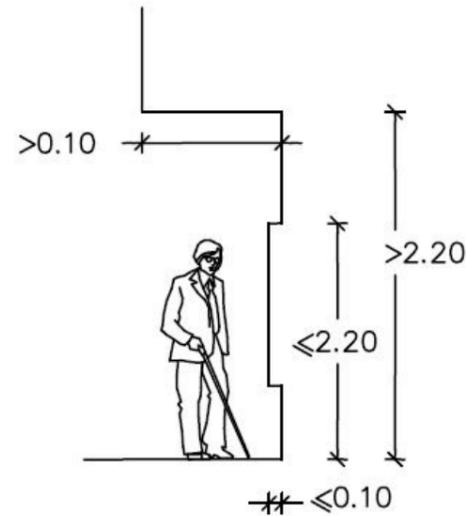
Banda libre peatonal es la parte del itinerario peatonal, libre de obstáculos, de salientes y de mobiliario urbano. En las aceras, dicha banda libre peatonal se ubicará junto a la línea de fachada, o zona opuesta al bordillo, con el ancho mínimo indicado en los apartados siguientes.

Los itinerarios peatonales deben cumplir los requisitos que se establecen a continuación:

-Para cualquier Nivel de Accesibilidad

No deberá haber peldaños aislados, ni cualquier otra interrupción brusca del itinerario. Los desniveles constituidos por un único peldaño deberán ser sustituidos por una rampa que cumpla los requisitos (ver apartado de rampas). En todo caso, las pequeñas diferencias serán absorbidas a lo largo del recorrido. Caso de existir escaleras deberán cumplir los requisitos (ver apartado escaleras).

No se admitirán vuelos o salientes de las fachadas de las edificaciones cuando se proyecten más de 0'10 metros sobre el itinerario y estén situados a menos de 2'20 metros de altura y, en todo caso, si su proyección es menor de 0'10 metros, cuando puedan suponer peligro por su forma o ubicación para los viandantes. En cualquier caso, todo ello sin perjuicio de la aplicación de lo dispuesto en las NNUU del PGOU y cualesquiera otras normas y Ordenanzas Municipales.

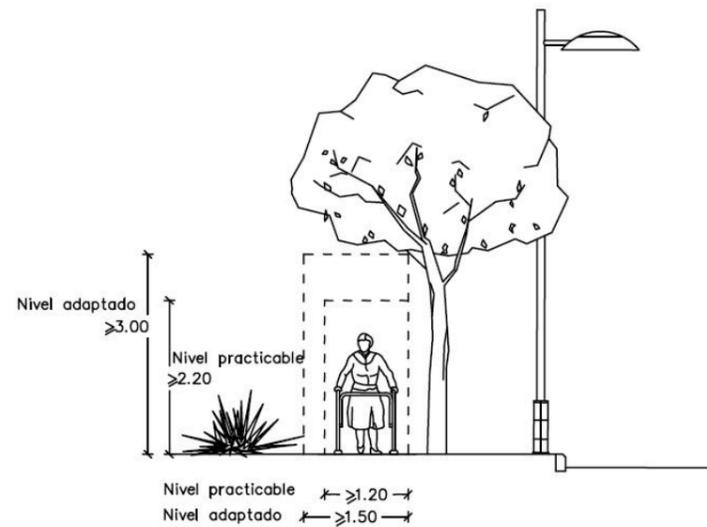


-Para cualquier Nivel de Adaptado

Deberán tener una banda libre peatonal mínima de 1'50 metros de ancho y una altura de 3 metros libres de obstáculos, incluyendo los ocasionales o eventuales.

La anchura de la banda libre peatonal en los cambios de dirección debe permitir inscribir un círculo de 1'50 metros de diámetro.

La pendiente longitudinal en todo el recorrido no deberá superar el 6%, y la transversal deberá ser igual o menor al 2%. Si supera el 6% será rampa.



ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN

Son elementos de urbanización todos aquellos que componen las obras de urbanización, entendiéndose por éstas las referentes a viario, pavimentación, saneamiento, alcantarillado, distribución de energía eléctrica, alumbrado público, abastecimiento y distribución de agua jardinería, y todas aquellas que, en general, materialicen las indicaciones del planeamiento urbanístico.

-Bordillos

En itinerarios adaptados, la altura de los bordillos de las aceras se recomienda menor o igual a 0'15 metros, salvo en las plataformas de acceso a transporte público que se ajustará a los requisitos de los medios de transporte.

-Vados

A los efectos de esta Ordenanza se considerarán vados las superficies inclinadas destinadas a facilitar la comunicación entre los planos situados a distinto nivel.

Se considera vado peatonal aquél de uso exclusivo para peatones. El vado de paso peatones deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) El vado no deberá invadir la banda libre peatonal, excepto cuando se trate de aceras estrechas y el vado se realice rebajando todo el ancho de la acera en sentido longitudinal.

b) Los vados deberán tener la misma anchura que el paso de peatones y en cualquier caso la anchura mínima de paso debe ser de 2'00 metros, entendiéndose por anchura de paso de un vado la correspondiente a la del encuentro enrasado de la rampa del vado con la calzada.

c) La continuidad entre la acera y la calzada, a través del vado, se realizará sin ningún tipo de resalte, y el paso deberá estar expedito, es decir, sin obstáculo alguno.

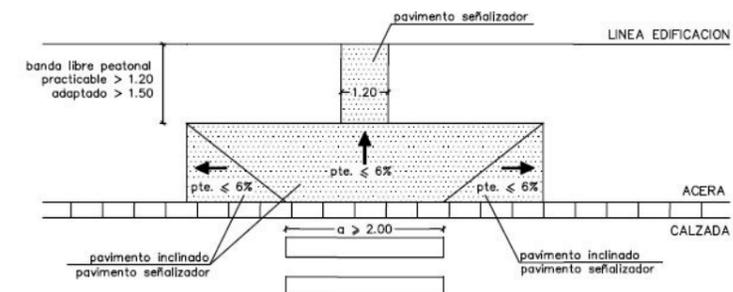
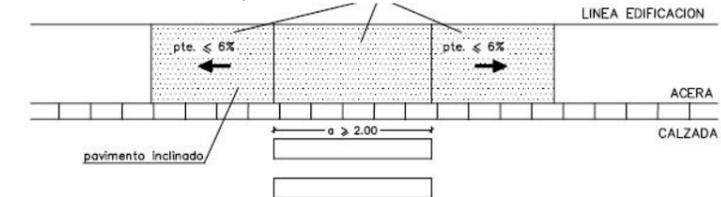
d) Deberá evitarse que se produzcan encharcamientos de agua en los vados.

e) Se diseñarán de forma que los niveles a comunicar se enlacen por uno o varios planos inclinados cuya pendiente sea, como máximo, del 6%. En el caso de que el vado esté formado por varios planos inclinados, todos tendrán la misma pendiente.

f) La textura del pavimento del vado debe claramente contrastar, táctil y visualmente, con la del resto de la acera.

g) Los vados se detectarán táctilmente mediante una franja de pavimento de las características indicadas en el apartado correspondiente.

h) En los vados de enlace de itinerario peatonal con zonas de aparcamiento o cuando constituyan acceso a elementos de mobiliario urbano, la anchura mínima será de 1'50 metros.



Se considera vado para vehículos, la zona de acera por la que se permite el paso de vehículos desde aparcamientos o garajes, a la calzada. El vado para vehículos deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) Los vados destinados a la entrada y salida de vehículos se diseñarán de forma que no invadan la banda libre peatonal y mantengan alineada en todo su perímetro el encintado de aceras. También han de permitir en casos extremos bordillo montable. El bordillo será de 4 cms de pinto, bisel visto. El desarrollo máximo de la rampa de acceso será de 20 cms, sin invadir la banda libre peatonal.

b) Cuando el ancho de acera lo permita, y sin perjuicio del estricto cumplimiento del párrafo anterior, se podrá adoptar la disposición correspondiente al vado descrito en artículo 9.2 sin invadir la banda libre peatonal.

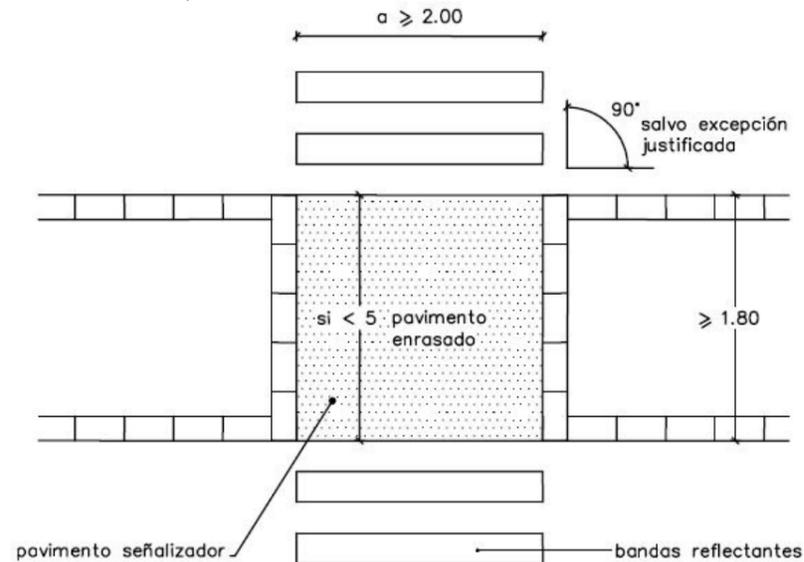
-Pasos para peatones

Los pasos peatonales en calzada dentro de un itinerario deben cumplir los siguientes requisitos:

a) Cuando el paso, por longitud, se realice en dos tiempos, con parada intermedia, la isleta tendrá una longitud mínima de 1'80 metros y una anchura igual a la del paso de peatones. Su pavimento, necesariamente, estará nivelado con el de la calzada cuando la longitud de la isleta no supere 5'00 metros. La textura de este pavimento coincidirá con la de los vados peatonales.

b) Se dispondrán los elementos necesarios para señalizar y proteger la isleta del tráfico de vehículos.

c) Los vados se situarán siempre enfrentados y perpendicularmente a la calzada, excepto justificación razonada. Se señalizará su posición sobre la calzada mediante bandas reflectantes. (Paso cebra).



-Escaleras

El diseño y trazado de las escaleras que formen parte del itinerario peatonal deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) Las escaleras deberán ir acompañadas de rampas o un sistema alternativo.

b) Las escaleras tendrán una anchura libre mínima de 1'50 metros, serán preferiblemente de directriz recta, no contarán con bocel ni se solaparán y los peldaños cumplirán la condición siguiente: $0'62 \text{ metros} \leq (2 * ch + h) \leq 0,64 \text{ metros}$; siendo ch y h las dimensiones en metros de la contrahuella y la huella del peldaño, respectivamente. La dimensión de la contrahuella podrá oscilar entre 0'16 metros y 0'175 metros. En el caso de que su directriz sea curva deberá tener una dimensión mínima de huella de 0'30 metros, contada a 0'40 metros de la cara interior. Las escalinatas cumplirán la condición siguiente: longitud de la meseta = $n * 0,63 + 0,29$ (metros), siendo n un número entero igual o menor a 3. La dimensión de la contrahuella podrá oscilar entre 0'16 metros y 0'175 metros.

c) No se permitirán los rellanos en ángulo donde no se pueda inscribir un círculo de diámetro mínimo de 1'50 metros, ni los rellanos partidos ni las escaleras compensadas.

d) El número de peldaños seguidos deberá ser como máximo de 10 unidades.

e) Los rellanos deberán tener una dimensión mínima en el sentido de la marcha de 1'50 metros.

f) Las escaleras se dotarán de pasamanos a ambos lados. Estos se deben situar a una altura comprendida entre 0'90 metros y 1'05 metros medidos en los rellanos y en la arista del peldaño, siendo aconsejable colocar un segundo pasamanos a una altura entre 0'70 metros y 0'75 metros. Los pasamanos serán continuos a lo largo de toda la escalera, no interrumpiéndose en los rellanos y prolongándose 0'30 metros en ambos extremos en horizontal, sin invadir el espacio de circulación, rematándose hacia abajo o prolongándose hasta el suelo.

g) Los pasamanos tendrán un diseño anatómico que se adapte a la mano. Su sección será igual o funcionalmente equivalente a la de un tubo de sección circular de 4 a 5 centímetros de diámetro, sin elementos que interrumpan el deslizamiento continuo de la mano y separados de 4'5 a 6'5 centímetros de los paramentos verticales. Es conveniente que contrasten visualmente con el entorno.

