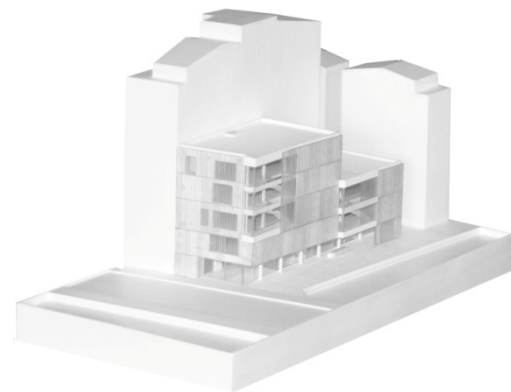


1_ MEMORIA DESCRIPTIVA	1
2_ MEMORIA CONSTRUCTIVA	26
3_ MEMORIA DE ESTRUCTURAS	141
4_ MEMORIA DE INSTALACIONES	154
5_ ANEXOS	196



1_ MEMORIA DESCRIPTIVA	1
2_ MEMORIA CONSTRUCTIVA	26
3_ MEMORIA DE ESTRUCTURAS	141
4_ MEMORIA DE INSTALACIONES	154
5_ ANEXOS	196

1.1 AGENTES

1.2 INFORMACIÓN

1.2.1 OBJETO

1.2.2 ANTECEDENTES

1.2.3 SOLAR

1.2.4 EL FAB LAB

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1 PROGRAMA DE NECESIDADES Y DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

1.3.2 ASPECTOS FUNCIONALES

1.3.3 ASPECTOS FORMALES

1.3.4 DESARROLLO DEL PROGRAMA

1.4 NORMATIVA OBSERVADA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

1.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS TÉCNICOS

1.6 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.6.1 EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE

1.6.2 OTRAS PRESTACIONES

1.1 AGENTES

La Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña, en Campus de la Zapateira S/N, será la encargada de promover las obras de FAB LAB en A Coruña, llevando a cabo el proyecto la alumna Sonia Ramos Camba, tutorada por Xosé Carlos Martínez González.

1.2 INFORMACIÓN

1.2.1. OBJETO

La documentación del presente Proyecto Básico y de Ejecución, tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término, la construcción del Fablab, según las reglas de la buena construcción y la reglamentación aplicable.



1.2.2. ANTECEDENTES

La parcela destinada al proyecto será la definida por el PEPRI tras la posibilidad de agregación de 5 parcelas de menor tamaño, en las calles San Andrés y calle Mantelería. Actualmente se trata de un espacio en desuso y abandonado delimitado por muro de cerramiento poco cuidado. Como consecuencia del vacío urbano que aquí se genera surgen una serie de elementos que llaman la atención en el conjunto urbano como pueden ser las medianeras de las edificaciones perimetrales. La protagonista, sin lugar a dudas, se trata de la correspondiente a la colindante en San Andrés, que además de presentar una poderosa dimensión, su acabado muestra diferentes materiales y tratamientos como radiografía de diversas actuaciones en el tiempo. No existirá en este lugar ningún elemento de carácter natural relevante, al ser la totalidad del suelo de carácter urbano.

Para la elaboración de este proyecto se tuvo en cuenta la revisión de diversos FAB LAB's a través de sus páginas webs y otra información digital, comprobando de esta forma tanto su funcionamiento, como sus necesidades y carencias. De igual modo se consultaron publicaciones en revistas de arquitectura, información web, biblioteca... a cerca de construcciones destinadas a espacios polivalentes y efímeros, laboratorios, talleres... que pudiesen servir como referencia en alguno de los aspectos que el proyecto de Fab Lab en A Coruña quería visualizar.

1.2.3. SOLAR

1.2.3.1 Situación



El proyecto se sitúa en las parcelas 01-02 y 15-16-17, formando la esquina en el encuentro en entre la calle San Andrés con la Calle Mantelería, correspondiente a la manzana 85220, en A Coruña.

Por un lado, la calle San Andrés se define como eje principal de zona de Pescadería, remontándose su protagonismo a años pasados, cuando servía como eje

conector con el barrio extramuros de As Atochas. Ese protagonismo de eje fue aumentando a favor del tráfico rodado que por allí circulaba, reduciendo el carácter peatonal que en un primer momento presentaba la calle. Actualmente presenta una sección de 16m de ancho con dos carriles de circulación de tráfico rodado, uno en cada sentido, y aceras para peatones en ambos lados de la vía, de unos 3m aproximadamente. Existe una intención de remodelación de la vía San Andrés, recogida como una de las actuaciones que el PEPRI propone para la pescadería y la ciudad vieja. Se trata de la implantación de un único sentido de circulación, en dirección a Plaza de España, con la incorporación de un carril bus para, así, agilizar el tráfico rodado.

Por otro lado, la calle Mantelería presenta unas dimensiones más reducidas, tratándose, en este caso, de una calle libre de tráfico rodado. Su anchura total es de 6 metros, siendo



4m de calzada y unas aceras de apenas 1m a cada lado, con un bordillo que diferencia los distintos planos. En esta calle nos encontramos elementos como contenedores de residuos urbanos y postes eléctricos que distorsionan la percepción del espacio urbano, creando un entorno poco afable.

1.2.3.2 Topografía, superficie y límites

La superficie de parcela es de 467,66 m².

Referente a la topografía, la parcela no posee una pendiente considerable, permaneciendo toda su superficie a la misma cota. En uno de sus lindes se encuentra limitada por un vial de tráfico rodado de mayor relevancia, la calle San Andrés y su encuentro con un vial residual de tráfico peatonal de menor dimensión, Mantelerías. Los otros dos lados lo completan sendas medianeras de edificaciones colindantes, edificio de 11 plantas y transformador de Fenosa.

Los lindes de parcela son:

NORESTE: medianera de 11 plantas

NOROESTE: calle San Andrés

SURESTE: transformador Fenosa

SUROESTE: calle Mantelerías

1.2.3.3. Normativa urbanística: Planeamiento vigente. Ordenanzas. Calificación del suelo.

Se cumplirá el planeamiento vigente consistente en la Documentación de la Revisión e adaptación do Plan Especial de Protección e Reforma Interior da Cidade Vella e a Pescadería. El PEPRI permite la agregación parcelaria de las dos parcelas de la calle San Andrés y de las tres parcelas de la Calle Mantelería. Para la creación del Fablab se agregarán las cinco parcelas manteniendo las condiciones volumétricas. Las alineaciones coincidirán con la línea límite de la parcela.

Para la determinación de la altura máxima se mantienen las restricciones que dicta el PEPRI para cada una de las parcelas que conforman el ámbito de la intervención, siendo B+5 las dos parcelas que dan a la calle San Andrés, y B+3 las dos posteriores con acceso desde la calle Mantelería. En este aspecto se respetan las alturas máximas de cornisa

quedando definidas éstas como la distancia vertical medida en línea de fachada desde la rasante oficial hasta la cara superior del forjado que forma el techo de la última planta.

Por el especial carácter no especulativo del edificio a construir, -ya que se trata de un programa dotacional-, se permitirán los retranqueos además de la construcción de hasta dos sótanos.

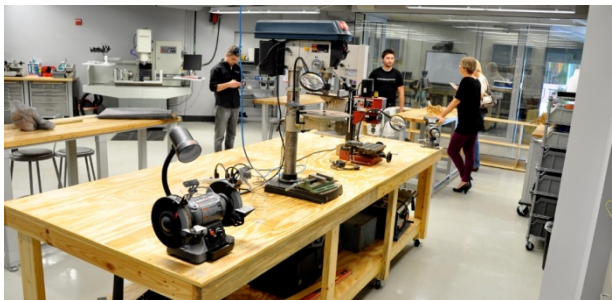
1.2.3.4 Servicios públicos

La parcela donde se ubicará la edificación consta de los siguientes servicios:

1. Acometida de agua y suministro municipal, que garantiza las condiciones de potabilidad.
2. Saneamiento mediante red general separativa de saneamiento municipal.
3. Suministro eléctrico, con posibilidad de ampliación de potencia.
4. Telefonía y telecomunicaciones.
5. Recogida de basura.
6. Gas.

1.2.4. EL FAB LAB

LABORATORIO DE FABRICACIÓN DIGITAL, es el equipamiento que da nombre al término Fablab. Este nace a principios de este siglo en el MIT (instituto de Tecnología de Massachussetts) estudiando la relación entre el contenido de la información y su representación física. Será un equipamiento a modo de laboratorio, de grandes dimensiones con múltiples talleres con uso propio, que tratará de desarrollar objetos a partir de un modelo 3d, mediante el empleo de máquinas controladas por el ordenador. La peculiaridad aquí no sólo tiene que ver con el modo de fabricación, sino también con la comunicación que esto representa, al estar todos los fablabs conectados a través de una red mundial colaborativa de tecnología compartida, organizada a través de la FabFundation.



Los Fablabs han ido apareciendo poco a poco en todo el mundo. En España contamos con cinco, algunos en proceso de apertura como en el caso de Galicia, el de Orense. El más desarrollado a nivel mundial es el Fablab de Barcelona, ligado al Instituto de

Arquitectura Avanzada de Cataluña y muy ligado al ayuntamiento de la propia ciudad para el desarrollo de la Smart City, lo que provoca que tenga una potente actividad. Otro caso de cierta relevancia también, es la situación del Fablab de



Sevilla, el cual forma parte de la Escuela de Arquitectura. El resto, de los situados en España, dependerán de alguna medida de las instituciones públicas.

Existirán, una serie de aulas y talleres con maquinaria y aparatos informáticos para llevar a cabo, de forma adecuada, el proceso constructivo de los objetos a desarrollar. Estos estarán operados por personal cualificado y con conocimiento suficiente para su correcta utilización. Sin embargo, ha de ser la propia comunidad la que haga buen uso de estas herramientas, siendo la filosofía de los Fablabs el acercamiento de la tecnología a la comunidad. Todo el mundo podrá usar este equipamiento, llegando a ser un elemento público de la ciudad. Además habrá la posibilidad de uso privado de, por ejemplo, una empresa, para actividad comercial, en un determinado momento, quedando determinado el FabLab como un equipamiento público a uso de toda la ciudad. La filosofía Fablab busca luchar contra la fabricación en serie, ofreciendo a los ciudadanos y empresas, locales para poder experimentar, materializar y emprender.

Será una suma de conceptos tales como: FORMACIÓN, DISEÑO, PROTOTIPO, ENSAYO...los que den lugar a un resultado final óptimo para su DIVULGACIÓN.

Los proyectos realizados han de estar accesibles en la red, de forma que el conocimiento sea evolutivo y continuamente mejorable, accesibles a toda persona interesada. Estos podrán tener una gestión pública o privada; ser básicos o incorporar laboratorios especializados de otro tipo.

Todo Fablab estará dotado de una serie de máquinas similares, alguna de las cuales presentará grandes dimensiones, pesos y emisiones de ruidos y residuos por lo que este aspecto representará un gran condicionante en el diseño arquitectónico. Se necesitarán espacios amplios y flexibles que permitan las diferentes actividades a desarrollar, importantes espacios para almacenamiento de materiales y se prevé una considerable generación de residuos en los talleres que será preciso considerar. Otro factor a tener en cuenta será la iluminación, puesto que mayoritariamente se trabajará con ordenadores sería recomendable evitar los incómodos reflejos que se puedan generar en las pantallas, también será importante en sistema de climatización y la atención a los humos que puedan producir algunas de las maquinas, además del control de acceso a las mismas.

A continuación, se definen aquí algunas de las máquinas empleadas en este equipamiento:

Cortadora láser Multicamm 2000: Marca: Multicamm; Potencia: 400w; Area de corte: 1500mm x 3000mm; Materiales: Acero (3mm), Madera (30mm), Metacrilato (30mm), Carton (40mm) , Papel, Tela, Acrilicos no basados en PVC, y cualquier otro tipo de material de procedencia orgánica. Archivos: Autocad, JPG y BMP para raster



Aplicaciones: Desarrollo de proyectos a escala real, construcción de muebles, casas, piezas de metal y madera para estructuras, etc.