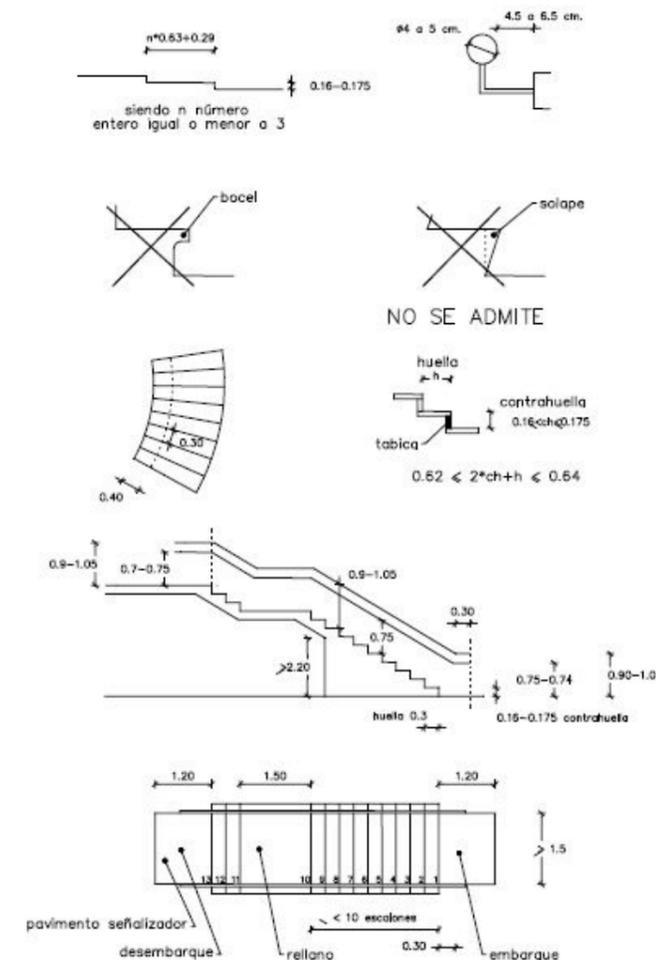
h) En escaleras de más de 5 metros de anchura se dotará, además de los pasamanos a ambos lados, de un pasamanos central, de acuerdo con las prescripciones anteriormente indicadas.

i) En el embarque de la escalera se deberá situar una franja de 1'20 metros de ancho con un pavimento señalizador de acanaladura.

j) Los espacios existentes bajo las escaleras deberán estar protegidos siempre que el gálibo sea inferior a 2'20 metros.

k) Se prohíben las escaleras sin tabica.

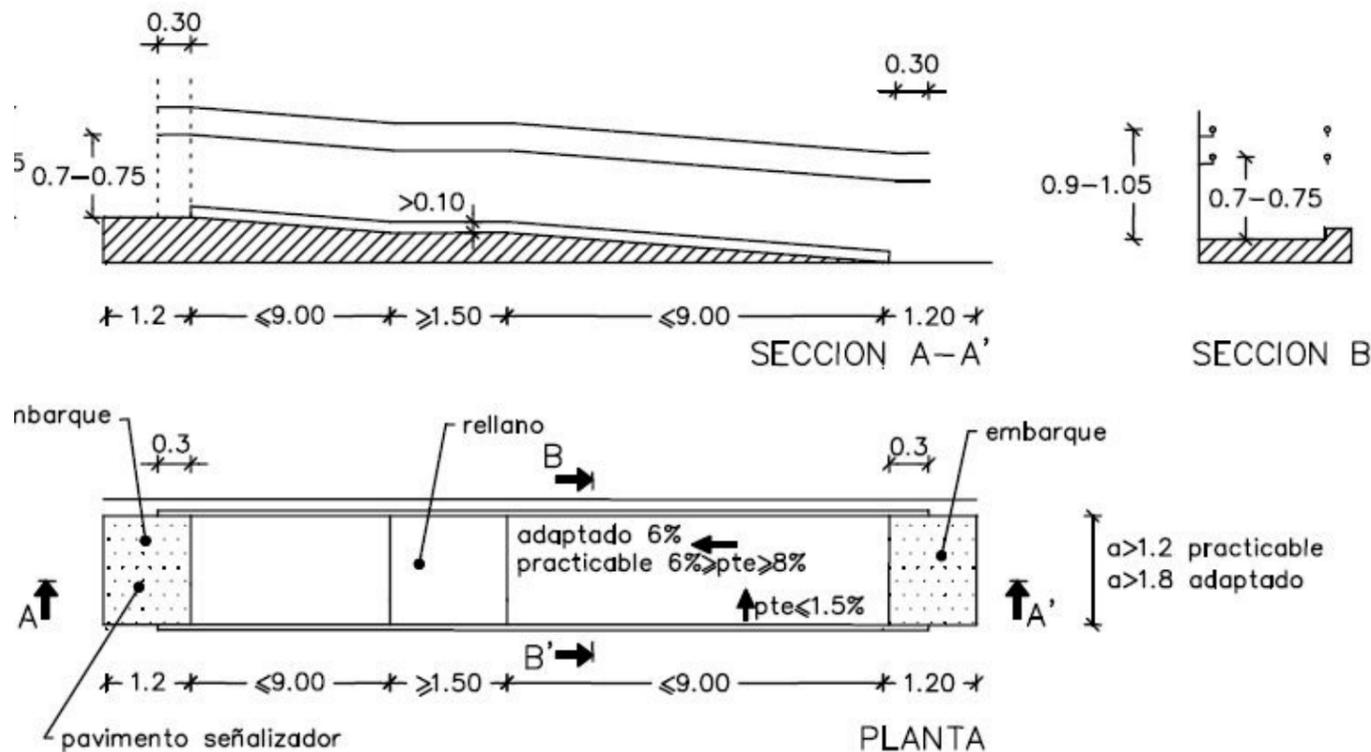
l) El pavimento de las escaleras cumplirá con las especificaciones del artículo 18.



-Rampas

El diseño y trazado de las rampas en el exterior deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) En itinerarios adaptados, su anchura libre mínima será de 1'80 metros y en practicables de 1'20 metros; preferiblemente irán acompañadas de una escalera alternativa.
- b) No se considerarán rampas, a los efectos de las estipulaciones de este artículo, las superficies con una pendiente inferior al 6%. En itinerarios adaptados, la pendiente máxima de las rampas será del 6% y en itinerarios practicables del 8%.
- c) La pendiente máxima transversal será del 1'5%.
- d) La longitud de cada tramo de rampa medida en proyección horizontal será como máximo de 9 metros; los tramos se unirán entre sí mediante rellanos de anchura igual a la de la rampa y profundidad mínima de 1'50 metros.
- e) En los cambios de dirección y en la unión de tramos de diferente pendiente se colocarán también rellanos.
- f) En las rampas serán obligatorios los pasamanos, que se deben situar, uno a una altura comprendida entre 0'90 m. y 1'05m, y otro a una altura entre 0'70 m. y 0'75 m. medidos en los rellanos. Serán continuos, sin interrupción en las mesetas intermedias.
- g) Los pasamanos tendrán un diseño anatómico que se adapte a la mano. Su sección será igual o funcionalmente equivalente a la de un tubo de sección circular de 4 a 5 centímetros de diámetro, sin elementos que interrumpan el deslizamiento continuo de la mano y separados de 4'5 a 6 centímetros de los paramentos verticales. Los pasamanos se prolongarán 0'30 metros al principio y al final de la rampa, sin invadir un espacio de circulación peatonal, rematándose hacia abajo o prolongándose hasta el suelo.
- h) Cuando entre la rampa y la zona adyacente exista un desnivel igual o superior a 0'20 metros, se dispondrá de un zócalo resaltado a todo lo largo de sus laterales. La dimensión mínima del zócalo será de 0'10 metros desde la rasante de la rampa y desde el límite horizontal del paso libre normalizado.
- i) El pavimento cumplirá los requisitos.
- j) En rampas de longitud menor de 3 metros no es obligatoria la colocación de pasamanos.



-Aparcamientos

En las zonas de estacionamiento público de vehículos ligeros, sean de superficie o subterráneas, en vías o espacios públicos o privados, se reservarán permanentemente y tan cerca como sea posible de los accesos peatonales, plazas debidamente señalizadas para vehículos que transporten personas con discapacidad. Los accesos peatonales a dichas plazas cumplirán las especificaciones requeridas para ser accesibles; contando con ascensor. La localización de las plazas estará lo más cerca posible de las zonas de circulación y de los edificios de interés público.

El número de plazas reservadas será, al menos, de una por cada 40 o fracción en aparcamientos de hasta 280 vehículos, reservándose una nueva plaza por cada 100 o fracción en que se rebase esta previsión.

Las especificaciones técnicas de diseño y trazado de las plazas reservadas en zonas urbanas cumplirán los requisitos siguientes:

- a) El acceso a ellas debe realizarse mediante un itinerario peatonal adaptado o practicable, según le corresponda, independiente del itinerario del vehículo.
- b) Estarán señalizadas con el símbolo internacional de accesibilidad en el suelo y una señal vertical en un lugar visible con la prohibición de aparcar en ellas a vehículos de personas que no se encuentren en situación de movilidad reducida.
- c) Las dimensiones mínimas de las plazas organizadas en batería serán de 5'00 x 3'60 metros. Las plazas organizadas en línea serán de 5'00 x 2'20 metros.
- d) Los estacionamientos en batería deberán tener un espacio de aproximación al vehículo, que puede ser compartido con otra plaza, de 1'50 metros de ancho. El espacio de acercamiento estará comunicado con la acera, y la diferencia de nivel entre las superficies de aparcamiento y de acerado se salvarán por un vado.

-Iluminación

El nivel de iluminación general, durante la noche, en un entorno urbano será como mínimo de 10 lux al nivel de suelo.

En los pasos peatonales elevados y subterráneos, escaleras, rampas y elementos similares, la iluminación tendrá un nivel mínimo de 15 lux al nivel de suelo.

MOBILIARIO URBANO

Mobiliario urbano es el conjunto de objetos existentes en las vías y espacios libres públicos, superpuestos o adosados a los elementos de urbanización o edificación, como pueden ser los semáforos, señales, paneles informativos, carteles, cabinas telefónicas, fuentes y papeleras, marquesinas, asientos, quioscos y cualquier otro elemento de naturaleza análoga, tanto los que se sitúen de forma eventual como permanente.

El mobiliario urbano deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) Los elementos urbanos de uso público, se diseñarán y ubicarán de forma que puedan ser usados por todos los ciudadanos, siendo fácilmente detectables por contraste de color con su entorno y contarán con un diseño que contemple su proyección horizontal hasta el suelo y no presente aristas.
- b) Los elementos de mobiliario urbano estarán ubicados de forma que no invadan la banda libre peatonal.

-Bancos

De entre los bancos situados en un mismo entorno urbano, una proporción adecuada de ellos deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) La altura del asiento debe ser 0'45 ± 0'02 metros. La profundidad del asiento debe estar comprendida entre 0'40 metros y 0'45 metros.
- b) Deben tener respaldo y la altura debe ser como mínimo de 0'40 metros.
- c) Deben tener reposabrazos en los extremos.



_ANEJO: INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

_DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

_Red de abastecimiento de agua

_Propiedades de la instalación

_DISEÑO

_Elementos que componen la instalación

_DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUA DEL ANTIGUO EDIFICIO DE LAS NAVES

_DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

SUMINISTRO DE AGUA FRÍA

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar a los equipamientos correspondientes agua apta para el consumo humano de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control de agua.

Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

La red de distribución se compone de una arteria principal, distribuidores y ramales de acometida utilizándose para su tendido en espacios viarios o espacios públicos no edificables situándose siempre que sea posible bajo las aceras. Para la red de abastecimiento de agua potable tendremos los siguientes datos: una presión inicial de 38,5 mcda (dato supuesto por falta de información).

En el mercado están los siguientes materiales para poder ejecutar obras de abastecimiento de agua:

- Fundición.
- Acero.
- Amianto Cemento (en desuso)
- Hormigón.
- Plásticos: PVC, Polietileno Alta y Baja Densidad.

Como material empleado para llevar a cabo toda la instalación de abastecimiento es polietileno flexible de alta densidad ya que tiene una buena relación calidad precio:

- a) Su ligereza (densidad comprendida entre 0,93 y 0,96 g/cm³) permite facilidad en su manipulación y transporte.
- b) Resistencia a la corrosión.
- c) Resistencia a los ácidos inorgánicos (clorhídrico, sulfúrico), álcalis, detergentes, aceites minerales y productos de fermentación.
- d) Menor pérdida de carga gracias a la lisura de la pared interior.
- e) Excelente aislamiento eléctrico.
- f) Flexibilidad. Admiten curvatura en fría y se adapta a las irregularidades del terreno.
- g) Producto 100% reciclable.

Para realizar las uniones entre los diferentes tubos se utilizarán las uniones elásticas con aros de goma de tal forma que existe un anillo de goma alojado en la muesca del enchufe, y cuya resistencia inicial hay que vencer de tal forma que el tubo se enchufa convirtiendo la unión estanca.

-Bocas de incendio

En cuanto a las bocas de incendios las mismas se conectarán a la red mediante conducciones independientes con su llave de paso exclusiva para cada hidrante. La distancia entre bocas de incendio, inferior siempre a los 200 m, es tal que ningún punto del núcleo dista a más de 100 metros de una boca. Los hidrantes instalados serán de tipo subterráneos.

-Bocas de riego

Los jardines y arbolado dispondrán de una red de riego. Las bocas de riego, su constitución es muy parecida a las de incendios siendo su diámetro de 40 mm. No es blindada y lleva una válvula generalmente de soleta.

PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. La compañía suministradora facilitará los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación. Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas; no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua; deben ser resistentes a la corrosión interior; deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas; no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí; deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato; deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano; su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua. La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- después de los contadores;
- en la base de las ascendentes;
- antes del equipo de tratamiento de agua;
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública. En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser 10 mcda para grifos comunes; y 15 mcda para fluxores y 15 mcda para fluxores y calentadores. La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 50 mcda.

DISEÑO

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto está compuesta de una acometida, una instalación general y de derivaciones colectivas. Se ha optado, como es lógico por la distancia que hay entre edificios, por dos instalaciones de suministro de agua independientes, por un lado la que abastece al edificio de las antiguas naves, y por otro lado la que se encarga del edificio situado en el este de la plaza.