Fresadora de 3 ejes Precix 11100 Series: Marca: Precix; Tecnología: fresado por control numerico de 3 ejes, con herramienta rotatoria intercambiable; Potencia: 3hp; Volúmen de fresado: 1500mmx3000mmx 300mm. Materiales: Espumas de poliuretano , Corcho, Cera, Madera, MDF, , Cera, materiales blandos que



puedan ser fresados. Archivos: GC, CAM

Aplicaciones: Fresado de maquetas en 3 dimensiones, piezas a escala real para construcción de muebles, moldes para vaciado, elementos arquitectónicos, etc.

Cortadora láser Spirit Ge 100w: Marca: Precix; Marca: Laserproi Spirit GE; Potencia: 100w. Area corte: 450mm x 950mm. Materiales: Madera (5mm), Metacrilato (5mm), Carton (8mm), Papel, Tela, Acrilicos no basados en PVC, y cualquier otro tipo de material de procedencia orgánica. Tipo de Archivo: Autocad, JPG, BMP para raster. Aplicaciones: Señaletica, corte de piezas de modelos, rasterizado, corte de patrones, etc.



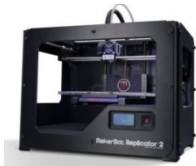
Impresora 3d Zcorp Z510: Marca: ZCorp; Tecnología: Sistema de fabricación por adición de capas. Volumen: 200mm x 250mm x 350mm; Materiales: Escayola especial de alta resolución, con aglutinante a color. Archivos: STL, WRML, 3DS, ZPR. Aplicaciones: Impresión de prototipos en 3 dimensiones directamente desde el modelado, creacion de moldes para objetos pequeños, prototipos joyeria, etc.



Cortadora de vinilo GX-24 Camm Servo: Marca: Roland GX-24 camm-1 servo; Tecnología: Corte por cuchillas de precisión; Longitud de corte: 25 m (máx); Ancho de corte: 50 a 700 mm; Fuerza de corte: 30 a 250gf.



Impresora 3d Maker Bot: Tecnología de impresión Bioplástico degradable PLA por fusión de filament (FFF); Ciclo de trabajo Dimensiones sin bobina de plástico: 49 x 32 x 38 cm. Dimensiones con bobina de plástico: 48 x 42 x 32 cm.



Fresadora Modela MDX-70: Marca: Roland Modela MDX-20; Area de Trabajo: 203.2mm x 152.4mm x 60.5mm; Materiales: Madera, Plásticos, Espuma de Alta definición, Cera, Cobre para circuitos, entre otros; Applications: Joyería, fresado de moldes en cera, impresión de circuitos en placas de cobre, escaneado de objetos tridimensionales, etc.



1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1 PROGRAMA DE NECESIDADES Y DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO:

Se aporta un programa de necesidades para este proyecto en el que la mayoría de sus estancias corresponden a aulas y talleres dedicados a tareas tales como la fabricación, audio, video, electrónica... etc; además como una serie de aulas de apoyo docente al proceso creativo que se produzca en el nuevo equipamiento. Además, se incluye también un salón de actos vinculado, en el proyecto desarrollado, a la sala de exposiciones y una zona más pública de biblioteca, zona de descanso... Por último, el programa se completa con una serie de cuartos de instalaciones y almacenes. Además, para el correcto funcionamiento del equipamiento, se

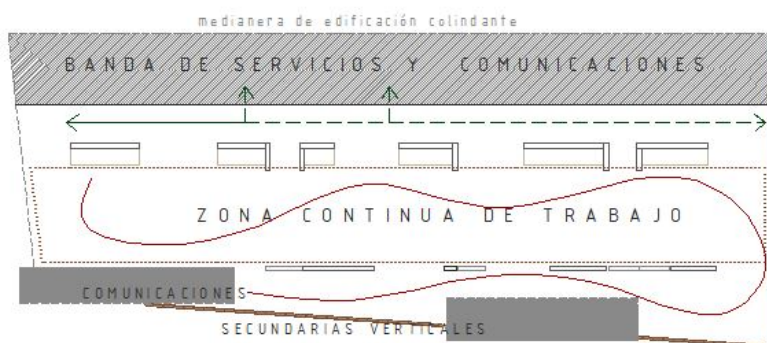
dispondrá de una administración. A continuación, se muestra dicho programa requerido para la elaboración del Fab Lab.

PROGRAMA MÍNIMO	s.útil	s.construida
acceso-vestíbulo-control	60,00	
exposiciones	120,00	
administración	50,00	
salón de actos	50,00	
aula abierta	60,00	
aula lab	40,00	
2 aulas: 2 x 50	100,00	
2 fab lab: 2x 60	120,00	
electrónica lab	40,00	
video lab	70,00	
2 audio lab: 2 x 40	80,00	
biblioteca lab	40,00	
zona descanso lab	50,00	
almacén general	40,00	
3 almacenes: 3 x 15	45,00	
6 aseos: 6 x 15	90,00	
cuartos limpieza	10,00	
circulaciones	240,00	
centro procesamiento datos	15,00	
cuadro-sai	10,00	
instalaciones	40,00	
central incendios	15,00	
sala clima	50,00	
trafo	15,00	
TOTALES	1.450,00	1.740,00

1.3.2 ASPECTOS FUNCIONALES

Para la elaboración de este proyecto, en primer lugar se estudió la finalidad y uso de los Fab Labs, como se expone en el apartado anterior, estudiando diversos ejemplos materializados en todo el mundo. A continuación, se plantean unos objetivos derivados de la funcionalidad requerida, a llevar a cabo en el proyecto (se definen en el plano 01 del bloque de ideación:

LIBERACIÓN ESPACIAL



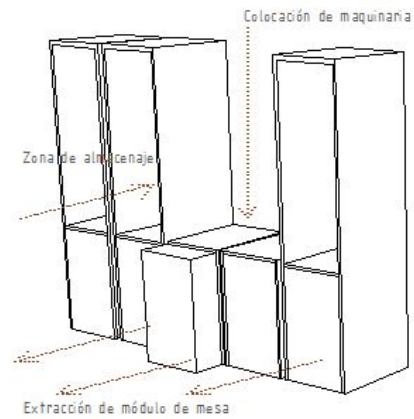
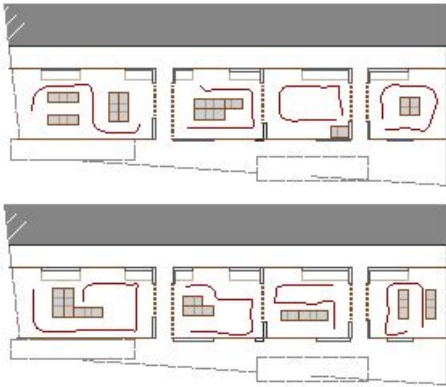
1. Permeabilidad funcional:

Se plantea un edificio con espacios polivalentes libres de obstáculos fijos estructurales o bien constructivos tales como tabiquerías que corten el espacio. De este modo, en cuanto a lo que a estructura se refiere, se plantea una banda fija de muros de hormigón armado y pilares, colindante a la

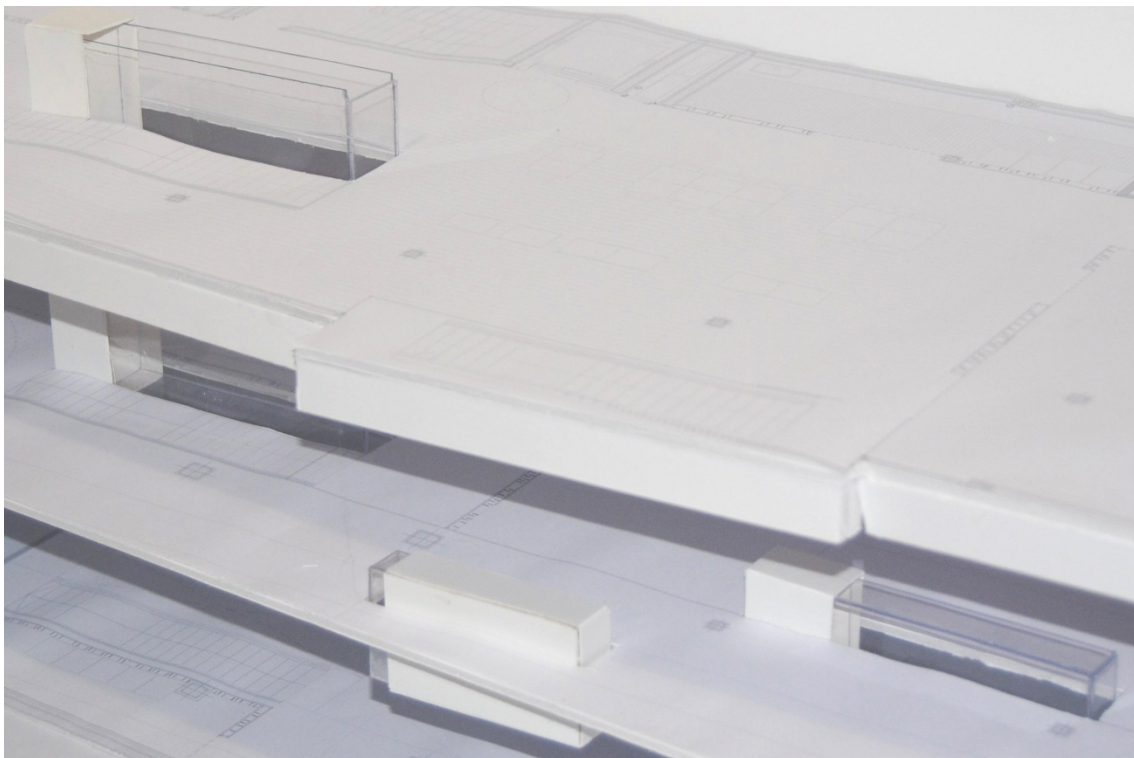


medianera, y donde se situarán los servicios del edificio así como las comunicaciones verticales (protegida y ascensor), una segunda línea de pilares y paralela a la anterior, será la que defina el ámbito de trabajo, quedando entre ellas un espacio totalmente libre de elementos estructurales. Se situarán aquí una serie de tabiquerías de vidrio y lamas verticales que definen los puntos fijos de las mismas, que serán las encargadas de crear las distintas zonas de trabajo, atándose al programa funcional pero consiguiendo, con su total apertura, un único espacio en cada planta libre para la correcta elaboración de los trabajos que se lleven a cabo. Las tabiquerías, totalmente de vidrio para una concepción única del espacio, tendrán una serie de movimientos de sus partes: (correderas, abatibles, abatibles-correderas) definidas en el apartado de carpinterías interiores. Esta combinación de los distintos espacios de trabajo hace del Fab Lab un edificio con múltiples posibilidades funcionales adaptándose al usuario en todo momento.

2. Organización espacial: Una vez definidos los ámbitos de trabajo con sus posibilidades de agrupación o independencia de los mismos, se va más allá en la organización de estos espacios, ahora en función de su mobiliario. Se trata de establecer una banda fija de mobiliario junto a las tabiquerías permanentes hacia la banda de servicios. Estos módulos tendrán en su parte inferior guardado, a la vez, un segundo módulo extraíble al exterior y, además, desmontable dando lugar a mesas de trabajo. De este modo se plantea una tipología de mobiliario cambiante, que en función de su posición en el lugar da forma a distintos espacios de trabajo y que, además, se podrá guardar de nuevo en el módulo principal quedando el espacio totalmente libre y al servicio del usuario. Los elementos de mobiliario fijo, presentarán dos alturas: 1.80m y 0.90m para almacenaje los primeros y como soporte de maquinaria ligera los segundos.



3. Comunicación interior-externo. Se pretende en el proyecto una comunicación interior-externo a través de múltiples factores de forma que el Fab Lab sea un medio de comunicación al exterior además de entre sus distintas estancias. En primer lugar y en cuanto al espacio público exterior, se entiende el proyecto como una continuación de este, de forma que el propio pavimento penetra en el edificio de forma rotunda y mediante los cerramientos de vidrio que este presenta en su planta baja, se muestre una amplitud del espacio público de la calle Mantelería. Se intenta por lo tanto crear en las primeras zonas en contacto con el exterior, tales como planta sótano, planta baja y primera planta, un uso más público y vinculado al exterior. El salón de actos, ubicado en planta sótano, presentará de igual modo el mismo acabado de pavimento que en su planta superior y exterior, considerándolo parte del mismo ámbito público. Existe una intención de conexión ahora de estas tres zonas (p-1,p0 y p+1) que será mediante cajas de vidrio y acero. El vidrio permitirá esa conexión visual entre estas y el acero poseerá la parte funcional como acceso a la misma. Este acceso será consecuencia de un uso de la caja más allá de aspectos de comunicación visual. Estas tendrán su propia funcionalidad definida en el proyecto (luz artificial, proyección, exposición...) De forma que estos elementos de conexión



entre plantas traspasan la unión conceptual de los espacios más públicos, si no que cada uno de ellos existirá por su propia función dentro del conjunto de FabLab.

Por otra parte, no se pretendía en este proyecto que las comunicaciones entre los distintos espacios de trabajo fueran únicamente a través de la escalera protegida o ascensor, de forma que nada se percibiese en el transcurso de la comunicación entre las distintas alturas. Siguiendo con la formalidad de las cajas de vidrio situadas en plantas inferiores, y como conexión visual y conceptual entre estos espacios, se establecen ahora unas segundas cajas de vidrio con un único fin: LA COMUNIACIÓN. Estas serán las envolventes de las escaleras secundarias de acero que se situarán a fachada, de forma que mediante estas conexiones y como usuario del edificio se podrá recorrer el mismo adquiriendo información de los distintos ámbitos de trabajo. Además por su magnitud vidriada se mostrarán al exterior como focos de comunicación, ofreciendo al peatón información del exterior con la posibilidad de formar estos de escaparate a la vía pública como exposición de los trabajos que allí se estén realizando.



1.3.3 ASPECTOS FORMALES

Se lleva a cabo un estudio de las modulaciones que la calle San Andrés presenta, definida por una rotunda verticalidad generada por las galerías propias de la zona de las pescadería. De este modo, se toma de módulo 1m para comenzar a crear la envolvente que defina el edificio. En un segundo paso, se tiene en cuenta la subdivisión del propio módulo en función de su tipología, de forma que esa primera clara verticalidad se ve alterada por segundas modulaciones. Así es como se comienza a trabajar con la envolvente que define al edificio. Se trata de crear un velo que lo cubra totalmente, incluso a huecos, y que sólo se vea alterado por los dos volúmenes vidriados que penetran al edificio de forma que la envolvente se vea alterada. En la primera de las cajas de vidrio perteneciente a la escalera que une las plantas 1ª y 2ª esta envolvente se introduce en el propio volumen, en cambio, en la segunda de estas la envolvente funcionará como velo hasta llegar al encuentro con la misma, sin llegar a tocarla. Esta capa de acabado que envuelve al edificio se llevará a cabo mediante la agrupación de distintos módulos de 1m de lamas de acero verticales, cada uno de ellos con densidades distintas (5,10,15,22cm de separación entre lamas) y que se irán agrupando creando así un tamiz variable en cuanto a densidad en función de lo que exija la funcionalidad interior como en el caso de los huecos, donde esta envolvente será más permeable a luz creando separaciones mayores entre lamas. Se entenderá este proceso de creación de la envolvente, como la misma creación de fabricación que se lleva a cabo en los FAB LABs de forma que a través de un elemento base como en este caso es la lama vertical y mediante su repetición, da lugar a la envolvente del edificio como si de un tupido (a veces) velo se tratara. De igual modo ocurrirá con el diseño de las tabiquerías interiores, donde las partes fijas de las mismas se definirán mediante esbeltas lamas verticales, alterando en este caso su linealidad así como su densidad.



1.3.4 DESARROLLO DEL PROGRAMA

A continuación se expresan las superficies computables a efectos urbanísticos:

PLANTA -1 (cota -3.60)		
	USO	ÁREA(m2)
1	Aseo 1	5.45
2	Aseo 2	5.65
3	Sala Clima	37.40
4	Almacén	38.78
5	Salón de actos	158.19
6	Central de incendios	23.91

1_MEMORIA DESCRIPTIVA

7	Centro de procesamiento de datos	14.07
8	Cuadro SAI	8.60
9	Comunicaciones	66.33
10	Escalera protegida	15.37
Total sup útil: 373.85 m2 // Total sup construida: 445.00 m2		
PLANTA 0 (cota 0.00)		
10	Acceso	14.64
11	Vestíbulo-Zona de acceso	68.99
12	Exposiciones	71.94
13	Administración	44.76
14	Almacén	12.83
15	Recepción	21.72
16	Comunicaciones (horizontales y verticales)	27.84
Total sup útil: 278.09 m2 // Total sup construida: 345.14 m2		
PLANTA +1 (cota +3.96)		
17	Aseo 1	5.45
18	Aseo 2	5.65
19	Cafetería	21.50
20	Almacén	17.24
21	Aula Lab	45.51
22	Zona de descanso	70.84
23	Aula abierta	56.84
24	Biblioteca	48.22
25	Comunicaciones	75.12
Total sup útil: 361.74 m2 // Total sup construida: 461.90 m2		
PLANTA +2 (cota +7.39)		
26	Almacén (previsión de RSU)	10.52
27	Cuarto de cortadoras láser	10.23
28	TRAF0	15.37
29	Cuarto de limpieza	4.08
30	Cuarto de fresadoras	19.63
31	Fab Lab 1	53.94
32	Aula Lab 1	34.48
33	Aula lab 2	34.33
34	Fab Lab 2	30.89
35	Zona abierta de impresoras 3d y fresadora	14.17
36	Comunicaciones transversales (posible uso de aula)	18.21
37	Comunicaciones longitudinales.	92.58
38	Comunicaciones verticales	47.74
Total sup útil: 386.17 m2 // Total sup construida: 463.40 m2		
PLANTA +3 (cota +10.82)		
39	Aseo 1	5.45
40	Aseo 2	5.65
41	Video lab	65.75

42	Audio lab	43.69
43	Comunicaciones longitudinales	42.10
44	Comunicaciones verticales	31.82
Total sup útil: 196.46 m2 // Total sup construida: 463.40 m2		
PLANTA +4 (cota +14.25)		
45	Cuarto de impresoras	10.60
46	Almacén	10.28
47	Electrónica lab	46.27
48	Audio Lab	46.53
49	Comunicaciones longitudinales	32.20
50	Comunicaciones verticales	31.82
Total sup útil: 177.75 m2		
SUPERFICIE UTIL TOTAL: 1774.06 m2		
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL: 2422 m2		

1.4 NORMATIVA OBSERVADA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO:

En cumplimiento del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación, se relacionan a continuación las normas observadas en la redacción del presente proyecto:

CUMPLIMIENTO DEL CTE:

DB SE: Su justificación se adjunta en la memoria constructiva, en el apartado de Exigencias Básicas de Seguridad Estructural del Proyecto de Ejecución. DB-SE-AE: si es de aplicación en este proyecto porque se ejecuta estructura. DB-SE-C: si es de aplicación porque se diseña cimentación. DB-SE-A: no es de aplicación porque la estructura se resuelve en hormigón. DB-SE-F: no es de aplicación ya que se resuelve en hormigón. DB-SE-M: no es de aplicación ya que se resuelve en hormigón.

DB SI : Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria constructiva, en el apartado de Exigencias Básicas de Seguridad de Incendio del Proyecto Básico.

DB SUA: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria constructiva, en el apartado de Exigencias Básicas de Utilización y Accesibilidad del Proyecto de Ejecución.

DB HS : Su justificación se adjunta en la memoria constructiva, en el apartado de Exigencias Básicas de Salubridad del Proyecto de Ejecución. DB-SE-HS1: si es de aplicación en este proyecto DB-SE-HS2: si es de aplicación en este proyecto DB-SE-HS3: si es de aplicación en este proyecto DB-SE-HS4: si es de aplicación en este proyecto DB-SE-HS5: si es de aplicación en este proyecto

DB HE : Su justificación se adjunta en la memoria constructiva, en el apartado de Exigencias Básicas de Ahorro Energético del Proyecto de Ejecución. DB-SE-HE1: si es de aplicación en este proyecto , DB-SE-HE2: si es de aplicación en este proyecto , DB-SE-HE3: si es de aplicación en este proyecto ,DB-SE-HE4: no es de aplicación en este proyecto DB-SE-HE5: no es de aplicación en este proyecto

DB HR : Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria constructiva, en el apartado de Exigencias Básicas de protección frente al ruido del Proyecto de Ejecución.

Cumplimiento de otras normativas:

- LEY 8/97 Y D. 35/2000 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN GALICIA.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

- R.D. 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

- LEY 7/97, D. 159/99 DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN GALICIA Y REGLAMENTO D.302/2002.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

- NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

- EHE08 y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

- RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

- REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

- RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

- D. 232/93, DE CONTROL DE CALIDAD EN GALICIA.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

- RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

1.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS TÉCNICOS:

Acondicionamiento del terreno:

Se procederá al derribo de los muros existentes que delimitan la parcela y a continuación esta se limpiará por completo de escombros generados así como de maleza existente. Antes de ejecutar la excavación se realizará el replanteo de la edificación, con los puntos definidos en la documentación de estructura del proyecto. Se comprobarán los parámetros dimensionales.

Se rebajará el terreno hasta cota -0.50m para a continuación comenzar con la construcción de la pantalla de micropilotes en dos de los lados de la parcela, donde existen edificaciones colindantes, generando así menos daños a las mismas. Se ejecutará el remate de la chapa de anclaje de los mismos para, a continuación, proceder con la construcción de la viga de coronación, con las esperas correspondientes. De igual modo, se procederá la construcción del muro pantalla de hormigón armado, realizado por bataches, y en los lados restantes de la parcela. También a este se le ejecutará su viga de coronación quedando continua con la de los micropilotes. Se realizarán los anclajes de los muros y no se procederá al tesado hasta que la viga y el anclaje puedan entrar en carga, es decir, no menos de 4 días. Estas vigas llevarán las correspondientes esperas tanto para el muro medianero de HA que arranca de esa viga, como para los pilares superiores que también surgirán de esa coronación.

A continuación, se excava toda la parcela, quedando una zona a cota inferior respecto a la otra (7.73m y 7.01m respectivamente), donde se situarán los encepados de los muros y pilares de la estructura. Se hincarán los pilotes, primero de la zona más baja, con su correspondiente encepado posterior y, luego se realizará la hinca de los de cota superior.

Se dispondrán los armados de los encepados, dejando las esperas necesarias para el posterior hormigonado de pilares y muros correspondientes.

Una vez hormigonados todos los elementos de cimentación, según el plano E02, así como efectuada la instalación de puesta a tierra e instalación y elementos de la instalación de saneamiento (definidos en el plano E03), se procederá a la instalación del resto de la estructura según los planos de dicho apartado.

Cimentación:

Tras un estudio del estado del terreno y analizando las posibilidades de cimentación, se opta por una solución de cimentación profunda, debido a la no existencia de terreno firme hasta cotas muy inferiores a las de proyecto. Esto se realizará mediante la construcción de una pantalla perimetral hasta cota -12m. En la parte donde existen edificaciones se llevará a cabo una pantalla de micropilotes, minorizando de este modo las vibraciones en dichas construcciones existentes, ejecutando los lados restantes de la edificación mediante muro pantalla de hormigón armado realizado por bataches. Para los pilares y muros estructurales interiores se opta por una cimentación mediante pilotes bajo encepados llegando hasta una cota de -12m. Para estos encepados se utilizarán pilotes de diámetro 25cm, dispuestos según planos de estructura.

Se descartó el empleo de una losa armada para la cimentación de pilares debido a la mala calidad portante que presenta el terreno a profundidades a las que se realizaría, por lo que se emplean encepados arriostrados mediante vigas de atado a muros perimetrales.

Estructura:

La estructura del edificio se resolverá en su totalidad, mediante hormigón armado, debido a la maquinaria pesada y vibraciones que ellas mismas así como por un comportamiento al fuego mejor que en el caso de otro tipo de estructuras.

Se plantea un muro medianero de hormigón armado continuo, protegiendo el FabLab de la edificación medianera. Además, existirán muros estructurales de hormigón armado en el núcleo de comunicaciones verticales, ascensor y huecos de instalaciones, creando una

estructura rígida. Habrá dos líneas de pilares, una de ellas dispuesta en en la banda de instalaciones y servicios del proyecto, y la otra en la separación entre las aulas y las comunicaciones secundarias, lo cual también servirá para dividir la estructura de forjados en dos tipologías ya que a partir de esta línea y hacia la calle mantelería se ejecutará un forjado de losa maciza de hormigón en voladizo. Cada línea de pilares quedará atada por una viga en T de hormigón armado que servirán de apoyo a las losas alveolares de forjados.