En el edificio de las naves las zonas húmedas no son abundantes: hay un aseo por oficina de modo que se disponen 8 aseos en total. El cuarto de instalaciones se dispone en un extremo, justo en el nivel inferior de la estación. De la manera más sencilla, los conductos de agua discurrirán por el espacio que se genera al trasdosar las placas de cartón-yeso al muro de hormigón armado de modo que se pinche directamente al aseo correspondiente.

Como la demanda de agua caliente es mínima, sólo para el aseo se decide por la instalación de un termo eléctrico que abastezca a cada aseo de forma individualizada, este termo se dispondrá en el falso techo.

Para las acometidas se ha utilizado polietileno por su resistencia a la corrosión, pérdidas por rozamiento mínimas, buen aislamiento térmico, insensibilidad a los agentes químicos y menor peso que otros materiales.

Las uniones serán por medio de enchufes lisos.

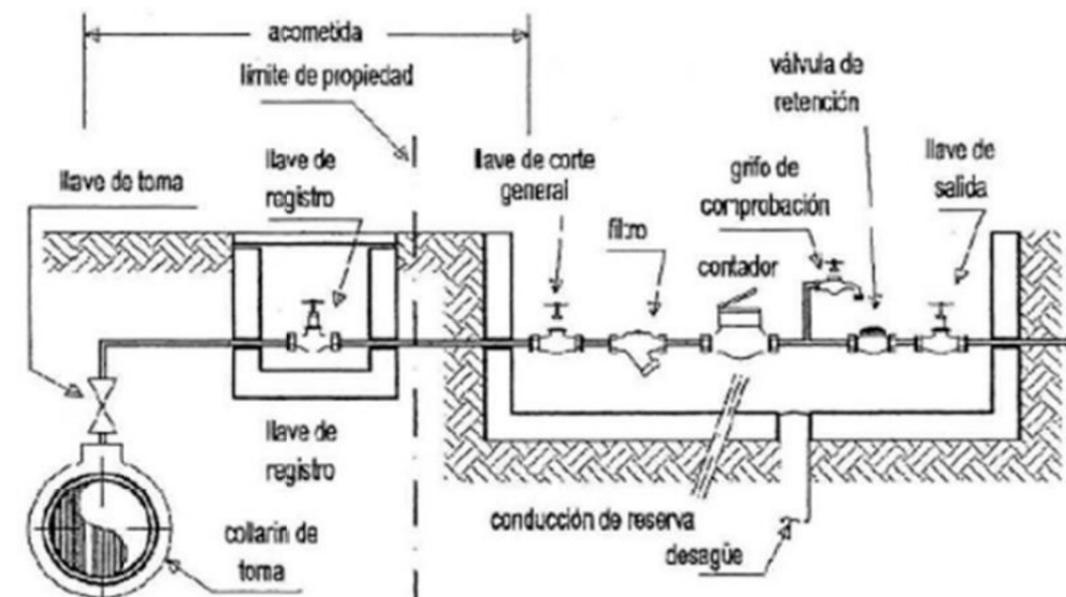
Para la instalación general de agua fría se emplean tuberías y accesorios de polietileno. En cambio para los contadores se empleará acero galvanizado.

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

-Acometida

Debe disponer como mínimo de los elementos siguientes:

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



Compuesta por los siguientes elementos:

- Llave de corte general**: situada dentro de la propiedad (en este caso en el cuarto de instalaciones), en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Al disponer un armario o arqueta del contador general se encontrará en su interior.
- Filtro de la instalación general**: debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Al disponer de un armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe permitir realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.
- Tubo de alimentación**: debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección. En las zonas donde discurra enterrada lo hará en obra de fábrica rellena de arena.
- Distribuidor principal**: el trazado se realiza por zonas de uso común. Debe disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, para que en caso de avería no deba interrumpirse todo el suministro.
- Contadores divisionarios**: se situarán en zonas comunes del edificio, de fácil y libre acceso. Contarán con una preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador. Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

f) Distribuidores individuales: deben discurrir por zonas de uso común. Se alojan, como se ha dicho previamente, por el espacio que se genera al trasdosar las placas de cartón-yeso al muro de hormigón armado de modo que se pinche directamente al aseo correspondiente.

-Instalaciones particulares

Está compuesta por los siguientes elementos:

a) Una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible.

b) Ramal de enlace que se dispondrá por un nivel superior al de cualquiera de los aparatos para así impedir el posible retorno de agua.

c) Puntos de consumo

DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUA DEL ANTIGUO EDIFICIO DE LAS NAVES

En un primer lugar se calculará el dimensionado del aseo en planta 3ª más alejado del cuarto de contadores (la más desfavorable).

DEFINICIÓN DE CAUDALES DEL ANTIGUO EDIFICIO DE LAS NAVES

El aseo tipo dispone de un lavabo y de un inodoro con fluxor, también contamos con los grandes aseos del coworking en planta 1ª que además cuenta con urinarios. Además tendremos que tener en cuenta la cafetería dotada con: fregadero no doméstico, lavavajillas industrial y un grifo para el cuarto de basuras (vertedero). También dispondremos de un grifo en el patio central de nuestro edificio (grifo garaje). Para conocer las condiciones mínimas de suministro de agua se utilizan los datos dispuestos en la tabla 2.1 del DB-HS4.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

El caudal total de cada aseo tipo es de 1,35 dm³/s (1,35 l/s)

El caudal total de los aseos de planta baja es de 10,68 dm³/s (10,68 l/s)

El caudal total de la cafetería es de 0,85 dm³/s (0,85 l/s)

El caudal total de los grifos es de 0,4 dm³/s (0,4 l/s)

La demanda total de agua de todo el edificio será de 19,63 dm³/s (19,63 l/s).

Se aplicará un coeficiente de simultaneidad obtenido del ábaco de coeficientes de simultaneidad

Coeficiente de simultaneidad: 0,18

De modo que el caudal de cálculo será $19,63 \cdot 0,18 = 3,53$ l/s

Como se ha dicho, en los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

a) 100 kPa (10mcda) para grifos comunes

b) 150 kPa (15mcda) para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa (50 mcda)



_ANEJO: INSTALACIÓN ACS

_DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EMPLEADO

_Propiedades de la instalación

_Descripción del termo

_DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EMPLEADO EN EL EDIFICIO DE LAS NAVES

Por el tipo de instalación que se dispone y por la demanda de agua caliente sanitaria se decide disponer de un termo eléctrico en cada aseo de modo que se asegure su suministro de agua caliente sanitaria.

PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

La instalación del termo se realizará en el falso techo del núcleo de aseo, de modo que se podrá acceder fácilmente para su mantenimiento y/o reparación.

El caudal instantáneo que se demanda por aseo es mínimo tal y como se indica en la tabla 2.1 del DB-HS4

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

Para la cafetería tendremos en cuenta la tabla 3.1 de demanda de ACS a 60 ° del CTE-DB-HE4 la demanda de agua caliente es de 1 litro por almuerzo.

Tabla 3.1 Demanda de referencia a 60°C

Criterio de demanda	Litros de ACS/días a 60°C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal**	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión*	35	por cama
Residencia (ancianos, estudiantes)	55	por cama
Vestuarios/duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por persona
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Administrativos	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafeterías	1	por almuerzo

De modo que hay una demanda de 0,065 l/s por aseo. Por este motivo se decide disponer de un termo eléctrico instantáneo. Esta solución es buena cuando el caudal de agua caliente sanitaria es muy pequeño.

Se supone que se realizarán una media de 50 almuerzos al día, de modo que la demanda de ACS será de 50 litros/día.

Con esta cantidad de litros se decide disponer en el falso techo de los aseos un termo eléctrico de 80 litros.

Se decide disponer de un calentador instantáneo eléctrico de la marca *Climastar* gama Ecotermo de 3,5 kW.

Con este dispositivo se puede conseguir caudal de ACS suficiente ya que se realiza una mezcla de agua a gran temperatura (aproximadamente 85 °C) con agua fría consiguiendo así agua caliente a una temperatura idónea de uso (40°C). Como la descarga de agua a alta temperatura se produce lentamente, el equipo es capaz de suministrar agua a temperatura de uso durante largo periodos de tiempo.

DESCRIPCIÓN DEL TERMO

El equipo está compuesto por un calderín, circuitos de mando y control y una carcasa exterior. Asimismo, se suministra con el conjunto una válvula presostática de seguridad, una válvula termostática para el control de la temperatura y la tornillería necesaria para su sujeción en la pared.

- Componentes de seguridad

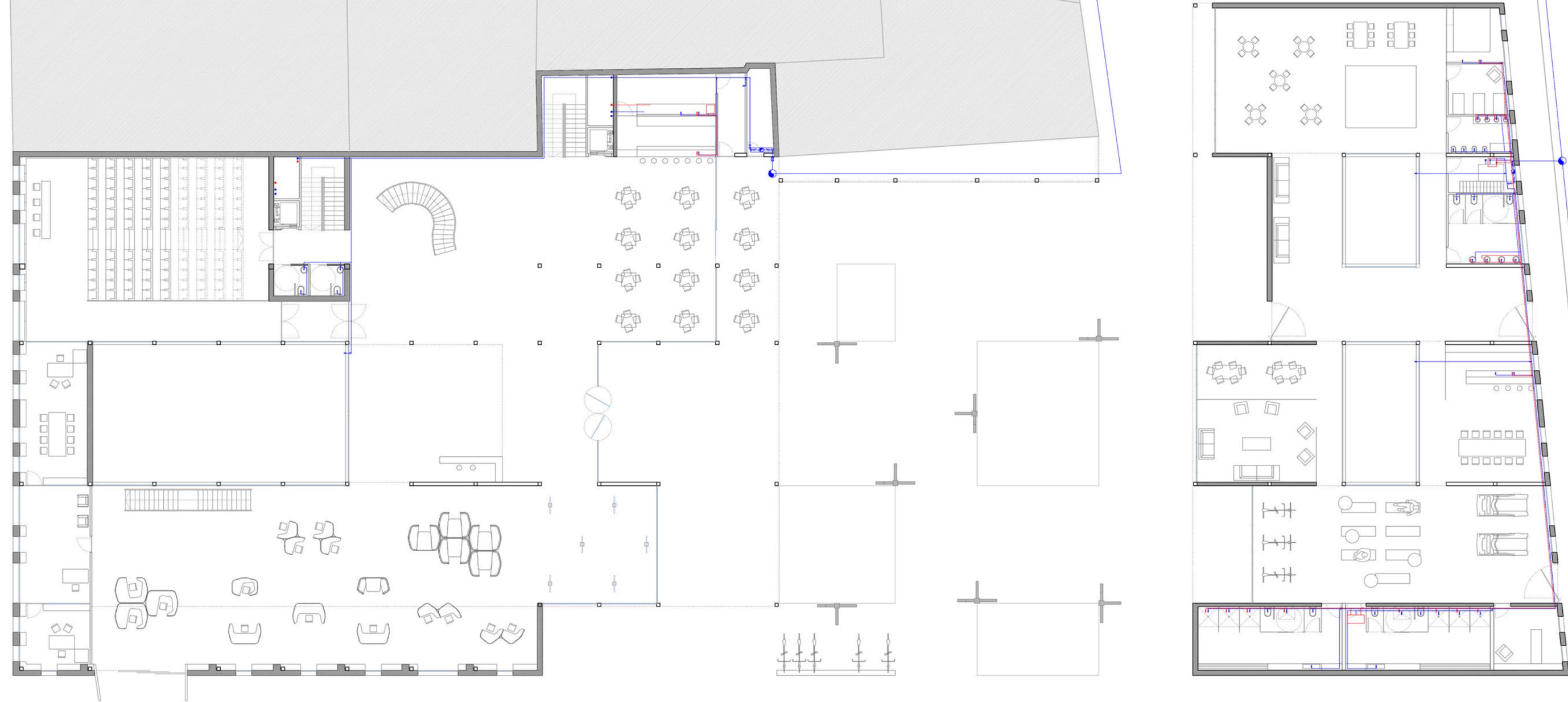
-Válvula presostática de seguridad y retención

La válvula de seguridad y retención tiene la función de preservar el depósito de eventuales excesos de presión debidos al aumento del volumen del agua cuando ésta se calienta o a sobrepresiones en la red de suministro además impide a la misma retornar hacia el circuito del agua fría.