Se opta por esta solución de losas alveolares en casi la totalidad de la edificación, menos en el caso de voladizos y núcleos de comunicación que por su menor dimensión, se resuelven mejor a través de losa de ha. Esto será debido a la gran luz que permite resolver la losa alveolar de ha con un canto no demasiado significativo, consiguiendo de esta forma el objetivo de proyecto de la existencia de espacios polivalentes libre de elementos estructurales, de forma que la zona central pueda quedar totalmente abierta. En el voladizo donde se situarán las comunicaciones secundarias se optará por un forjado de losa maciza de hormigón armado al no tener punto de apoyo en el extremo y conseguir así una banda libre de elementos estructurales.

En el caso del forjado sanitario y de la cubierta, se realizará en su totalidad mediante losa alveolar debido a la no necesidad de desencofrado que esta permite ya que carece de él para su ejecución.

Cubierta:

Las cubiertas del edificio serán ambas planas, sólo accesibles para mantenimiento. El acabado se realizará mediante losa filtrón, con aislamiento integrado y dispuestas sobre lámina impermeable de PVC y recubierta de fieltro geotextil, capa regularizadora de mortero y soporte de cubierta. El elemento portante de cubierta será losa alveolar y losa de hormigón armado, según planos de estructura en el apartado correspondiente.

Se formarán pendientes para la correcta evacuación de aguas de pluviales con pendiente máxima del 2% hacia sumideros sifónicos, definidos en plano de cubiertas del apartado de construcción.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de cubierta han sido el cumplimiento de la normativa acústica CTE-DB-HR y la limitación de la demanda energética CTE-DB-HE-1, la obtención de un sistema que garantizase la recogida de aguas pluviales y una correcta impermeabilización.

Fachadas:

Se proyectará un cerramiento al exterior mediante muro de hormigón armado de e=30cm sobre losa alveolar, y de e=20cm sobre voladizo, minimizando de esta forma su carga permanente. Este muro llevará en su cara exterior un acabado trasdosado formado por el sistema COTETERM compuesto de aislamiento térmico poliestireno expandido (EPS) de e=15cm y un acabado de mortero de cemento COTETERM de e=1cm y color gris. Este sistema permite la permeabilidad al vapor de agua del cerramiento evitando así la formación de condensaciones en el mismo. Además satisface el aislamiento térmico del conjunto de la edificación creando una envolvente continua del mismo, continuando el aislamiento por cubierta y petos de la misma. Este sistema permite un ahorro energético así como respeto por el medio ambiente ya que su posición exterior frena la pérdida de calor en invierno y

la entrada del mismo en verano, optimizando de esta forma energía empleada en calefactar o enfriar el local.

Este sistema cumplirá las siguientes exigencias del CTE DB HE, CTE DB HS y CTE DB SI.

Además, como acabado exterior, las fachadas llevarán incorporadas un acabado de lamas verticales de acero galvanizado color negro, moduladas cada metro, de forma que se trata de piezas prefabricadas, con densidad entre lamas definidas en proyecto formando cada una de ellas una pieza independiente que mediante su suma darán uniformidad al conjunto. Cada una de estas piezas irá anclada mecánicamente a un perfil de acero galvanizado dispuesto sobre cerramiento de hormigón armado, previo a la envolvente de coteferm.

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE. Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de fachada han sido la zona climática, el grado de impermeabilidad, la transmitancia térmica, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos, elementos de protección y elementos salientes y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-2 de Propagación exterior, DB-SUA-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SUA2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y DB-HR de protección frente al ruido, así como el acabado y aspecto finales.

Suelos en contacto con el terreno:

No existirá en el interior de la edificación un suelo en contacto directo con el terreno ya que como suelo de planta sótano se opta por la ejecución de un forjado sanitario de losa alveolar, creando una cámara de aire entre este y el terreno.

Muros en contacto con el terreno:

Los cerramientos bajo rasante se resuelven con un muro cortina continuo de micropilotes y muro pantalla de hormigón armado. Por su cara interior se dispondrá un tabique autoportante ligero formado por placas de yeso laminar y aislamiento entre montantes de e=15cm con dimensiones 15+100+15; creando una cámara bufa ventilada entre este y los muros para recogida de posible agua de filtraciones. La placa de yeso laminar dispuesta en el lado de la cámara bufa será tipo WA para evitar desperfectos debido a la humedad. En la cara interior del tabique, las placas serán tipo WA en aseos, con aditivo FOC en locales de instalaciones y tipo N en el resto de las estancias. Se dispondrá en la cara caliente del mismo, una barrera de vapor para evitar condensaciones.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de muros bajo rasante han sido la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de impermeabilidad y drenaje del agua del terreno, las condiciones de resistencia al fuego y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-SI-2 de Propagación exterior.

Carpintería exterior:

Las carpinterías exteriores en huecos de fachada, cajas de vidrio exteriores y cerramiento fijo en planta baja se resolverán todas ellas de aluminio anodizado, color

negro, y con rotura de puente térmico, dando lugar a carpinterías abatibles, fijas y abatibles o fijas en su totalidad, definidas en la memoria de carpinterías exteriores. El acristalamiento será doble de baja emisividad y con espesores según memoria de carpinterías exteriores.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería exterior han sido la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de permeabilidad, las condiciones de accesibilidad por fachada, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos y elementos de protección y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-5 Intervención de bomberos, DB-SUA-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y DB-HR de protección frente al ruido, así como la correspondencia con el sistema estructural y constructivo desarrollado y su finalidad estética en el conjunto del edificio.

Sistema de compartimentación:

Para la banda de servicios e instalaciones, así como en sótano de los recintos protegidos, se ha optado por un sistema de compartimentación mediante un entramado autoportante ligero, de placas de yeso laminado PLADUR con tipologías distintas en función de su situación y necesidades (tipo WA,N,FOC) y con alma de aislamiento entre montantes de panel semirígido de lana de roca. Sus dimensiones y prestaciones irán definidas correctamente en la memoria de tabiquerías.

En el caso de aulas y resto de compartimentaciones, se opta por una tabiquería formada por vidrios móviles y fijos definidos en memoria de carpinterías y planos y plantas constructivas, creando la posibilidad de espacios abiertos o cerrados al gusto del usuario. Estos vidrios presentan unas dimensiones definidas en proyecto con carpinterías superiores ancladas mediante premarcos de madera a forjados, ocultos estos en el falso techo. Se trata de unas carpinterías que debido a su material permiten una percepción mayor del espacio y además cumplen condiciones acústicas según CTE DB HR, considerándose una misma unidad de uso (zona de trabajo).

Carpinterías interiores:

En aseos, almacenes y otros servicios no determinados como oscuros de incendio se opta por puertas abatibles o correderas de panel contrachapado y acabado de madera de haya con dimensiones según memoria de carpinterías. En locales definidos según el CTE DB SI como locales de riesgo de incendio o sectores se colocarán puertas cortafuego, definidas en apartados de construcción.

En el caso de aulas y estancias cuya tabiquería se define de vidrio, las puertas a las mismas serán parte de la propia tabiquería, con el mismo modo de anclaje y elementos de giro.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería interior han sido las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad, en lo referente a impacto con elementos frágiles, atrapamiento, aprisionamiento y características funcionales determinados en los documentos básicos DB-SUA-2.

Sistema de acabados:

PAVIMENTOS

En las comunicaciones del Fab lab y algunos de los servicios (mirar plano de acabados) se colocará un pavimento de linóleo con acabado de poliuretano Sistema PUR Eco, marca Armstrong. Serie Colorette PUR color oxid grey, cumpliendo con el CTE DB SUA en cuanto a la resbaladidad exigida (1) y en proyecto, clase 2, además de por su comportamiento acústico de pisada, al estar este dispuesto en zonas de paso y uso frecuente.

De igual modo, y casi continuo, con una pequeña variación cromática como diferenciación de espacios, ocurre en las aulas y otras estancias (menos sala de exposiciones, acceso y salón de actos), en los que se pavimento mediante linóleo con acabado de poliuretano Sistema PUR Eco, marca Armstrong. Serie Colorette PUR. Ref. 137-058; color aluminium grey, cumpliendo las mismas exigencias que en el anterior punto se definen.

En el pavimento de planta baja, y salón de actos en planta sótano, se establece una continuidad respecto al pavimento exterior, creando una uniformidad que hace del proyecto parte del espacio público. Este será mediante solado de baldosas de granito con acabado pulido, recibidas con mortero M-5. Este pavimento presentará una clase de resbaladidad 3 debido a las exigencias de seguridad al estar en contacto casi directo con el exterior.

PAREDES

En general, el acabado de paramentos verticales interiores será muro de hormigón armado visto sin tratar (la banda). Donde existan tabiquerías o trasdosados de yeso laminado, su acabado será mediante pintura plástica color blanco favoreciendo la luminosidad de los espacios. En los aseos, en la parte del lavabo, como cámara para la instalación de fontanería, se dispondrá de un tablero de viroc gris con tratamiento hidrófugo.

TECHOS

En el techo, se dispondrá de un falso techo liso ejecutado con placas de cartón yeso con propiedades según la estancia donde se construya y sus necesidades (WA, FOC o tipo N) y con acabado de pintura plástica color blanco, aportando luminosidad a los interiores.

Instalaciones:

VENTILACIÓN

Para generar un ambiente saludable y cumplir con lo especificado en el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios se ha planteado una ventilación mediante aportación y extracción de aire al interior a través de conductos desde recuperador de calor en cubierta, además de el aporte de aire primario de huecos de ventanas.

CLIMATIZACIÓN

Se realiza la climatización por medio de fancoils y dos bombas de calor para la posibilidad de trabajar simultáneamente en régimen de calor o de frío, según las necesidades de las estancias.

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

SISTEMA DE SERVICIOS

La parcela donde se va a construir este Fablab consta de los siguientes servicios:

- 1_Pozo de agua potable/suministro de agua potable
- 2_Suministro eléctrico
- 3_Recogida de basura
- 4_Red general de recogida de aguas con sistema separativo

1.6 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.6.1 PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE:

Exigencias básicas de seguridad estructural (se)

exigencia básica se1: resistencia y estabilidad

El edificio dispone de resistencia y estabilidad suficientes para que en él no se genere riesgos indebidos, manteniéndose dicha resistencia y estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos, y para que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas. Facilita el mantenimiento previsto.

exigencia básica se2: aptitud al servicio

En el edificio no se producirán deformaciones inadmisibles, y los comportamientos dinámicos y las degradaciones o anomalías inadmisibles quedan limitadas a un nivel aceptable de probabilidad.)

Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI):

exigencia básica si 1: propagación interior.

El edificio objeto del presente proyecto garantiza la limitación del riesgo de propagación de un incendio en su interior.

exigencia básica si 2: propagación exterior.

Las características y situación del edificio garantiza que quede limitado el riesgo de propagación exterior de un incendio, tanto en el mismo edificio como a otros.

exigencia básica si 3: evacuación de ocupantes.

El edificio dispone de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonar los mismos o alcanzar un lugar seguro.

exigencia básica si 4: instalaciones de protección contra incendios.

El edificio dispone de aquellos equipos e instalaciones exigidos en función de su uso y condición para hacer posible la detección, el control y la extinción de un incendio.

exigencia básica si 5: intervención de bomberos.

El edificio y su entorno cumple con las condiciones que les son exigidas para facilitar la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

exigencia básica si 6: resistencia al fuego de la estructura.

La estructura portante ha sido proyectada para que mantenga la resistencia al fuego exigida durante el tiempo necesario para que puedan llevarse a cabo las exigencias básicas anteriores.

Exigencias básicas de seguridad de utilización (sua):

exigencia básica sua 1: seguridad frente al riesgo de caídas.

La morfología del edificio y los elementos que lo componen se han proyectado para que ofrezcan las siguientes prestaciones:

Está limitado el riesgo de caída de los usuarios.

Los suelos favorecen que las personas no resbalen, tropiecen o sea dificultosa su movilidad.

Está limitado el riesgo de caídas por huecos, en cambios de nivel, en escaleras y en rampas.