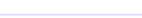
-Válvula termostática

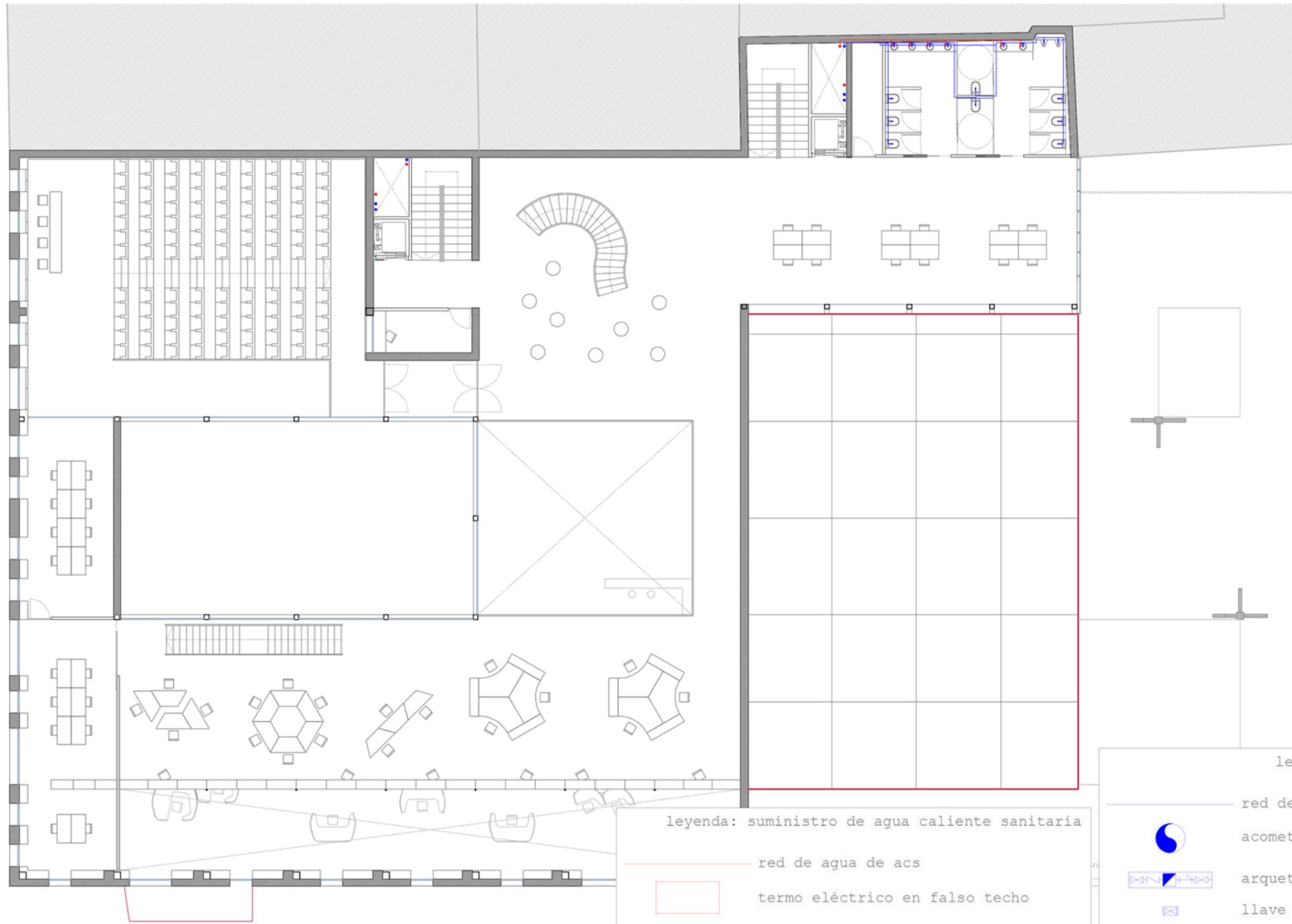
La válvula termostática es la encargada de mezclar el agua caliente del ecotermo con agua fría para obtener agua de servicio a una temperatura constante.

Su misión es doble: por una parte evita que el agua pueda salir a una temperatura excesiva y peligrosa y por otra permite la regulación constante de la temperatura de salida del agua y poder así mejorar el rendimiento del aparato.



- leyenda: suministro de agua caliente sanitaria
-  red de agua de acs
 -  termo eléctrico en falso techo
 -  arqueta eléctrico en armario
 -  llave de paso
 -  toma del aparato

- leyenda: suministro de agua fría
-  red de agua fría
 -  acometida
 -  arqueta llave de paso
 -  llave de registro
 -  llave de paso
 -  filtro
 -  contador
 -  toma del aparato

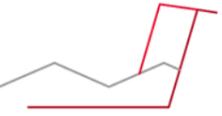


leyenda: suministro de agua caliente sanitaria

-  red de agua de acs
-  termo eléctrico en falso techo
-  arqueta eléctrico en armario
-  llave de paso
-  toma del aparato

leyenda: suministro de agua fría

-  red de agua fría
-  acometida
-  arqueta llave de paso
-  llave de resgistro
-  llave de paso
-  filtro
-  contador
-  toma del aparato



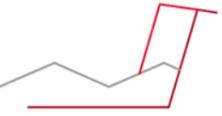


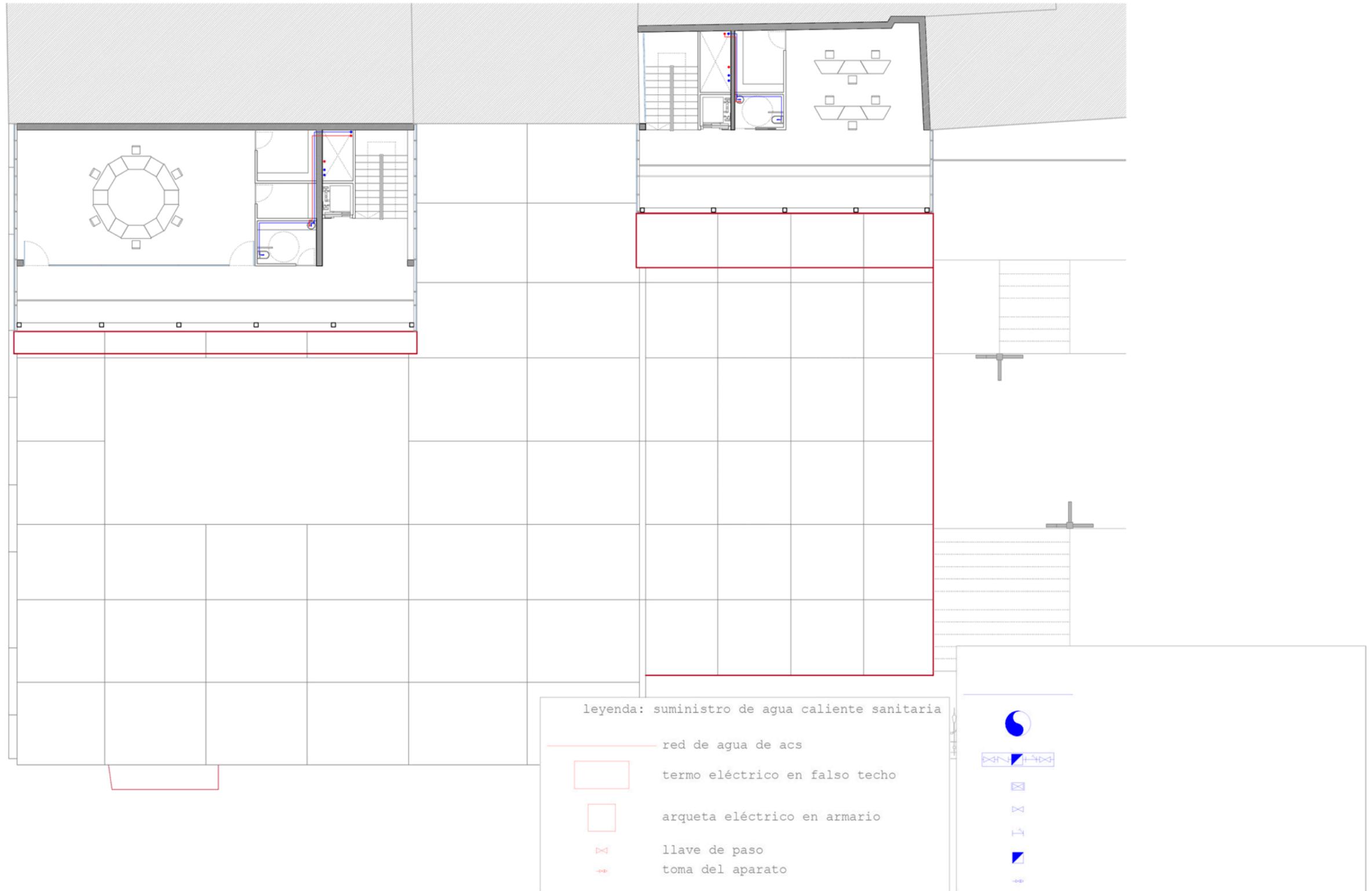
leyenda: suministro de agua caliente sanitaria

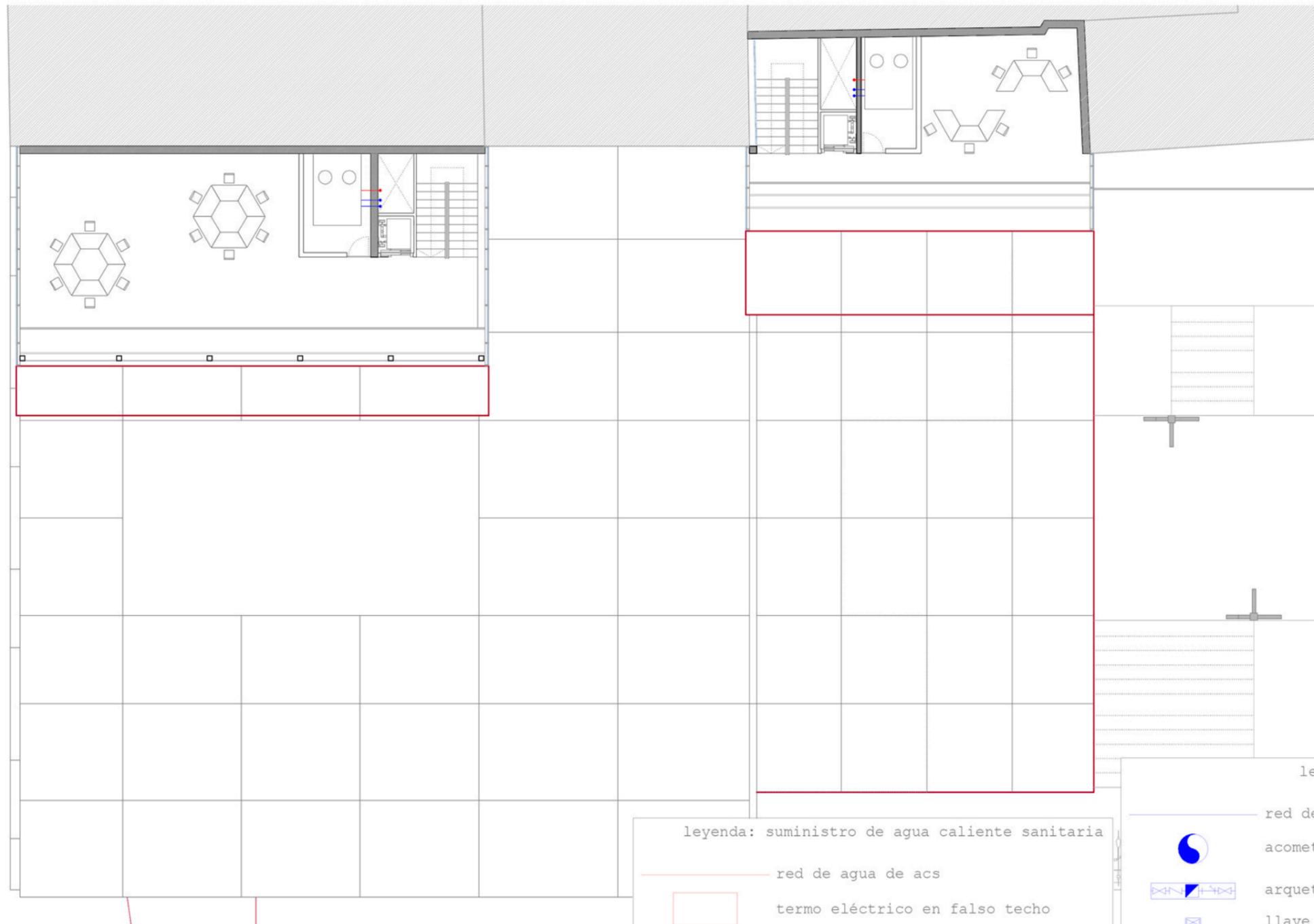
-  red de agua de acs
-  termo eléctrico en falso techo
-  arqueta eléctrico en armario
-  llave de paso
-  toma del aparato

leyenda: suministro de agua fría

-  red de agua fría
-  acometida
-  arqueta llave de paso
-  llave de resgistro
-  llave de paso
-  filtro
-  contador
-  toma del aparato





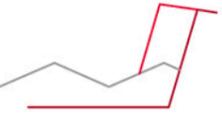


leyenda: suministro de agua caliente sanitaria

-  red de agua de acs
-  termo eléctrico en falso techo
-  arqueta eléctrico en armario
-  llave de paso
-  toma del aparato

leyenda: suministro de agua fría

-  red de agua fría
-  acometida
-  arqueta llave de paso
-  llave de resgistro
-  llave de paso
-  filtro
-  contador
-  toma del aparato





_ANEJO: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

_GENERALIDADES

_Normativa

_Materiales de construcción

_TRATAMIENTO DEL AIRE

_DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Se basa en el tratamiento del aire para lograr que la energía liberada por el metabolismo del hombre se iguale a las pérdidas de calor del cuerpo a través de los mecanismos simultáneos de convección, radiación y evaporación. La finalidad del acondicionamiento del aire es establecer un clima artificial de modo que se logre un equilibrio térmico, sin necesidad de que el organismo tenga que recurrir a sus mecanismos naturales de compensación, por lo tanto se controlarán las variables que intervienen en el balance térmico:

- a) La temperatura seca que influye en las pérdidas por convección.
- b) La velocidad del aire que regula las pérdidas por convección y las de evaporación.
- c) La humedad relativa que controla parcialmente las pérdidas de evaporación.