La limpieza de los acristalamientos exteriores puede realizarse en condiciones de seguridad.

exigencia básica sua 2: seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

El diseño adecuado de los elementos fijos y practicables del edificio garantiza que el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con ellos, quede limitado a las condiciones de suficiente seguridad

exigencia básica sua 3: seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

El edificio ha sido proyectado para limitar la posibilidad de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

exigencia básica sua 4: seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

La iluminación propuesta garantiza que el riesgo de que los usuarios sufran daños debidos a la misma, tanto en las zonas de circulación exteriores como en las interiores, esté limitado, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

exigencia básica sua 5: seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

El uso y la capacidad del edificio objeto de este proyecto garantiza la imposibilidad de riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

exigencia básica sua 6: seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

Los elementos del edificio que pueden ocasionar riesgo debido a ahogamiento, como la piscina, el aljibe u otros, han sido diseñados para que este riesgo quede limitado a condiciones de seguridad. No procede su justificación ya que no existen ninguno de los elementos anteriormente comentado.

exigencia básica sua 7: seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

Los pavimentos, la señalización y la protección de las zonas de circulación rodada y de las personas de los edificios, garantizan que el riesgo causado por vehículos en movimiento quede limitado a condiciones de seguridad. No es de aplicación ya que no existen zonas de tránsito rodado en la presente edificación.

exigencia básica sua 8: seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo.

El edificio objeto de este proyecto se ha diseñado para que el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo quede limitado.

exigencia básica sua 9: accesibilidad

El edificio y las zonas exteriores objetos de este proyecto se han diseñado para que sean accesibles.

Exigencias básicas de salubridad (hs):

exigencia básica hs1: protección frente a la humedad.

El edificio dispone de los medios necesarios para impedir la penetración del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, o, en todo caso, de medios que permitan su evacuación sin producir daños, quedando así limitado el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del mismo.

exigencia básica hs2: recogida y evacuación de residuos.

El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en el mismo de manera acorde con el sistema público de recogida, de tal forma que resulte fácil la separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

exigencia básica hs3: calidad del aire interior.

El edificio dispone de los medios necesarios para que sus recintos puedan ventilarse adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan durante el uso normal del mismo, de manera que el caudal de aire exterior resultante garantiza la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

exigencia básica hs4: suministro de agua.

El edificio dispone de los medios adecuados para el suministro de forma sostenible de agua apta al consumo al equipamiento higiénico previsto, aportando caudales suficientes para su correcto funcionamiento, sin que se produzcan alteraciones 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 del agua.

Asimismo, las características de los equipos de producción de agua caliente del edificio dotados de sistema de acumulación y los puntos terminales de utilización garantizan la imposibilidad de desarrollo de gérmenes patógenos.

exigencia básica hs5: evacuación de aguas.

El edificio dispone de los medios adecuados para una correcta extracción de las aguas residuales que se generen en el mismo, ya sea de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Exigencias básicas de ahorro de energía (he):

exigencia básica he 1: limitación de demanda energética.

La envolvente del edificio cumple todos los requisitos necesarios para garantizar la limitación de la demanda energética adecuada para garantizar el bienestar térmico en función del clima de su localidad y de su uso. De este modo, tiene unas características adecuadas de aislamiento e inercia, de permeabilidad al aire y de exposición a la radiación solar, evitando la aparición de humedades de condensación e intersticiales.

exigencia básica he 2: rendimiento de las instalaciones térmicas.

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto garantizan el bienestar térmico de sus ocupantes y todas las exigencias que se establecen en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE.

exigencia básica he 3: eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Las instalaciones de iluminación proyectadas son adecuadas a las necesidades derivadas del uso propio del edificio proyectado, y eficaces energéticamente mediante un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de cada zona.

El edificio dispone, además, de un sistema de regulación de la luz natural que optimiza el aprovechamiento de ésta en las zonas exigidas.

1.6.2 OTRAS PRESTACIONES DE LOS EDIFICIOS:

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

utilización.

El edificio ha sido proyectado de manera que la disposición y dimensiones de sus espacios, y la dotación de instalaciones facilitan la adecuada realización de las funciones previstas en el mismo.

accesibilidad.

El edificio y sus espacios exteriores cumplen con todos los requisitos exigidos en función de sus características en cuanto a accesibilidad.

acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información.

El edificio ha sido proyectado de manera que se cumplen todos los requisitos establecidos en la normativa vigente, tanto en el Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, así como en el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, y la Ley 32/2003, General de Telecomunicaciones).

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

seguridad estructural.

El edificio se ha proyectado para que cumplan todos los requisitos necesarios para que no se produzcan daños, ni en los propios edificios ni en alguna de sus partes, que tengan su origen en la cimentación, soportes, vigas, forjados, muros de carga o cualquier otro elemento estructural, ni afecten a éstos, garantizándose así la resistencia mecánica y la estabilidad de los edificios.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

habitabilidad:

El edificio proyectado cumple todas las condiciones de habitabilidad que permiten que sea utilizado como Fablab.

higiene, salud y protección del medio ambiente.

El edificio cumple las condiciones para que en él existan unas condiciones de salubridad y estanciedad adecuadas en su ambiente interior, y para que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una buena gestión de los residuos.

protección contra el ruido.

Las características del edificio garantizan que la salud de los usuarios del mismo no esté en peligro a causa del ruido percibido, y puedan realizar así satisfactoriamente sus actividades.

Limitaciones de uso

Las edificaciones sólo podrán destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de alguna de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible a condición de que el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

- 2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO
 - 2.1.1 EL PROYECTO Y SU RELACIÓN CON LA CONSTRUCCIÓN
 - 2.1.2 ACTUACIONES PREVIAS
 - 2.1.3 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO
 - 2.1.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - 2.1.5 ZANJAS Y POZOS
 - 2.1.6 SANEAMIENTO HORIZONTAL

- 2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL
 - 2.2.1 CIMENTACIÓN
 - 2.2.2 RED DE PUESTA A TIERRA
 - 2.2.3 ESTRUCTURA PORTANTE
 - 2.2.4 ESTRUCTURA HORIZONTAL

- 2.3 SISTEMA ENVOLVENTE
 - 2.3.1 CUBIERTA
 - 2.3.2 FACHADAS
 - 2.3.3 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO
 - 2.3.4 CARPINTERÍA EXTERIOR

- 2.4 SISTEMA COMPARTIMENTACIÓN
 - 2.4.1 TABIQUERÍA
 - 2.4.2 CARPINTERÍA INTERIOR

- 2.5 SISTEMAS DE ACABADOS
 - 2.5.1 PAVIMENTOS
 - 2.5.2 TECHOS

- 2.6 SISTEMAS DE INSTALACIONES Y ACONDICIONAMIENTO
 - 2.1.6.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
 - 2.1.6.2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
 - 2.1.6.3 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN ACONDICIONAMIENTO Y VENTILACIÓN
 - 2.1.6.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- 2.7 URBANIZACIÓN EXTERIOR
 - 2.1.7.1 ZONAS PAVIMENTADAS
 - 2.1.7.2 ZONAS AJARDINADAS

- 2.8 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

- 2.9 FICHAS JUSTIFICATIVAS CUMPLIMIENTO DEL CTE
 - 2.9.1 CTE DB HE
 - 2.9.2 CTE DB HR
 - 2.9.3 CTE DB SI
 - 2.9.4 CTE DB HS
 - 2.9.5 CTE DB SUA

- 2.10 MEDICIÓN, VALORACIÓN Y PLIEGO

- 2.11 RESUMEN DE CAPÍTULOS

- 2.12 PLIEGO DE MANTENIMIENTO

2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

2.1.1 CONCEPCIÓN DEL PROYECTO Y RELACIÓN CON LA CONSTRUCCION

El proyecto pretende ser un nuevo equipamiento en la ciudad, incorporando nuevas tecnologías a la misma y capaz de ser un medio de aprendizaje continuo. Ese aprendizaje tratará de reflejarse al exterior tanto en la concepción de su construcción como a través de "cajas" de información que se incrustan en el volumen rígido y compacto. De este modo, en cuanto a su formalización exterior, busca ser una volumetría sobria a la que se acoplan dos "ligueras" ligeras piezas capaces de comunicar tanto a su exterior como entre las distintas alturas de la edificación. Aparecerán en este volumen robusto aberturas en sus cerramientos que tímidamente aparecen tras su velo continuo de acabado exterior. Este velo tratará de simular, en su concepción, la propia fabricación que en el Fab lab se llevará a cabo. A través de un elemento simple como lama vertical de acero y tras su repetición variando su densidad se ejecuta la envolvente el edificio, viéndose a veces interferida por objetos que no siguen su dirección, tales como las dos grandes cajas de vidrio que penetral el edificio, atravesando el objeto en una de ellas y ocultándolo hasta casi rozarlo, en la otra. En su interior, una banda libre de elementos estructurales y rígidas tabiquerías será donde se lleven a cabo las actividades de fab lab propiamente dichas, con dimensiones adecuadas para el manejo de materiales y maquinaria.

2.1.2 ACTUACIONES PREVIAS

Se eliminarán los restos de las antiguas construcciones presentes en la parcela y se derribarán y retirarán los distintos muros de cierre existentes. Se procederá al vallado perimetral de la parcela, invadiendo parcialmente la acera y dejando el acceso a la obra por la calle San Andrés, en la esquina opuesta a la medianera.

2.1.3 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO

Antes de comenzar los trabajos de replanteo y excavación se llevará a cabo la completa limpieza del terreno.

2.1.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Una vez realizado el replanteo de la edificación y comprobados los parámetros dimensionales, se darán lugar a continuación las operaciones de excavación con estricta sujeción a las especificaciones de los planos del proyecto de ejecución.

Según las fases de excavación establecidas en la documentación de estructuras, se lleva a cabo la cimentación y contención perimetral mediante un muro cortina continuo de micropilotes y pantalla de hormigón armado que servirán para la estabilización del terreno durante el vaciado del mismo hasta alcanzar las cotas establecidas para la cimentación del sótano. Se realizará seguidamente la excavación para la cimentación profunda y otros servicios de abastecimiento e instalaciones previstas en proyecto.

Ha de señalarse que la cota tomada como cota +0.00m de referencia en el actual nivel de la calle Mantelería, sobre y bajo la cual, se medirán el resto de cotas del edificio tal y como queda reflejado en la documentación gráfica del apartado de construcción. En el

apartado de estructuras la cota 0.00 será la correspondiente a la parte superior del forjado 0. Terminado este proceso se comenzará la ejecución de la obra.

2.1.5 SANEAMIENTO HORIZONTAL

Tanto por la cara interior de las pantallas perimetrales de micropilotes y de hormigón armado se ejecutará un tabique autoportante ligero con subestructura de acero galvanizado y acabados de placas de yeso laminado con aislamiento de lana de roca y de dimensiones $2 \times 13 + 70 + 2 \times 13$ creando una cámara bufa con canaleta de recogida de posibles filtraciones conectada a la red de pluviales del edificio, ventilada desde el interior según CTE DB HS-1 "protección frente a la humedad". Las aguas evacuadas desde una cota inferior a la de planta baja (+0,00m) se conducirán al pozo de bombeo correspondiente (residuales o pluviales) para su elevación y conexión al colector colgado del forjado de planta baja, que discurre por el falso techo hasta la arqueta principal sifónica registrable, previa a la conexión con la red general de saneamiento municipal. Las aguas evacuadas desde una cota superior a la de planta baja (+0,00m) se conducirán directamente a la red general de saneamiento municipal por medio del colector colgado del forjado de planta baja. Los tubos y arquetas de saneamiento de planta sótano se integrarán en el forjado sanitario definidas en el plano E02-E03-E04 e I02-I03. Las dimensiones y pendientes de colectores y arquetas pueden consultarse en los planos de ejecución.

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

Nota: este apartado se desarrolla con más detalle en el apartado de MEMORIA DE ESTRUCTURA

2.2.1 CIMENTACIÓN

Tras el estudio geotécnico realizado en el conjunto se establece una solución óptima para la realización de la cimentación. En dicho estudio se realizan seis prospecciones geotécnicas consistentes en tres ensayos de penetración dinámica continua y tres calicatas manuales. Tras esto se extrajeron muestras inalteradas para su posterior análisis en el laboratorio. Se concluye que el subsuelo de la parcela está constituido por un manto superior formado por rellenos antrópicos debido a la antigua solera del edificio existente así como por arenas de playa mezcladas con tierra vegetal y restos de desperdicios de materiales de construcción de compacidad suelta. Bajo esta primera capa se encuentra un depósito litoral en el que se diferencian varios subniveles atendiendo a la compacidad que estos presentan. Se extraen conclusiones del estudio como la situación del nivel freático, que se situará a una cota de -10m, por lo que de optarse por una cimentación profunda, ha de realizarse, por encima de esa medida, teniendo en cuenta el hincado necesario de los pilotes y muro pantalla.

Estrato previsto para cimentar: depósito litoral de compacidad densa

Nivel freático: -10m

Tensión admisible del terreno: 1 kg/cm^2

Peso específico del terreno: $1,65 \text{ g/cm}^3$

Angulo de rozamiento interno del terreno: 30°

Coefficiente de empuje en reposo: 0 kp/cm^2

Coefficiente de Balasto: 1,50kg/cm³

Una vez concluido el análisis del estudio geotécnico se opta por una cimentación profunda de pantalla de micropilotes y muro pantalla de HA conteniendo, de esta forma, la totalidad del perímetro de la parcela. En cuanto a la cimentación de pilares y muros estructurales se optará, de igual modo, por una solución profunda mediante encepados corridos de pilotes bajo muros y encepados cuadrados para pilares. Las dimensiones de todos estos elementos de cimentación se encuentran debidamente especificadas en la documentación gráfica del apartado correspondiente a estructura.

Los micropilotes del muro cortina serán de Ø150 y poseerán armado interior con tubería 125.6x6mm de calidad S355, empotrándose una altura de 5m desde el nivel geotécnico de depósito litoral de compacidad muy densa en el que se obtiene el rechazo en el ensayo de penetración dinámica continua. Al igual que ocurre con el muro pantalla, el cual se realizará mediante bataches de 2.73m de longitud y 30cm de ancho, a una profundidad de 12m. Estos se irán ejecutando de forma intercalada dejando un batache en medio en su excavación con cuchara vibalva y su posterior hormigonado, según se especifica en plano de cimentación. Este muro de hormigón presentará un emparrillado de armaduras en su interior definidas correctamente en la documentación gráfica correspondiente al apartado de estructuras. Por la cara interior del perímetro de cerramiento se ejecutará una cámara bufa para recogida de posible agua de filtraciones, ejecutando, además, por su cara interior un tabique autoportante ligero definido en tabiquerías cumpliendo las exigencias establecidas en el CTE DB HS-1 "protección frente a la humedad".

Para los pilares y muros interiores se opta por una cimentación mediante pilotes de Ø250mm que se empotrarán una altura de 5 metros desde el nivel de rechazo en el ensayo de penetración dinámica continua, y sobre los que se disponen los encepados desde los que arrancan los muros de hormigón o los pilares. Los encepados serán cuadrados de 4 pilotes bajo pilares, lineales bajo muros con los pilotes dispuestos a tresbolillo.

Se ha descartado el empleo de una losa armada de cimentación debido al mal estado del terreno en cuanto a su compacidad se refiere, por lo que se decide el empleo de encepados con vigas de atado para asegurar la estabilidad de los mismos, arriostrando de esta forma todo el conjunto.

2.2.2 RED DE PUESTA A TIERRA

Bajo la cimentación, en contacto con el terreno, se dispondrá la red de toma de tierra, con cable de cobre desnudo recocido de 35mm² de sección nominal, con sus correspondientes arquetas de conexión a las distintas instalaciones de fontanería y electricidad, además de conectar con las corrientes que puedan ir asociadas a la estructura.

2.2.3 ESTRUCTURA PORTANTE

Nota: Este apartado se desarrollará con más detalle en el apartado de MEMORIA DE ESTRUCTURA

La estructura del edificio se resolverá en su totalidad, mediante hormigón armado, debido a la maquinaria pesada y vibraciones que ellas mismas producen, así como por un comportamiento al fuego mejor que en el caso de otro tipo de estructuras.

Se plantea un muro medianero de hormigón armado continuo, protegiendo el FabLab de la edificación medianera. Además, existirán muros estructurales de hormigón armado en el núcleo de comunicaciones verticales, ascensor y huecos de instalaciones, creando una

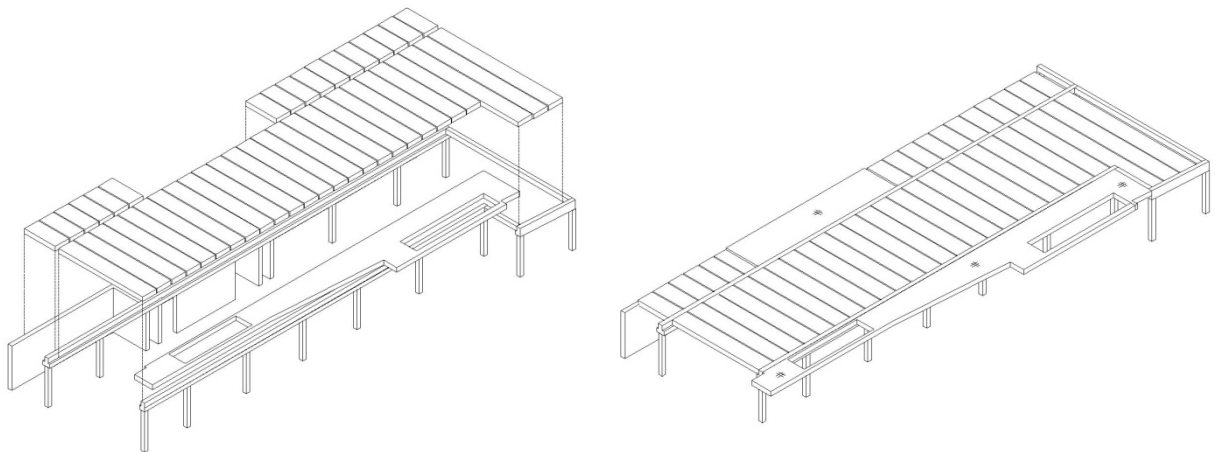
estructura rígida. Habrá dos líneas de pilares, una de ellas dispuesta en en la banda de instalaciones y servicios del proyecto, y la otra en la separación entre las aulas y las comunicaciones secundarias, lo cual también servirá para dividir la estructura de forjados en dos tipologías ya que a partir de esta línea y hacia la calle mantelería se ejecutará un forjado de losa maciza de hormigón en voladizo. Cada línea de pilares quedará atada por una viga en T de hormigón armado que servirán de apoyo a las losas alveolares de forjados.

Se opta por esta solución de losas alveolares en casi la totalidad de la edificación, menos en el caso de voladizos y núcleos de comunicación que por su menor dimensión, se resuelven mejor a través de losa de ha. Esto será debido a la gran luz que permite resolver la losa alveolar de ha con un canto no demasiado significativo, consiguiendo de esta forma el objetivo de proyecto de la existencia de espacios polivalentes libre de elementos estructurales, de forma que la zona central pueda quedar totalmente abierta.

En el voladizo donde se situarán las comunicaciones secundarias se optará por un forjado de losa maciza de hormigón armado al no tener punto de apoyo en el extremo y conseguir así una banda libre de elementos estructurales.

En el caso del forjado sanitario y de la cubierta, se realizará en su totalidad mediante losa alveolar debido a la no necesidad de desencofrado que esta permite ya que carece de él para su ejecución.

A continuación pretendo mostrar lo comentado hasta el momento a cerca de la formalización y partes estructurales de las que se compone el edificio, a través de dos axonometrías conceptuales.



2.2.4 ESTRUCTURA HORIZONTAL

Nota: este apartado se desarrolla con más detalle en el apartado de MEMORIA DE ESTRUCTURA.

Existen dos tipos de forjado:

1- Losas alveolares de hormigón de $e=30\text{cm} +5\text{cm}$ de capa de compresión. Se opta por esta solución debido a la posibilidad de salvar luces de gran tamaño con un canto poco problemático. Estas se disponen en la banda de instalaciones limítrofe con la medianera

(menos en la escalera donde se ejecutará mediante losa de ha), y en la banda central del proyecto. Habrá, por tanto dos hiladas de losas alveolares, apoyándose la primera de ellas desde el muro de ha e=30cm medianero y la primera hilada de pilares sobre los que descansará una viga de ha tipo t invertida para el correcto apoyo de dichas losas. La segunda hilada se apoyará desde este mismo punto hasta la siguiente hilada de pilares con una viga sobre estos de ha en L.

En el forjado sanitario se dispondrá este mismo tipo de forjado al ser innecesario su encofrado y posterior desencofrado del mismo al ser mínimas las dimensiones bajo este para la maniobra.

2-Losa maciza de hormigón armado, se ejecutará a partir de la segunda hilada de pilares a modo de voladizo, consiguiendo de esta forma la correcta geometría del perímetro del edificio ya que con las losas alveolares, sería más complicado resolver los quiebros producidos como consecuencia de las comunicaciones verticales que en esa zona se sitúan. Este voladizo será de pequeñas dimensiones, con un cálculo estricto a partir de las acciones, estableciendo así sus correspondientes armaduras de refuerzos, establecidas en el apartado de estructuras.

2. 3 SISTEMAS DE ENVOLVENTE

2. 3.1 CUBIERTAS

Cubierta plana sólo accesible para mantenimiento compuesta por:

1_Losa alveolar de hormigón pretensado para forjado de canto 30 cm y 17 kN·m/m de momento flector último, apoyado sobre jácenas semidescolgadas; relleno de juntas entre placas y zonas de enlace con apoyos de hormigón armado, realizados con hormigón HA-25/B/12/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero B 500 S, cuantía 4 kg/m²; altura libre de planta de hasta 2.40 m/ Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 30 cm, realizada con hormigón HA 30/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 22 kg/m²; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera.

2_Hormigón aligerado para regularización y nivelado de los faldones, con 1% de pendiente. Resistencia a compresión 2,5 MPa, de densidad 500 kg/m³, conductividad térmica 0,116 W/(mK), confeccionado en obra con 1.100 litros de arcilla expandida, Arlita Leca L "WEBER CEMARKSA", de granulometría entre 10 y 20 mm, densidad 275 kg/m³ y 150 kg de cemento Portland con caliza CEM II/B-L 32,5 R, según UNE-EN 197-1. Con espesor medio de 10 cm

3_Lámina impermeable de PVC tipo lámina RHENOFOL CG recubierta de fieltro geotextil, sintético, tipo FELTEMPER 300 P "INTEMPER", de filamentos continuos de poliéster de densidad 300 g/m².

4_Losas filtrantes FILTRÓN tipo R-7 "INTEMPER", para formación de pavimento aislante y drenante, dimensiones 60x60 cm, formadas por hormigón poroso de altas prestaciones (H.P.A.P.) de 60 mm de espesor, color Blanco y base aislante de poliestireno extruido de 100 mm.

A continuación se incorporan fichas técnicas de materiales del sistema INTEMPER:



Intemper Española, S.L.
 Madroño 4A - Polígono Industrial "La Mina"
 28770 Colmenar Viejo - Madrid
 Tel +34 91 845 53 02
 Fax +34 91 845 89 56
 www.intemper.com

FELTEMPER

Descripción: Filtro sintético de filamentos continuos de fibra de poliéster.

Aplicaciones: Capa auxiliar antipunzonante, separadora, filtrante, absorbente o antiadherente.

PROPIEDADES	ENSAYO	150 P	300 P
Masa por unidad de superficie	EN ISO 9864	150 g/m ²	300 g/m ² ⁽²⁾
Espesor bajo carga (2 kN/m ²)	ASTM D 1777	1,5 mm	2,6 mm
Resistencia a la perforación	DIN 54307	1.300 N	2.800 N
Perforación por caída libre de cono (Ø perforación)	TRC, SF	16 mm	10 mm
Punzonamiento estático	UNE 104416	-	> 400 kg ⁽⁴⁾
Permeabilidad al agua	EN ISO 11058	> 15 mm/s ⁽²⁾	-
Resistencia difusión del vapor de agua (μ)	EN 1931	15 ⁽¹⁾	15 ⁽¹⁾
Conductividad térmica (λ)	DIN 52612	0,05 W/m·K ⁽¹⁾	0,05 W/m·K ⁽¹⁾

FORMA DE SUMINISTRO

BOBINAS	FELTEMPER 150P	FELTEMPER 300P
Longitud	125 m	75 m
Ancho	2 m	2 m
Área	250 m ²	150 m ²
Peso	37,5 kg	45 kg
Diámetro	0,5 m	0,5 m

⁽¹⁾ Valores obtenidos del Catálogo de Elementos Constructivos del (CEC) del Código Técnico de la Edificación (CTE).