Por lo que se establecerán las condiciones de confort para Valencia:

En Invierno 20°C de Temperatura y 50% de Humedad Relativa.

En Verano 25°C de Temperatura y 50% de Humedad Relativa.

Las condiciones exteriores de Valencia, con Latitud 39° 28' 00" Norte y Longitud 0° 22' 30" Oeste son:

En Invierno 0°C de Temperatura y 48% de Humedad Relativa.

En Verano 32°C de Temperatura y 68% de Humedad Relativa.

Se acondicionarán todos los lugares de pública concurrencia tanto para el verano como para el invierno con el mismo sistema de climatización, considerando que se empleará a pleno rendimiento en estas dos estaciones del año. Se opta por un sistema de climatización agua-aire, con una unidad enfriadora y dos calderas, situadas en las salas de máquinas situadas en la última planta de nuestro edificio.

Se dispondrán de dos sistemas diferentes, uno para un bloque emergente, salón de actos y naves, y otro para el otro bloque emergente, cafetería y naves.

Por las condiciones constructivas del proyecto, los conductos y tuberías de climatización discorrirán por el falso techo y en la parte en la que se conserva la geometría de las naves los conductos serán vistos.

La subdivisión del sistema de climatización ayudará a un mayor ahorro de energético al poder apagar aquellas climatizadores que tratan zonas que no están en uso.

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deben aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción UNE 100153.

Para satisfacer las exigencias de locales en los que se requieran niveles acústicos y de vibración muy bajos (estudios de radiodifusión, salas de conciertos, dormitorios etc.), los equipos y las conducciones deben, además, alejarse de los mismos, dentro de lo posible, y las entradas de las conducciones en los locales deben diseñarse de manera que no constituyan un puente acústico.

NORMATIVA

El trazado, cálculo y dimensionamiento de la climatización del proyecto se han realizado atendiendo a las siguientes normativas:

- CTE-DB-HE: Ahorro de energía (que remite directamente al RITE).
- RITE: Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones complementarias del Real Decreto 1751/1998 de 31 de julio.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

En la elección del material de fabricación, como en lo que se refiere a otras condiciones de instalación es obligado remitir a la norma IT.IC.15. En general el material de construcción no propagará el fuego ni podrá desprender gases tóxicos en caso de incendio. Los conductos estarán aislados con lana de roca a fin de evitar pérdidas térmicas, y de establecer una interfonía acústica nula entre las salas acondicionadas.

Las dimensiones de los conductos de retorno serán las mismas que las de los conductos de impulsión.

Para evitar que la humedad del aire que rodea al conducto por su parte exterior pueda alcanzar la superficie del mismo, éste se recubre de una lámina impermeable al paso del vapor de agua.

Todos aquellos aparatos, equipos, conducciones que contengan un fluido a una temperatura inferior a la normativa aplicable (Reglamento de instalaciones de calefacción y AES 16/81980 y sus instrucciones técnicas complementarias de julio de 1981).

Se emplearán conductos de chapa de acero galvanizado de sección rectangular en la parte que discorra por los falsos techos, mientras que en el espacio de las antiguas naves dispondremos conductos vistos de sección redonda. Las curvas codos tendrá un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Si no es posible se colocarán alabes directores.

Las rejillas de impulsión serán de lamas fijas o de simple deflexión, provistas de un dispositivo que permite estrangular más o menos el caudal de aire, tal dispositivo recibe el nombre de control de volumen. Las rejillas del entorno serán de lamas fijas. Las rejillas exteriores para la toma o expulsión de aire, dispondrán de láminas que se abrirán por efecto de la sobrepresión interior, manteniéndose cerradas en cualquier otro caso, y estarán diseñadas de forma que impidan el paso de lluvia, contando además de protección mecánica anti-pájaros y anti-insectos.

Se colocarán difusiones de forma cuadrada, provistos de control de volumen del caudal y de un dispositivo para distribuir uniformemente el flujo de aire en las caras internas del difusor. En las salas donde la altura sea mayor en temor de producirse una fuerte estratificación del aire, se acudirá al empleo de difusiones de proyección, es decir que proyecten el flujo de aire hacia abajo, antes de abrirse en horizontal. El difusor se conectará con el conducto a través de un collarín de chapa galvanizada, al que irá atornillado el cuello del difusor. La unión del collarín con el conducto se realizará con pestaña.

Tanto las rejillas como los difusores serán de aluminio anodizado.

El sistema de cierre y sellado debe garantizar la estanqueidad del conducto. Debido a las deformaciones producidas por la sobrepresión del aire circulante es preciso reforzar la rigidez del conducto mediante refuerzos, que consisten en chapas de acero en forma de T o de U que circulan la totalidad del conducto a rigidizar.

Los elementos de suspensión de conductos deben ser pletinas de 25mm de ancho y 0,80mm o varillas de 6mm de diámetro. Todos los elementos de suspensión deben ser capaces de soportar el triple del peso del conducto.

TRATAMIENTO DEL AIRE

-Fan-coils: son los encargados de climatizar aquellas zonas de menor carga que quedarán desvinculadas del resto. En el edificio van estar siempre situadas en el falso techo. Su elección se realizará en función de las cargas sensibles y latentes obtenidas en cada zona.

-Climatizadores: climatizarán conjuntos de locales agrupados por zonas según tengan similiares características como la orientación, tamaño, actividad y número de ocupantes.

Se situarán en armario técnicos, un espacio diseñado para los equipos de climatización.

El equipo toma aire exterior igual al caudal de ventilación, que mezclca con el caudal de retorno extraído a través de regillas de cada local. Así, caudal de ventilación y caudal de retorno dan el caudal de impulsión que es necesario llevar a las condiciones idóneas para climatizar la zona.

-Caldera: donde se realizará la producción de calor. Se considera que con dos salas (una en cada bloque emergente) es suficiente para abastecer a todo el edificio. Su ubicación será la misma que la del equipo refrigerador, en la sala de instalaciones. Para el edicio este de la plaza dispondremos de una única caldera en el cuarto de instalaciones.

-Refrigerador: es el encargado de la producción de frío. Alimenta de agua fría climatizadores y fancoils. Se encuentra en la sala de máquinas. En nuestro caso utilizaremos una Bomba de Calor que combina los dos sistemas.

-Difusores: el arie de impulsión es llevadod esde los climatizadores, a través de los conductos a los difusores. El conjunto de las características de los mismos están limitadas a un límite de pontencia sonora (dB(A)), la altura del local y la velocidad del aire en el cuello del difusor.

-Conductos de impulsión: llevan el aire caliente en invierno y frío en verano. Su diseño se realiza a partir del caudal de impulsión en cada uno de los tramos que van desde el climatizador hasta cada difusor.

-Regillas: son las encargadas de tomar el aire de retorno de los propios locales. El número de rejillas será, cuando sea posible, el 30-50% de los difusores instalados. Serán seleccionadas por la máxima cantidad de caudal de aire que pueda retornar.

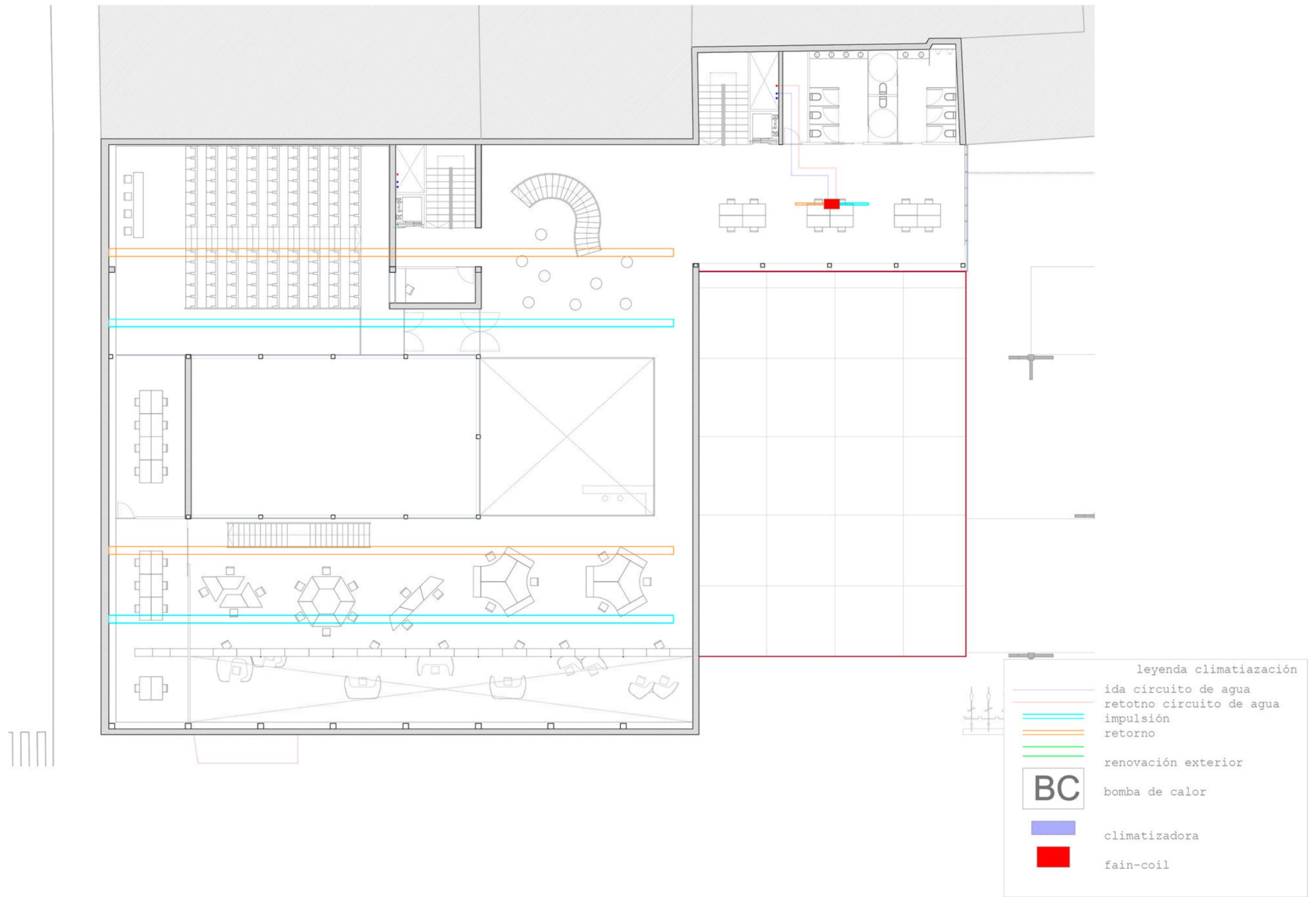
-Conductos de retorno: Su función es llevar el caudal de retorno del propio local al equipo climatizador correspondiente donde se mezcla con el caudal de ventilación exterior.

-Tuberías: La instalación de las tuberías consta de dos tipos de tuberías, las de ida y las de retorno. Las primeras llevan el caudal de agua necesario desde calderas y equipos de refrigeración, hasta climatizadores y fan-coils. Y la segunda, corresponde a las de retorno, que van desde éstos a aquéllos. Las tuberías alimentarán a los clima- tiazdores y a los fan-coils situados a lo largo del edificio. El diseño de las tuberías se realiza partiendo de la cantidad de agua fría que requieren los climatizadores y fan- coils, siendo iguales las tuberías de ida y las de retorno. Y de la misma forma se diseña para las de agua calien- te. Son circuitos cerrados de tubería limitando la pçerdida de carga a 30 mmca por metro y velocidad a 2 m/s.



leyenda climatización

- ida circuito de agua
- retorno circuito de agua
- impulsión
- retorno
- renovación exterior
- BC** bomba de calor
- climatizadora
- fain-coil



leyenda climatización

- ida circuito de agua
- retorno circuito de agua
- impulsión
- retorno
- renovación exterior
- BC** bomba de calor
- climatizadora
- fain-coil





_ANEJO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

_DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

_INSTALACIÓN GENERAL

_Reglamentación y normas técnicas consideradas

_Descripción de la instalación

_INSTALACIÓN INTERIOR

_Conductores

_Subdivisiones de la instalación

_Conexiones

_PREINSCRIPCIONES PARTICULARES PARA UN LOCAL DE PÚBLICA CONCURRENCIA

_ESTIMACIÓN DE LAS CARGAS ELÉCTRICAS

_TIPOS DE LUMINARIAS

_INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

_Acometida

_Dimensionamiento de las instalaciones

_Cuadros de protección, medida y control

_Redes de alimentación

_DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La instalación eléctrica abastecerá de suministro eléctrico suficiente a los diferentes usos que lo necesitan para un correcto funcionamiento del centro.

La instalación suministrará energía eléctrica a los servicios de climatización, iluminación de emergencia, iluminación y corriente eléctrica en tomas de enchufe para la conexión de diferentes sistemas eléctricos.

Las conducciones y conexiones discurrirán por los particiones de paneles de cartón-yeso, por los falsos techos y embebidas en los forjados de hormigón para aquellas luminarias que vayan empotradas en los mismos.

INSTALACIÓN GENERAL

REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS

El diseño de la instalación se realiza teniendo en cuenta el Reglamento Eléctrico de Baja Tensión y las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC BT).