⁽²⁾ Valor requerido para utilizar como capa auxiliar filtrante (Tabla 25 de UNE 104416)

⁽³⁾ Valor requerido para utilizar como capa auxiliar antiadherente y separadora (Tabla 23 y 26 de UNE 104416)

⁽⁴⁾ Valor requerido para utilizar como capa auxiliar antipunzonante (Tabla 24 de UNE 104416)



Mercado CE disponible por el fabricante



Producto incluido en el DIT 400/R-09 Sistemas Intemper TF[®] con lámina Rhenafoal CG y Losa Filtrón[®]

Producto incluido en el DIT 532-09 Sistemas Intemper TF[®] con lámina Intemper FV y Losa Filtrón[®]



Intemper Española, S.L.
 Madrofo 4A - Polígono Industrial "La Mina"
 28770 Colmenar Viejo - Madrid
 Tel +34 91 845 53 02
 Fax +34 91 845 89 58
 www.intemper.com

RHENOFOL® CG

Descripción: Lámina impermeabilizante intemperie de polí(cloruro de vinilo) plastificado PVC-p armada con fieltro de fibra de vidrio.
Aplicaciones: Impermeabilización de cubiertas lastradas, balsas, cimentaciones y depósitos.

PROPIEDADES	MÉTODO DE ENSAYO	1,2 mm	1,5 mm	1,8 mm
Espesor	EN 1849-2	1,2 mm ± [-5%,+10%]	1,5 mm ± [-5%,+10%]	1,8 mm ± [-5%,+10%]
Masa	EN 1849-2	1,54 kg/m ²	1,88 kg/m ²	2,23 kg/m ²
Reacción al fuego	EN 11925-2	E	E	E
Estandaridad (0,1 bar)	EN 1928 (B)	Cumple	Cumple	Cumple
Carga máx. tracción	EN 12311-2 (A)	≥ 600 N / 50 mm	≥ 750 N / 50 mm	≥ 900 N / 50 mm
Elongación máx. tracción	EN 12311-2 (A)	≥ 200 %	≥ 200 %	≥ 200 %
Alargamiento en la rotura (UV a 5.000 h)	EN 12311-2	> 160% ⁽¹⁾	> 160% ⁽¹⁾	> 160% ⁽¹⁾
Resistencia a carga estática	EN 12730 (B)	20 kg	20 kg	20 kg
Resistencia al impacto	EN 12891	≥ 300 mm	≥ 300 mm	≥ 300 mm
Resistencia al desgarro	EN 12310-2	≥ 150 N	≥ 160 N	≥ 170 N
Resistencia al punzonamiento estático ⁽²⁾	UNE 104416 (b)	≥ 400 kg	≥ 400 kg	≥ 400 kg
Resistencia al pelado de juntas	EN 12316-2	≥ 150 N / 50 mm	≥ 150 N / 50 mm	≥ 150 N / 50 mm
Resistencia a cizalla de solapos	EN 12317-2	≥ 250 N / 50 mm	≥ 250 N / 50 mm	≥ 250 N / 50 mm
Plegabilidad a bajas temperaturas	EN 495-5	-30 °C	-30 °C	-30 °C
Estabilidad dimensional	EN 1107-2	≤ 0,09 % ⁽³⁾	≤ 0,09 % ⁽³⁾	≤ 0,09 % ⁽³⁾
Permeabilidad al vapor de agua (μ)	EN 1931	18.000	18.000	18.000
Contenido de plastificantes	MOAT 69	35% ± 2%	35% ± 2%	35% ± 2%
Pérdida de plastificantes (Δ masa a 30 días)	EN ISO 177	≤ 10% ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	≤ 10% ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	≤ 10% ⁽⁴⁾⁽⁵⁾
Resistencia a la penetración de raíces	EN 13948	Cumple ⁽⁴⁾	Cumple ⁽⁴⁾	Cumple ⁽⁴⁾
Conductividad térmica (λ)	DIN 52612	0,16 W/m·K ⁽⁶⁾	0,16 W/m·K ⁽⁶⁾	0,16 W/m·K ⁽⁶⁾
Durabilidad (estimación de vida útil)	RM-CTE ITeC ⁽⁶⁾	40 años	40 años	40 años

⁽¹⁾ Valor requerido para colocar la membrana sin juntas de dilatación (Tabla 44 - Propiedades para usos especiales UNE 104416:2009)

⁽²⁾ Ensayo realizado sobre capa auxiliar antipunzonante Feltemper 300P

⁽³⁾ Valor requerido para colocar la membrana sin anclaje perimétrico (Tabla 44 - Propiedades para usos especiales UNE 104416:2009)

⁽⁴⁾ Valor requerido para colocar la membrana sin pendientes (Tabla 44 - Propiedades para usos especiales UNE 104416:2009)

⁽⁵⁾ Valor requerido para colocar la membrana sin capa auxiliar separadora en contacto con materiales incompatibles químicamente.

(Tabla 44 - Propiedades para usos especiales UNE 104416:2009). Necesidad de intercalar una capa separadora cuando esté en contacto con materiales químicamente incompatibles si el gradiente térmico de la cubierta según supuesto UNE 104416 indica una temperatura de lámina superior a 40 °C

⁽⁶⁾ El Registro de Materiales RM-CTE es una base de datos de productos, equipos y sistemas del ámbito de la construcción del Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC) que contiene la información de los valores de sus características técnicas, tal como se establece en el artículo 6.1.a, de la Parte I del Código Técnico de la Edificación (CTE).



Marcado CE disponible por el fabricante

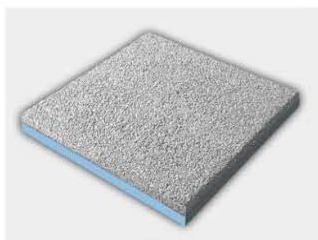


Producto incluido en el DIT 400/R-09 Sistemas Intemper TF® con lámina Rhenofol® y Lasa Filtrón®

Departamento técnico

Intemper Española S.L. se reserva el derecho de anular o modificar las características contenidas en este documento sin previo aviso.

FRTRHCG 21|01|2011



Intemper Española, S.L.
 Madroño 4 - Polígono Industrial "La Mina"
 28770 Colmenar Viejo - Madrid
 Tel +34 91 845 53 02
 Fax +34 91 845 89 56
 www.intemper.com

LOSA FILTRÓN®

Descripción: Pavimento aislante y drenante compuesto por una base de poliestireno extruido (XPS) y una capa de Hormigón Poroso de Altas Prestaciones (HPAP).

Aplicaciones: Pavimento aislante y drenante para cubiertas transitables, base aislante y drenante para cubiertas ajardinadas, protección de la impermeabilización contra daños mecánicos, protección de la membrana impermeabilizante contra la intemperie, caminos transitables en cubiertas ajardinadas y de grava o membranas vistas, base de apoyo de maquinaria pesada, base de apoyo para fábricas de albañilería.

PROPIEDADES	ENSAYO	R7	R8	R9	R10
Dimensiones poliestireno extruido	-	601 x 601 mm (± 1)	601 x 601 mm (± 1)	601 x 601 mm (± 1)	601 x 601 mm (± 1)
Espesor de poliestireno extruido	-	30 mm (± 2)	40 mm (± 2)	50 mm (± 2)	60 mm (± 2)
Dimensiones HPAP	-	594 x 594 mm (± 1)	594 x 594 mm (± 1)	594 x 594 mm (± 1)	594 x 594 mm (± 1)
Espesor HPAP	-	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm
Espesor total Losa Filtrón	-	65 mm (±10%)	75 mm (±10%)	85 mm (±10%)	95 mm (±10%)
Peso	-	70 kg/m ² (±10)	70 kg/m ² (±10)	70 kg/m ² (±10)	70 kg/m ² (±10)
Corta perimetral del XPS	-	Recto	Recto	Recto	Recto
Resistencia térmica (R)	-	0,979 (m ² -K/W)	1,282 (m ² -K/W)	1,585 (m ² -K/W)	1,888 (m ² -K/W)
Porosidad huecos comunicados del HPAP	-	>20%	>20%	>20%	>20%
Absorción de agua por Inmersión de XPS	UNE EN 12087	< 0,7 %	< 0,7 %	< 0,7 %	< 0,7 %
Absorción de agua por difusión de XPS	UNE EN 12088	< 3 %	< 3 %	< 3 %	< 3 %
Resistencia difusión del vapor de agua (m)	UNE EN 12086	100 - 200	100 - 200	100 - 200	100 - 200
Resistencia a compresión del XPS	-	300 kPa	400 kPa	400 kPa	400 kPa
Resistencia a flexotracción	-	2,3 MPa	2,3 MPa	2,3 MPa	2,3 MPa
Capilaridad del XPS	-	Nula	Nula	Nula	Nula
Adherencia entre capas de HPAP y XPS	-	≥ 0,08 MPa	≥ 0,08 MPa	≥ 0,08 MPa	≥ 0,08 MPa
Resistencia al Impacto	-	Sin fisuras	Sin fisuras	Sin fisuras	Sin fisuras
Reacción al fuego poliestireno extruido	UNE EN 13501-1	Euroclase E	Euroclase E	Euroclase E	Euroclase E
Reacción al fuego HPAP	UNE EN 13501-1	Euroclase AO	Euroclase AO	Euroclase AO	Euroclase AO
Comportamiento a fuego externo	UNE EN 1187	B _{roof} (t1)	B _{roof} (t1)	B _{roof} (t1)	B _{roof} (t1)
Resistencia al deslizamiento (R _d)	UNE ENV 12833:2003	≥ 45	≥ 45	≥ 45	≥ 45
Índice de reflectancia solar (IRS)	ASTM E 1980 ⁽¹⁾	59,9 ± 0,4	59,9 ± 0,4	59,9 ± 0,4	59,9 ± 0,4
Durabilidad (expectativa de vida útil)	ITec ⁽²⁾	15 años	15 años	15 años	15 años

FORMA DE SUMINISTRO

	R7	R8	R9	R10
Paletas de madera normalizada	12,24 m ²	10,80 m ²	10,08 m ²	8,64 m ²
Paletas de madera normalizada	34 Losas	30 Losas	28 Losas	24 Losas
Camión completo (aproximado)	367,20 m ²	367,20 m ²	362,88 m ²	345,60 m ²
Camión completo (aproximado)	1.020 Losas	1.020 Losas	1.008 Losas	960 Losas
Camión completo (aproximado)	30 Paletas	34 Paletas	36 Paletas	40 Paletas

⁽¹⁾ Índice de reflectancia solar calculado para Losa Filtrón® color blanco.

⁽²⁾ El Registro de Materiales RM-CTE es una base de datos de productos, equipos y sistemas del ámbito de la construcción del Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC) que contiene la información de los valores de sus características técnicas, tal como se establece en el artículo 6.1.a. de la Parte I del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Colores: Gris (estandar), blanca, albero y grana (bajo pedido)

La aparición de eflorescencias de origen portlandita en el HPAP, caracterizadas por cambiar el color de la losa, no suponen la disminución de sus prestaciones. Debido a las variaciones de tonalidad en las materias primas de HPAP, pueden variar también las tonalidades entre losas del mismo color.



Producto incluido en el DIT 400/R-09 *Sistemas Intemper TF® con lámina Rhenofof CG y Losa Filtrón®*

Producto incluido en el DIT 532-09 *Sistemas Intemper TF® con lámina Intemper FV y Losa Filtrón®*

Departamento técnico

Intemper Española S.A. se reserva el derecho de anular o modificar las características contenidas en este documento sin previo aviso.

FTLF 20|05|2010

2.3.2 FACHADAS

Descripción de la solución

Cerramiento:

-Sobre estructura no volada de losa alveolar de HA: Muro de hormigón armado 2C, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico, con acabado tipo industrial para revestir.

-Sobre estructura en voladizo de losa maciza de HA: Muro de hormigón armado 2C, espesor 20 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico, con acabado tipo industrial para revestir.