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN GENERAL

-Centro de Transformación

La parcela donde se sitúa el proyecto se encuentra en una zona del municipio ya consolidada, donde ya se encuentra un centro de transformación en la zona que abastece.

Si la compañía suministradora necesitara de un local para la instalación de un nuevo centro de transformación, en el proyecto existe espacio suficiente para su instalación en el cuarto de instalaciones o en el cuarto de instalaciones con acceso desde el exterior.

-Caja General de Protección (CGP)

La Caja General de Protección se ubicará en la fachada Sur, frente al cuarto de instalaciones con acceso desde el exterior, para el edificio de Oficinas.

Para el edificio este, la CGP se situará en la fachada este (calle del rosario), donde se encuentran el cuarto de contadores.

Como la acometida es subterránea, la caja general se instalará en un nicho en la pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características de la fachada, además estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte interior de la puerta se encontrará a 30 cm del suelo.

Así mismo, se ha previsto el punto de la puesta a tierra en el nicho junto a los contadores, con el fin de proteger la parte metálica de la caja que contendrá los cortocircuitos de alta capacidad de ruptura y medición de la tierra después de la caja general de protección.

-Línea General de Alimentación (LGA)

Unirá la CGP con los contadores. Se utilizará un solo contador para el edificio de las naves y otro para el edificio este.

En ambos casos, los contadores se alojarán en la CGP para facilitar la lectura a la compañía suministradora.

-Contador

El contador medirá el consumo de energía correspondiente de cada edificio. Estará formado por los fusibles e seguridad, aparatos de medida, embarrado general de protección, bornes de salida y puesta a tierra.

-Cuadro General de Distribución

En ambos edificios el cuadro general de distribución controlará las derivaciones individuales de los circuitos de la misma. Estará situado en el cuarto de instalaciones de ambos edificios, y será únicamente accesible por el personal de mantenimiento del centro.

INSTALACIÓN INTERIOR

La instalación interior se divide en dos partes:

- a) Servicios Comunes
 - Ascensor
 - Climatización
- b) Servicios individuales
 - Climatización
 - Iluminación
 - Iluminación de Emergencia
 - Tomas de enchufes

CONDUCTORES

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5%) y la de la derivación individual (1,5%), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5%).

La sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

SUBDIVISIÓN DE LA INSTALACIÓN

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

CONEXIONES

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación. Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

SISTEMA DE INSTALACIÓN

-Conductores bajo tubos protectores

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad

inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

-Conductores aislados en el falso techo

El canal protector es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. Y serán siempre accesibles.

Los canales protectores tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que solo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA UN LOCAL DE PÚBLICA CONCURRENCIA

-Alimentación de los servicios de seguridad

Conforme a lo expuesto en la ITC 28, todo local de pública concurrencia deberá disponer de alumbrado de emergencia. Este alumbrado estará alimentado de forma automática al producirse un corte en el suministro. El cual, consiste en una caída de un 15% de la tensión nominal, falle una fase u ocurra un desequilibrio de cargas entre las mismas superior a un 10%. En el presente proyecto esta alimentación se realiza mediante las baterías propias de cada luminaria. Y la detección de las caídas de tensión, fallos o desequilibrios, mediante el control automático con el que esta equipada cada luminaria.

-Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia se subdivide en dos, evacuación y antipático. El de evacuación tiene por objeto asegurar, en caso de fallo, la iluminación para una eventual evacuación.

Proporcionando según lo proyectado y de acuerdo a la normativa, 1 lux a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales. Y 5 lux en los cuadros de distribución. Además, la relación entre la iluminación máxima y mínima en el eje de los pasos principales es menor de cuarenta. Todo esto mantenido durante una hora.

Además, y según la actividad del local, no será necesaria la instalación de un suministro complementario, pues el proyecto planteado no está dentro de los supuestos mencionados en el reglamento.

PUESTA DE TIERRA

Tal y como marca la ITC-BT-26, la toma de tierra está instalada en el fondo de las zanjas de cimentación del edificio, formando un anillo cerrado por todo el perímetro del mismo, enterrado a una profundidad de 1.3 m.

ALUMBRADO

Según lo expuesto en el Código Técnico de la Edificación, Sección HE 3 relativa a la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, cada zona dispondrá de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones: toda zona poseerá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

Todas las luminarias escogidas cumplen con la normativa relativa a: compatibilidad electromagnética, ensayos, requisitos generales, emisión de armónicos, perturbaciones radio eléctricas y empotrabilidad, según se refleja en los certificados de conformidad expedidos por el fabricante. Y todos los condicionantes fijados por la ITC-BT-44. Además de estar equipadas con difusores de tipo Opal o Especulares, que reducen la posibilidad de deslumbramiento según sea el modelo de la luminaria.

ESTIMACIÓN DE LAS CARGAS ELÉCTRICAS

Tabla de Estimación de Cargas Eléctricas			
Puntos de Corriente	Nº tomas	Tipo tomas	Potencia kW
Ascensor	2		2 · 15 = 30 kW
Sala instalaciones			
Instalaciones (1)	7	16 A	7 · 3,45 = 24,15 kW
Instalaciones (2)	7	16 A	7 · 3,45 = 24,15 kW
Coworking			
Zona planta baja	42	16 A	42 · 3,45 = 144,9 kW
Recepción	5	16 A	5 · 3,45 = 10,35 kW
Administración	15	16 A	15 · 3,45 = 51,75 kW
Salón actos	5	16 A	5 · 3,45 = 10,35 kW
Zona 1ª planta	74	16 A	74 · 3,45 = 255,3 kW
Cabina salón actos	15	16 A	15 · 3,45 = 51,75 kW
Sala 1	16	16 A	16 · 3,45 = 55,2 kW
Sala 2	8	16 A	8 · 3,45 = 27,6 kW
Sala 3	16	16 A	16 · 3,45 = 55,2 kW
Sala 4	8	16 A	8 · 3,45 = 27,6 kW
Sala 5	16	16 A	16 · 3,45 = 55,2 kW
Sala 6	8	16 A	8 · 3,45 = 27,6 kW
Cafetería			
Cocina			
Frigorífico	2	16 A	2 · 3,45 = 6,9 kW
Lavavajillas	1	16 A	1 · 3,45 = 3,45 kW
Cafetera	1	16 A	1 · 3,45 = 3,45 kW
Zona trabajo	4	16 A	4 · 3,45 = 13,8 kW
Sala			
TV bases	2	16 A	2 · 3,45 = 9,6 kW
bases	8	16 A	8 · 3,45 = 27,6 kW
TOTAL COWORKING			826,95 kW
TOTAL CAFETERÍA			64,8 kW

Circuito de iluminación	luminaria	Nº de puntos de luz	Potencia en kW
Sala de instalaciones	Iluminación general (sala 1)	iplan empotrada 2 x 2 (fluorescentes)	4 · 35 W = 0,14 kW
	Iluminación general (sala 2)	iplan empotrada 1 x 2 (fluorescentes)	2 · 35 W = 0,07 kW
Coworking	Zona planta baja	Luminarias empotradas 21 x 1 (fluorescente)	21 · 80 W = 1,68 kW
	Sala exposiciones	Luminarias empotradas 8 x 1 (fluorescente)	8 · 80 W = 0,64 kW
	Recepción	Luminarias empotradas 4 x 1 (fluorescente compacta)	4 · 150 W = 0,6 kW
	Administración	Luminarias empotradas 5 x 1 (fluorescente)	5 · 80 W = 0,4 kW
	Salón de actos	Luminarias empotradas 8 x 1 (fluorescente)	8 · 80 W = 0,64 kW
	Aseos	Luminarias empotradas 2 x 1 (fluorescente)	2 · 80 W = 0,16 kW
	Zona 1ª planta	Luminarias empotradas 23 x 1 (fluorescente compacta)	23 · 150 W = 3,45 kW
		Luminarias empotradas 4 x 1 (fluorescente)	4 · 80 W = 0,32 kW
	Cabina salón actos	Luminarias empotradas 1 x 1 (fluorescente)	1 · 80 W = 0,08 kW
	Sala 1	Luminarias empotradas 6 x 1 (fluorescente)	6 · 80 W = 0,48 kW
	Almacén 1.1	Luminarias empotradas 1 x 1 (fluorescente)	1 · 80 W = 0,08 kW
	Almacén 1.2	Luminarias empotradas 1 x 1 (fluorescente)	1 · 80 W = 0,08 kW
	Aseo 1	Luminarias empotradas 1 x 1 (fluorescente)	1 · 80 W = 0,08 kW
	Sala 2	Luminarias empotradas 6 x 1 (fluorescente)	6 · 80 W = 0,48 kW
	Almacén 2.1	Luminarias empotradas 1 x 1 (fluorescente)	1 · 80 W = 0,08 kW
	Almacén 2.2	Luminarias empotradas 1 x 1 (fluorescente)	1 · 80 W = 0,08 kW
	Aseo 2	Luminarias empotradas 1 x 1 (fluorescente)	1 · 80 W = 0,08 kW
	Sala 3	Luminarias empotradas 6 x 1 (fluorescente)	6 · 80 W = 0,48 kW
	Almacén 3.1	Luminarias empotradas 1 x 1 (fluorescente)	1 · 80 W = 0,08 kW
	Almacén 3.2	Luminarias empotradas 1 x 1 (fluorescente)	1 · 80 W = 0,08 kW
	Aseo 3	Luminarias empotradas 1 x 1 (fluorescente)	1 · 80 W = 0,08 kW
	Sala 4	Luminarias empotradas 6 x 1 (fluorescente)	6 · 80 W = 0,48 kW
	Almacén 4.1	Luminarias empotradas 1 x 1 (fluorescente)	1 · 80 W = 0,08 kW
	Almacén 4.2	Luminarias empotradas 1 x 1 (fluorescente)	1 · 80 W = 0,08 kW
	Aseo 4	Luminarias empotradas 1 x 1 (fluorescente)	1 · 80 W = 0,08 kW
	Sala 5	Luminarias empotradas 3 x 1 (fluorescente compacta)	3 · 150 W = 0,450 kW
	Sala 6	Luminarias empotradas 3 x 1 (fluorescente compacta)	3 · 150 W = 0,450 kW
	Escaleras	Luminarias 12 x 2 x 1 (fluorescente)	24 · 80 W = 1,92 kW
Cafetería			
Cocina	Down light empotrados	2 x 2 (fluorescente compacta)	4 · 26 W = 0,10 kW
Sala	Down light empotrados	8 x 1 (fluorescente compacta)	16 · 150 W = 2,4 kW
Barras	Luminaria pendular	2 x 1 (halógeno)	2 x 2 (fluorescente compacta)
Cuarto de basuras	Down light empotrados	1 x 2 (fluorescente compacta)	1 · 26 W = 0,10 kW

TOTAL COWORKING 16,27 kW

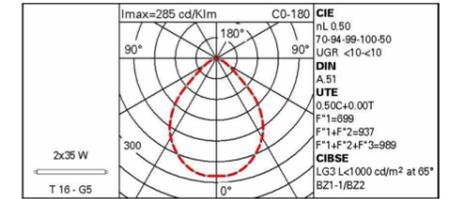
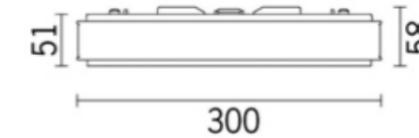
TIPOS DE LUMINARIAS

-Luminarias iPlan

Luminaria aplicable en superficie, destinada al uso de lámparas fluorescentes lineales T16. Caja óptica con perfiles laterales de aluminio extruido y pintado, cabezales de cierre de material plástico. Grupo óptico realizado mediante reflectores de aluminio superpuro. La pantalla de metacrilato incorpora microprismas y, si se combina con una película de policarbonato opalino difusor, permite optimizar la difusión de la componente directa de la luz y controlar la luminancia L<1.500 cd/m² para 65° (35 W).

Rendimiento [%]: 50
 Código lampe: L044
 Código ZVEI: T 16
 Potencia nominal [W]: 35
 Flujo nominal [Lm]: 3300
 Intensidad máxima [cd]: /
 Ángulo de apertura [°]: 86°

Número de lámparas por vano: 2
 Anclaje: G5
 Pérdidas del transformador [W]: 10
 Temperatura del color [K]: 4000
 IRC: 86
 Longitud de onda [Nm]: /
 Duración [h]: 5000

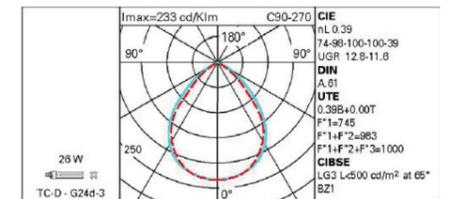
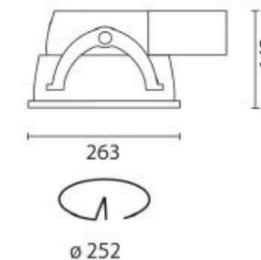


-Luminaria Down Light empotrado

Luminaria empotrable destinada al uso de lámparas fluorescentes compactas TC-EL 2x26W. Vano óptico realizado en policarbonato, respondiendo a las especificaciones CENELEC HD 444.2.1 (conforme a su instalación en locales públicos, en cuanto no originan fenómenos de combustión). Portaequipo acoplado al cuerpo óptico lateralmente de modo que se forme un único cuerpo. Reflector baja luminancia de ABS metalizado, difusor de protección en metacrilato, situado entre el reflector y el cuerpo óptico de la luminaria. La luminaria está dotada de serie de un recuperador de flujo luminoso realizado en aluminio superpuro y situado en la parte superior del cuerpo óptico. Sistema de fijación al cielorraso patentado, formado por muelles de acero regulables mediante bloqueo mecánico en el interior de vano óptico.

Rendimiento [%]: 39
 Código lampe: 1616
 Código ZVEI: TC-D
 Potencia nominal [W]: 26
 Flujo nominal [Lm]: 1800
 Intensidad máxima [cd]: /
 Ángulo de apertura [°]: 88° / 82°

Número de lámparas por vano: 1
 Anclaje: G24d-3
 Pérdidas del transformador [W]: 0
 Temperatura del color [K]: 2700
 IRC: 85
 Longitud de onda [Nm]: /
 Duración [h]: 6000



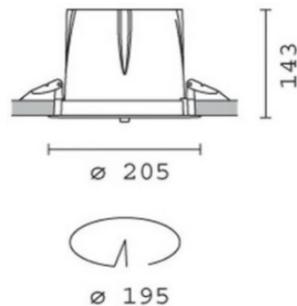
-Luminaria Down Light empotrado (Pixel Pro)

Luminaria extraíble orientable empotrable para fuente LED con sistema pasivo de dispersión térmica. Estructura con marco y cuerpo principal de aluminio fundido a presión; superficie perfilada de alto efecto radiante que reduce de manera eficaz la temperatura sin alterar las prestaciones de la fuente LED a lo largo del tiempo. Bisagras de rotación en acero, anillo de cierre del cuerpo en aluminio cromado. Reflector con óptica de alta eficiencia en aluminio superpuro apertura medium. Orientación del cuerpo con dispositivo de maniobra manual: interno 30° externo 75° rotación sobre el eje 355°. Incluye grupo de alimentación electrónico conectado a la luminaria. LED blanco neutral de alto rendimiento lifetime con flujo residual del 80% (L80): 50.000 h Ta 25°.

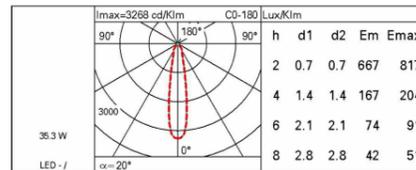
Rendimiento [%]: 81
 Código lampe: LED
 Código ZVEI: LED
 Potencia nominal [W]: 30
 Flujo nominal [Lm]: 3000
 Intensidad máxima [cd]: /
 Ángulo de apertura [°]: 20°



-Luminaria pendular



Número de lámparas por óptico: 1
 Anclaje: /
 Pérdidas del transformador [W]: 5.3
 Temperatura del color [K]: 4000
 IRC: 80
 Longitud de onda [Nm]: /
 MacAdam Step: <3

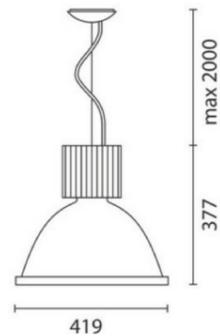


Luminaria de suspensión con emisión de luz directa con lámpara halógena. Formada por un difusor de aluminio torneado y por la caja integrada de policarbonato moldeado que contiene el portalámpara. Vidrio de protección con superficie texturizada, alojado en el anillo inferior de tecnopolímeros, dotado con un sistema de desenganche simplificado y cable de seguridad. Fijación al techo en chapa de acero y florón externo en policarbonato. Cable de alimentación transparente.

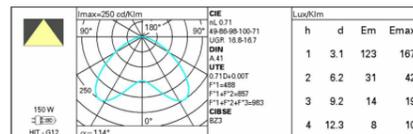
Rendimiento [%]: 62
 Código lampe: 1666
 Código ZVEI: QT 32
 Potencia nominal [W]: 150
 Flujo nominal [Lm]: 2400
 Intensidad máxima [cd]: /
 Ángulo de apertura [°]: 113° / 119°



INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR



Número de lámparas por vano: 1
 Anclaje: E27
 Pérdidas del transformador [W]: 0
 Temperatura del color [K]: 3000
 IRC: 100
 Longitud de onda [Nm]: /
 Duración [h]: 2000



Para la instalación del alumbrado exterior de la plaza se tendrá que cumplir lo indicado en la ITC BT 09, se aplicará a las instalaciones de alumbrado exterior, destinadas a iluminar zonas de dominio público o privado, tales como autopistas, carreteras, calles, plazas, parques, jardines, pasos elevados o subterráneos para vehículos o personas, caminos, etc. Igualmente se incluyen las instalaciones de alumbrado para cabinas telefónicas, anuncios publicitarios, mobiliario urbano en general, monumentos o similares así como todos receptores que se conecten a la red de alumbrado exterior. Se excluyen del ámbito de aplicación de esta instrucción la instalación para la iluminación de fuentes y piscinas y las de los semáforos y las balizas, cuando sean completamente autónomos.

ACOMETIDA

La acometida podrá ser subterránea o aérea con cables aislados, y se realizará de acuerdo con las prescripciones particulares de la compañía suministradora, aprobadas según lo previsto en este Reglamento para este tipo de instalaciones.

La acometida finalizará en la caja general de protección y a continuación de la misma se dispondrá el equipo de medida.

DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga, estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

Además, el factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%.

Con el fin de conseguir ahorros energéticos y siempre que sea posible, las instalaciones de alumbrado público se proyectarán con distintos niveles de iluminación, de forma que ésta decrezca durante las horas de menor necesidad de iluminación.

CUADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobrintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω. No obstante se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω, respectivamente.

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

REDES DE ALIMENTACIÓN

La red de alimentación será del tipo subterránea, de modo que se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123, e irán entubados; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción, y podrán ir hormigonados en zanja o no. Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero según UNE-EN 50.086 -2-4.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 6 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Las luminarias serán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales. Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

TIPOS DE LUMINARIAS

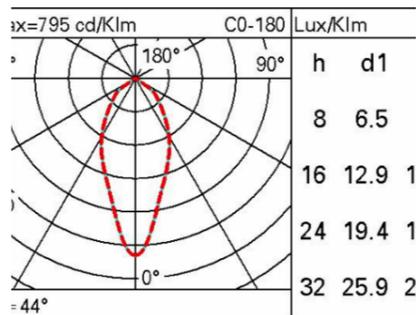
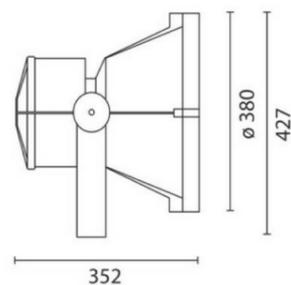
Las áreas públicas necesitan cada vez más una iluminación capaz de satisfacer las exigencias luminotécnicas, respetando el valor visual y de diseño de los espacios y las arquitecturas para ellos escogeremos el modelo *Framewoody*, dependiendo de su posición escogeremos una variante u otra.

Tipo de proyector:

Aparato compuesto por un cuerpo realizado en fundición de aluminio a presión y acabado con pintura, cerrado con un vidrio fijado al marco. El cuerpo aloja el reflector realizado en aluminio superpuro al 99,98% abrigantado y anodizado. El cuerpo óptico está cerrado por la parte frontal con un vidrio siliconado que garantiza la estanqueidad a los líquidos. Unas aberturas en el marco permiten que fluya el agua de lluvia. El aparato está dotado de doble prensacable (M24x1 5) para el cableado pasante. *MaxiWoody* se inclina en el plano vertical gracias a una brida de acero pintada con escala graduada con paso de 10°, provista de fijaciones mecánicas que garantizan un enfoque estable del haz luminoso. El giro horizontal se consigue mediante una placa de fijación al suelo provista de orificios y ranuras; además de la aplicación de suelo también es posible fijar la luminaria a la pared con tornillos fisher. El protocolo de montaje y mantenimiento *iGuzzini* simplifica la instalación. Una válvula permite eliminar el vacío interno, facilitando el acceso al cuerpo óptico. Todos los componentes están montados en una sola placa con tornillos imperdibles para agilizar el mantenimiento extraordinario. El acabado se completa con pintura acrílica líquida (máxima protección ante la radiación UV de la luz solar y los agentes atmosféricos).

Rendimiento [%]: 71
 Código lampe: 1619
 Código ZVEI: HIT-CE
 Potencia nominal [W]: 150
 Flujo nominal [Lm]: 14000
 Intensidad máxima [cd]: /
 Ángulo de apertura [°]: 44°

Número de lámparas por vano: 1
 Anclaje: G12
 Pérdidas del transformador [W]: 20
 Temperatura del color [K]: 3000
 IRC: 80
 Longitud de onda [Nm]: /
 Duración [h]: 6000



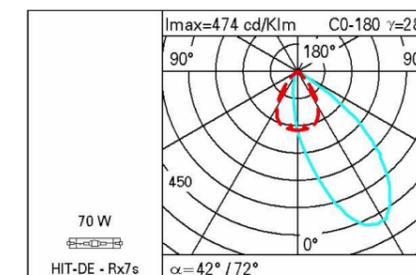
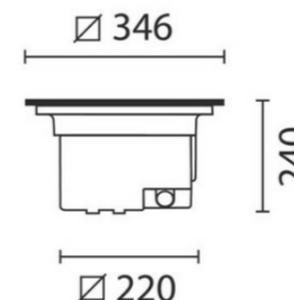
En las zonas de porche se instalarán luminarias empotrables en el suelo y en el pavimento, valorizan la arquitectura que define los espacios públicos y privados, y reducen al mínimo el espacio ocupado por los aparatos cuyos componentes técnicos se ocultan bajo el terreno proyectando la luz hacia fuera.

Utilizaremos el modelo: *Light Up Walk Professional cuadrado*.

Luminaria empotrable en el suelo destinada a la utilización de lámparas de halogenuros metálicos/vapor de sodio con óptica wall washer, constituida por estructura y cuerpo de empotramiento de aluminio fundido, marco y tornillería de acero inoxidable, reflector de aluminio superpuro abrigantado y anodizado. El cuerpo de empotramiento se solicita separadamente del vano óptico. El vano óptico está cerrado superiormente por un cristal sódico calcáreo templado (espesor 19 mm) con junta silicónica comprimida por un marco de acero inoxidable AISI 304. En la parte inferior se encuentra una caja de descompresión donde se realiza el cableado en cascada con clema de conexiones de 6 polos y doble prensacable M24x1,5 de acero inoxidable. El vano de cableado está conectado al vano lámpara mediante un prensacable de latón niquelado M15x1. Esto facilita la apertura del cristal superior, eliminando el efecto de depresión interna del vano óptico y el efecto bomba en el cable de alimentación. La colocación y el anclaje de la estructura y del vano óptico al cuerpo de empotramiento están garantizados por 2 tornillos de acero inoxidable M6x35 UNI 5931. La pintura de la estructura de la luminaria, del vano óptico y del cuerpo de empotramiento con pinturas acrílicas garantiza la protección contra los rayos UV y los agentes atmosféricos. El conjunto compuesto por marco, cristal, vano óptico y cuerpo de empotramiento garantiza la resistencia a la carga estática de 5000 kg. La temperatura superficial máxima del cristal es 70°C.

Rendimiento [%]: 36
 Código lampe: 1770
 Código ZVEI: HITDE
 Potencia nominal [W]: 70
 Flujo nominal [Lm]: 5500
 Intensidad máxima [cd]: /
 Ángulo de apertura [°]: 42° / 72°

Número de lámparas por óptico: 1
 Anclaje: Rx7s
 Pérdidas del transformador [W]: 12
 Temperatura del color [K]: 4300
 IRC: 85
 Longitud de onda [Nm]: /
 MacAdam Step: /





leyenda: electricidad e iluminación

-  caja general de protección
-  contador
-  cuadro principal de distribución
-  interruptor
-  conmutador
-  base de enchufe de 16 A
-  caja técnica
-  toma de datos
-  toma de datos
-  toma de teléfono
-  luminaria de tubo fluorescente
-  luminaria down light pendular
-  luminaria down light pendular
-  luminaria down light empotrada



_ANEJO: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

_GENERALIDADES

_CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

_DISEÑO

_Red de evacuación de aguas residuales

_Red de evacuación de aguas pluviales

_DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

GENERALIDADES

En este apartado se van a calcular las instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales de acuerdo a lo establecido en el CTE. El diseño de las instalaciones debe cumplir las exigencias establecidas por el Documento Básico en cuanto a diseño, dimensiones, ejecución, productos, uso y mantenimiento.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

En la instalación deben cumplirse:

a) Deben disponerse *cierres hidráulicos* en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

b) Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

c) Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

d) Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

e) Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los *cierres hidráulicos* y la evacuación de gases mefíticos.

f) La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean *aguas residuales* o *pluviales*.

DISEÑO

-Condiciones generales de la evacuación

Los *colectores* del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente *acometida*.

Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de *aguas residuales* dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de *aguas pluviales* al terreno.

Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

-Configuraciones de los sistemas de evacuación

Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un *sistema mixto* o un *sistema separativo* con una conexión final de las *aguas pluviales* y las *residuales*, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de *pluviales* y la de *residuales* debe hacerse con interposición de un *cierre hidráulico* que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de *aguas pluviales* y otra de *aguas residuales* debe disponerse un *sistema separativo* y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

-Red de aguas residuales

Se va a diseñar para ambos edificios una red de evacuación separativa, es decir, que por un lado irán las aguas residuales y por otro las aguas pluviales.

El sistema de evacuación de aguas residuales recogerá las aguas del edificio y las conducirá hasta la red de alcantarillado. El material empleado para ejecutar esta red de evacuación será el PVC.

-Red de aguas pluviales

La recogida de agua en cubierta se va a realizar mediante canalones integrados en la misma y que estarán conectados a las bajantes de pluviales que existen en la cubierta.

Una vez recogidas las aguas se conducirán hasta la red de pluviales del municipio.

ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS INSTALACIONES

A continuación se mencionan las características de algunos elementos de la red de evacuación (pluvial y residual):

-Cierres hidráulicos

Los *cierres hidráulicos* pueden ser:

- sifones individuales, propios de cada aparato;
- botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;
- sumideros sifónicos;
- arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de *aguas pluviales y residuales*.

Los *cierres hidráulicos* deben tener las siguientes características:

- deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;
- no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
- deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;
- la altura mínima de *cierre hidráulico* debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;
- debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;
- no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual;
- si se dispone un único *cierre hidráulico* para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre;
- un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;
- el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

-Redes de pequeña evacuación

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
- deben conectarse a las *bajantes*; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
- la distancia del bote sifónico a la *bajante* no debe ser mayor que 2,00 m;
- las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
- en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
 - en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la *bajante*

debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;

- en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
- el desagüe de los inodoros a las *bajantes* debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

- debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;
- no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;
- las uniones de los desagües a las *bajantes* deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;
- cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la *bajante* o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón rosado;
- excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

-Bajantes y canalones:

Las *bajantes* deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de *bajantes de residuales*, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la *bajante*.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la *bajante* caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

-Colectores colgados

Las *bajantes* deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

La conexión de una *bajante* de *aguas pluviales* al *colector* en los *sistemas mixtos*, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la *bajante* más próxima de *aguas residuales* situada aguas arriba.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

No deben acometer en un mismo punto más de dos *colectores*.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

-Elementos de conexión

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimientado de hormigón, con tapa practicable.

Sólo puede acometer un *colector* por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el *colector* y la salida sea mayor que 90°.

Deben tener las siguientes características:

- la arqueta a pie de *bajante* debe utilizarse para registro al pie de las *bajantes* cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;
- en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres *colectores*;
- las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;
- la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al *pozo general* del edificio de más de un *colector*;
- el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las *aguas residuales* del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación.

Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente *cierre hidráulico*. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la *acometida*.

Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.)

Al final de la instalación y antes de la *acometida* debe disponerse el *pozo general* del edificio.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de *acometida* sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

Los registros para limpieza de *colectores* deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

-Características de la ventilación primaria

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la *bajante* está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

Las *bajantes* de *aguas residuales* deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de la *ventilación primaria* no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la *ventilación primaria*, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

DIMENSIONADO

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

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL EDIFICIO DE LAS NAVES.

-Derivaciones individuales

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Ø min. sifón y derivaciones ind (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxor	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	-	40
	En batería	-	3,5	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, Rte. etc	-	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100

Fuente para beber	-	0,5	-	25	
Sumidero sifónico	1	3	40	50	
Lavavajillas	3	6	40	50	
Lavadora	3	6	40	50	
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxor	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxor	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

-Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

-Ramales colectores

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la *bajante* según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3. Diámetros de ramales colectores entre aparatos y bajante

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

Cada aseo dispondrá de una bajante común para todos los aseos de su bloque, existiendo dos bloques (oeste y este) que desembocará a un colector situado bajo la solera, de modo que se vaya recogiendo a todos, este colector finalmente irá a una arqueta y de ahí al sistema de alcantarillado.

Así, el diámetro de los ramales colectores entre aparatos y bajante será de 75 mm para los inodoros con fluxores y lavabos con una pendiente del 2%

-Bajantes de las aguas residuales

El diámetro de las *bajantes* se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la *bajante* y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

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

UD

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

Bajante tipo

UDs= 46 UDs

Diámetro de 75 mm

Estas bajantes deben tener como mínimo un diámetro de 110 mm por los inodoros con fluxómetros.

-Colectores horizontales de aguas residuales

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

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

Tabla 4.5. Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UDs	Pendiente		Diámetro
	1%	4%	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	480	382	110
390	1.056	580	125
880	1.920	1.300	160
1.600	2.300	2.300	200
2.900	4.200	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Como el colector irá recogiendo todas las bajantes de los aseos, al final, tendrá una suma total de UD's de 180 de modo que como el diámetro mínimo por los inodoros ha de ser de 110 mm.

Tal y como se puede ver en la tabla, un diámetro de 110 con una pendiente del 2% puede recibir un máximo de 480 UD's.

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL EDIFICIO DE LAS NAVES.

La evacuación de aguas pluviales de la cubierta se realizará mediante una serie de canalones que desembocarán en las bajantes correspondientes.

-Canalones

Para el cálculo de los canalones se utilizará la tabla 4.7 del DB-HS5, ahora bien, esta tabla está realizada para un régimen pluviométrico de 100 mm/h, para conocer cuál es el régimen pluviométrico de Bétera se realizará lo que indica el anejo B del DB-HS5.



Tabla B.1. Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

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

Lugar: Valencia Zona: B Isoteya: 60 Int. Pluviométrica: 135 mm/h

Como el régimen pluviométrico es diferente al de la tabla 4.7, se aplicará un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i/100$$

Siendo:

i intensidad pluviométrica que se quiere considerar

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Pendiente del canalón			Diámetro nominal del canalón (mm)
	1%	2%	4%	
0,5 %				
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

El factor f será igual a $f = 135 / 100 = 1,35$

Calcularemos una pendiente a modo de ejemplo

Tabla de canalones

Canalón	Superficie (m ²)	Pendiente	Superficie CTE	Diámetro (mm)
Canalón 1	245 · 1,35 = 330,75	0,5%	335	250

-Bajante de Aguas Pluviales

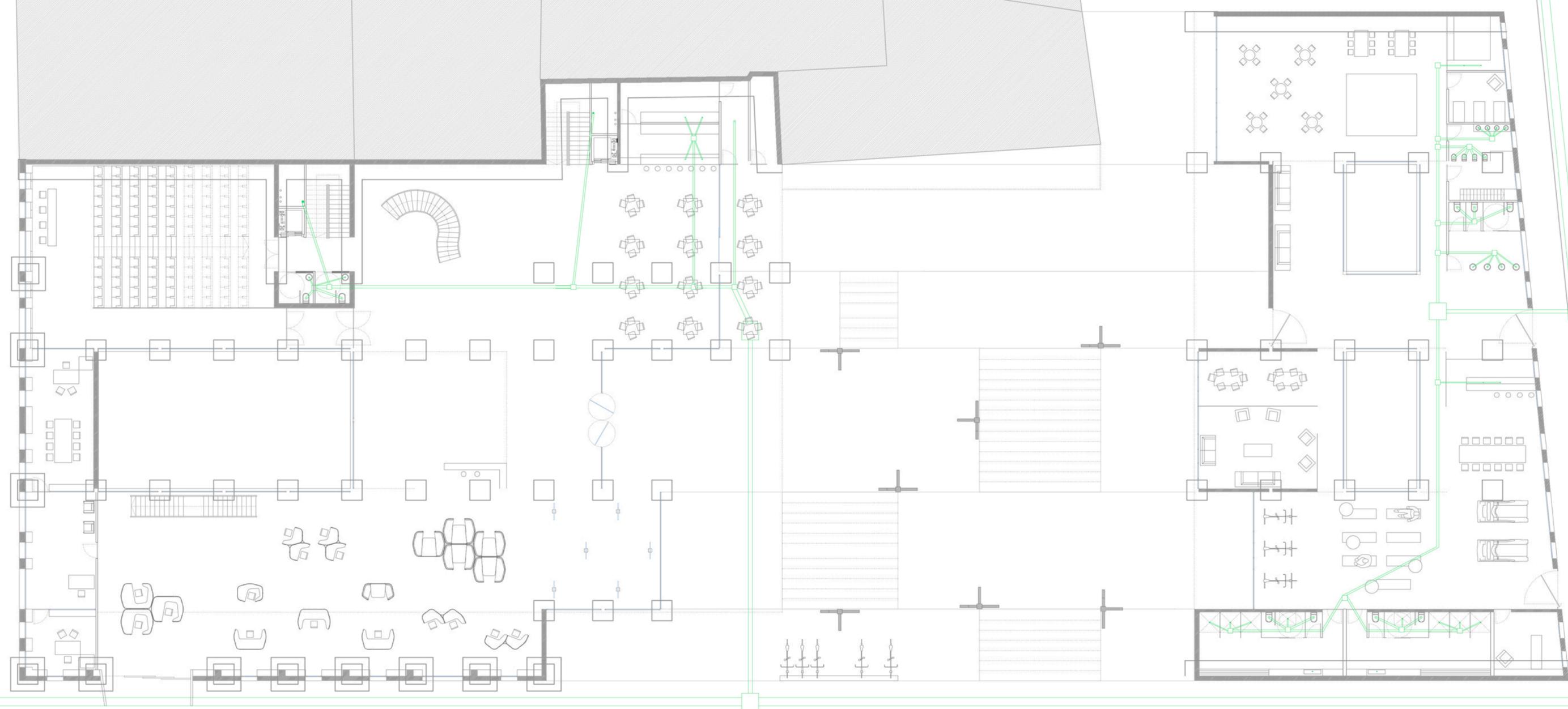
El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada *bajante* de *aguas pluviales* se obtiene en la tabla 4.8:

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

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

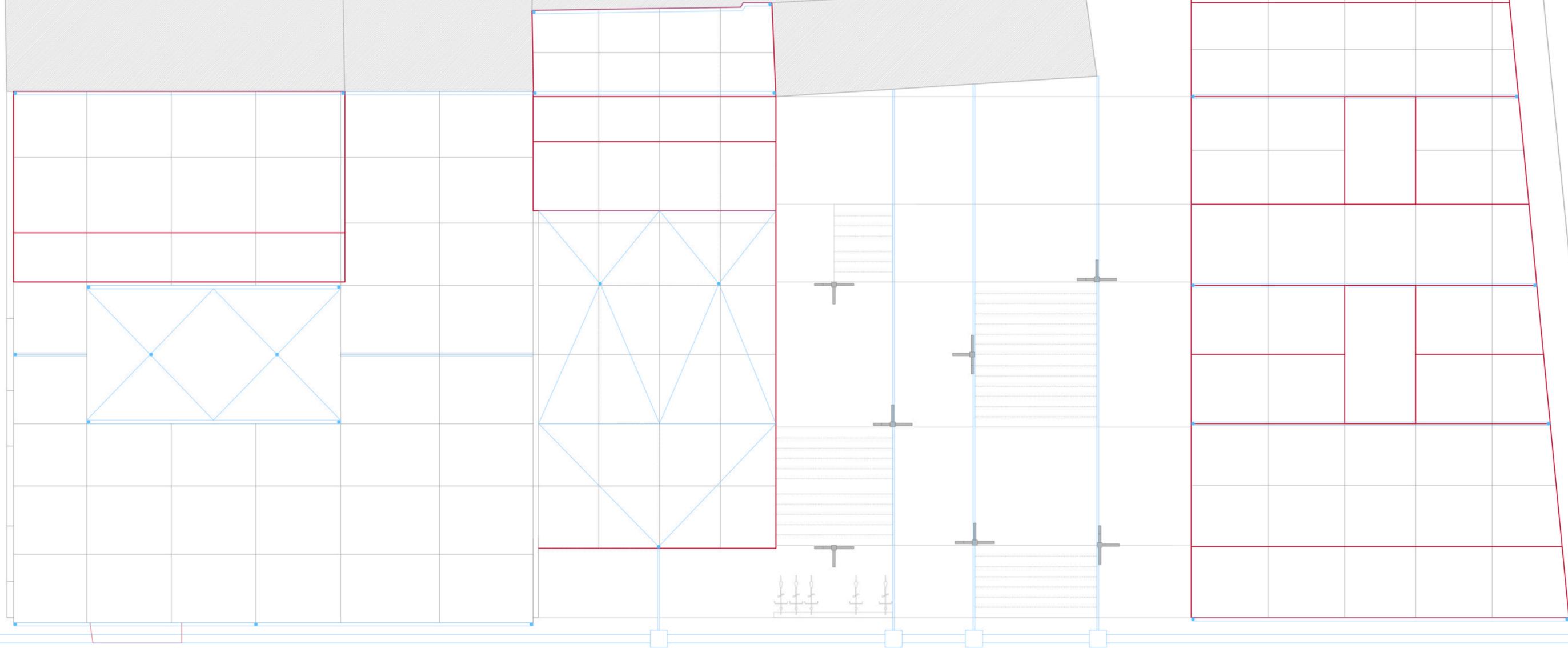
Cada canalón acomete a una bajante individual de modo que:

Canalón	Superficie (m ²)	Superficie CTE	Diámetro (mm)
Bajante 1	84 · 1,35 = 113,4	177	75
Bajante 2	84 · 1,35 = 113,4	177	75
Bajante 3	103 · 1,35 = 139,05	177	75



leyenda: samiento

- arqueta aguas residuales
- bajante aguas residuales
- red de aguas residuales



leyenda: samiento

- arqueta aguas pluviales
- bajante aguas pluviales
- red de aguas pluviales