Solución de aislamiento e impermeabilización exterior mediante sistema coteterm formado por:

-Aislamiento térmico mediante panel rígido de poliestireno expandido (EPS), según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 150 mm de espesor, color gris, resistencia térmica 1,1 (m²K)/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), densidad 20 kg/m³, Euroclase E de reacción al fuego, tipo COTETERM Placa EPS BCO.

-Mortero hidráulico monocomponente Coteterm-M "TEXSA MORTEROS" con imprimación, fijador y endurecedor, compuesto de árido de sílice, aditivos y resinas acrílicas en polvo con malla de fibra de vidrio Malla Coteterm "TEXSA MORTEROS", de 5x5 mm de luz, antiálcalis, de 183 a 213 g/m² y 580 a 720 micras de espesor, para refuerzo del mortero en el sistema de aislamiento por el exterior.

Acabado exterior de fachada creando una envolvente continua formada por:

-Anclaje de acabado de lamas exteriores mediante perfil "U" de acero laminado galvanizado UNE-EN 10025 S-275JR anclado mecánicamente a muro de hormigón, en casos excepcionales como esquinas se ejecutará el anclaje mediante dos perfiles "L" de acero galvanizado UNE-EN 10025 S-275JR

- Acabado de fachada mediante pieza prefabricada de 1 m de longitud formada por lamas de acero UNE-EN 10025 S-275JR, con separación entre ellas definida en proyecto y ancladas a perfil tubular de acero laminado galvanizado mediante soldadura. Esta pieza dispondrá de un perfil en "L" soldado a la misma para anclaje a cerramiento exterior, con posibilidad de ajustes dimensionales en su ejecución.

Nota: en planta baja o sobre envolvente interior de vidrio, donde no exista la posibilidad de anclaje por el método anterior, este panel no presentará soldado el tubular y la pieza L de anclaje, siendo sujeto al cerramiento mediante un perfil especial (definido en construcción) de acero laminado galvanizado.

2.3.3 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Los cerramientos bajo rasante se resuelven con un muro cortina continuo de micropilotes y muro pantalla de hormigón armado. Por su cara interior se dispondrá un tabique autoportante ligero formado por placas de yeso laminar y aislamiento entre montantes de e=15cm con dimensiones 15+100+15; creando una cámara bufa ventilada entre este y los muros para recogida de posible agua de filtraciones. La placa de yeso laminar dispuesta en el lado de la cámara bufa será tipo WA para evitar desperfectos debido a la humedad. En la cara interior del tabique, las placas serán tipo WA en aseos, con aditivo

FOC en locales de instalaciones y tipo N en el resto de las estancias. Se dispondrá en la cara caliente del mismo, una barrera de vapor para evitar condensaciones.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de muros bajo rasante han sido la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de impermeabilidad y drenaje del agua del terreno, las condiciones de resistencia al fuego y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-SI-2 de Propagación exterior.

2.3.4 CARPINTERÍA EXTERIOR

Las carpinterías exteriores en huecos de fachada, cajas de vidrio exteriores y cerramiento fijo en planta baja se resolverán todas ellas de aluminio anodizado, color negro, y con rotura de puente térmico, dando lugar a carpinterías abatibles, fijas y abatibles o fijas en su totalidad, definidas en la memoria de carpinterías exteriores. El acristalamiento será doble de baja emisividad y con espesores según memoria de carpinterías exteriores. Presentarán herrajes de acero inoxidable y estarán ancladas a premarco de madera de pino pinaster mediante tornillo autotaladrante de cabeza redonda. Estas presentarán unas características tales como:

-Aislamiento acústico $R_w=55$ db cumpliendo exigencias del CTE DB HR
Según la norma UNE 85 205, las características cumplir serán:

- Permeabilidad al aire, según UNE 85 214: Clase 4
- Estanqueidad al agua, según UNE 85 206: Clase 7A
- Resistencia al viento, según UNE 85 204: Clase C5

Como protección de todos los huecos practicables de fachada se dispone a su exterior la trama de lamas de acabado con una separación entre las mismas de 10cm como máximo, para cumplimiento de seguridad de utilización definido en CTE DB SUA.

En los huecos de cerramiento existirán carpinterías fijas y otras con parte abatible para aportación al interior de aire primario, y otra parte semiabatible para posibilidad de limpieza desde el interior, abriéndose sólo para este fin.

Las carpinterías fijas se limpiarán desde el exterior mediante un sistema de plataforma de tijera diesel autopropulsada, puntualmente se desplazará al edificio una empresa de limpieza mediante el uso de este sistema. Garantizará así el buen cuidado de las carpinterías exteriores. Estas plataformas alcanzan una altura máxima de 18m por lo que satisface las necesidades en este proyecto.



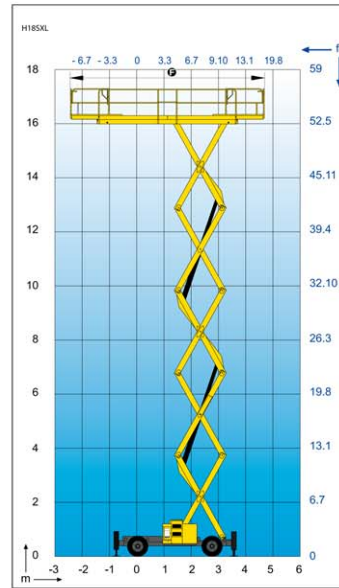
H12 SXL / H15 SXL / H18 SXL

TIJERAS TODO TERRENO



DATOS TÉCNICOS

	H12 SXL	H15 SXL	H18 SXL
Altura de trabajo	12 m	15 m	18 m
Altura plataforma	10 m	13 m	16 m
Velocidad de traslación	0.7 - 6 km/h	0.7 - 6 km/h	0.7 - 6 km/h
Altura máxima de traslación	10 m	10 m	10 m
Capacidad máxima	700 kg	500 kg	500 kg
Largo transporte	5.3 m	5.3 m	5.3 m
B Ancho	2.25 m	2.25 m	2.25 m
C Altura - replegada	2.57 m	2.77 m	2.97 m
Altura máquina	1.71 m	1.91 m	2.11 m
Largo plataforma	5.3 m	5.3 m	5.3 m
A Largo plataforma extendida	7.3 m	7.3 m	7.3 m
Largo (extensión)	1 m	1 m	1 m
G Ancho plataforma	1.89 m	1.89 m	1.89 m
D Distancia entre ejes	2.75 m	2.75 m	2.75 m
E Altura al suelo	35 cm	35 cm	35 cm
Número de extensiones	2	2	2
Radio de giro exterior	4.96 m	4.96 m	4.96 m
Tiempo de subida/ bajada	43 s / 65 s	46 s / 57 s	60 s / 60 s
Motor	23.1 kW - 31.4 hp	23.1 kW - 31.4 hp	23.1 kW - 31.4 hp
Pendiente máxima	45 %	45 %	45 %
Neumáticos macizos	10-16.5	10-16.5	10-16.5
Depósito hidráulico	100 l	100 l	100 l
Peso total	5700 kg	6530 kg	7490 kg

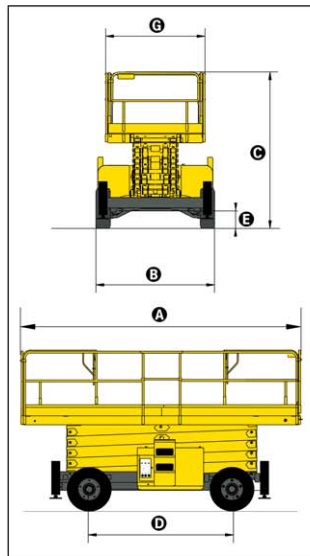


EQUIPAMIENTO ESTÁNDAR

- Tracción en las 4 ruedas (dirección en 2 ruedas)
- Alarma de inclinación 2°
- Sistema de gestión de carga en la plataforma
- Baterías 12V - 95 Ah
- Alternador 14 V - 50 A
- Caja de control del operador desmontable
- Dispositivo liberador de frenos
- Horómetro
- Claxon
- Argollas de remolque
- Frenos hidráulicos
- Sistema manual de descenso de emergencia
- Estabilizadores con nivelación automática

OPCIONES Y ACCESORIOS

- Girofaro
- Alarma de movimientos
- Alimentación eléctrica en plataforma
- Faro de trabajo
- Dispositivo de encendido codificado
- Aceite hidráulico biodegradable
- Alarma de detección movimientos y traslación
- Ruedas anti marcantes
- Kit para países cálidos
- Generador 3kw



Haulotte Group - La Péronnière - BP 9 - 42152 l'Horme - France • Tél : +33 (0)4 77 29 24 24 - Fax : +33 (0)4 77 29 43 95 - haulotte@haulotte.com - www.haulotte.com

2.4 SISTEMA COMPARTIMENTACIÓN

2.4.1 TABIQUERÍA Y TRASDOSADOS

TABIQUERÍA EN ASEOS Y LOCALES HÚMEDOS

tb_01 Tabique formado por dos placas de yeso laminado PLADUR® tipo WA de e=13 mm, ancladas mecánicamente mediante tornillos autoperforantes modelo MM con punta de broca y cabeza de tipo gota de sebo en acero cadmiado a canales de sujeción superior e inferior de acero galvanizado en frío y perfiles verticales. Aislamiento entre montantes formado por panel semirígido de lana de roca Acustilaine, según UNE-EN 13162 de e=46mm. Composición: 2x13+(46+13+46)2x13). Espesor total tabique: 157mm. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.: Ra=58.7dB; Resistencia al fuego EI-90. Resistencia Térmica (m² K/W)=3,042.

TABIQUERÍA SIMPLE EN ARMARIOS O HUECOS

tb_02 Tabique formado por dos placas de yeso laminado PLADUR® tipo (N,WA o FOC) de 13 mm. de espesor, a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 46 mm, ancladas mecánicamente mediante tornillos autoperforantes modelo MM a canales de sujeción superior e inferior de acero galvanizado en frío y perfiles verticales. Aislamiento entre montantes formado por panel semirígido de lana de roca Acustilaine, según UNE-EN 13162 de e=46mm. Composición: 2x13+46+2x13. Espesor total tabique: 98mm. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.: 52.5dB ; Resistencia al fuego (min) EI-90 ó EI-120(FOC) ; Resistencia Térmica (m² K/W)=1.729.

TABIQUERÍA EN LOCALES DE INSTALACIONES

tb_03 Tabique formado por dos placas de yeso laminado PLADUR® tipo FOC de e=13 mm, ancladas mecánicamente mediante tornillos autoperforantes modelo MM con punta de broca y cabeza de tipo gota de sebo en acero cadmiado a canales de sujeción superior e inferior de acero galvanizado en frío y perfiles verticales. Aislamiento entre montantes formado por panel semirígido de lana de roca Acustilaine, según UNE-EN 13162 de e=46mm. Composición: 2x13+(46+13+46)2x13). Espesor total tabique: 157mm. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.: Ra=58.7dB; Resistencia al fuego EI-120. Resistencia Térmica (m² K/W)=3,042.

TABIQUERÍA CON PARTE CORREDERA EN AULAS Y LABORATORIOS

tb_04 Particiones formadas por vidrio acústico laminar 4+5.2/6/5 con lámina PVB de 0.76mm en el alma y con cámara de gas neutro y remate de aluminio en carpintería corredera y fija superior de aluminio anodizado color negro, anclada a forjado mediante tornillo autotaladrante de cabeza redonda. Aislamiento acústico Rw=37db. Pieza intermedia prefabricada de acero laminado galvanizado color negro con lamas de e=1cm, fijadas mediante soldadura a platabanda inferior y superior. Anclada mecánicamente a premarcos de madera de pino pinaster mediante tornillos autotaladrantes de cabeza redonda.

TABIQUERÍA EN CAJAS DE VIDRIO DE CERRAMIENTO DE ESCALERA

tb_05 Partición mediante doble acristalamiento 6,14,(4+4) tipo climalit con cámara de gas neutro en el interior rematada por canto de aluminio y vidrio exterior de baja emisividad térmica, anclada a forjado mediante dos perfiles "L" y tornillo autotaladrante de cabeza redonda. Aislamiento acústico Rw=39 db.

TABIQUERÍA FIJA DE VIDRIO Y LAMAS DE ACERO

tb_06 Particiones formadas por vidrio acústico laminar 4+5.2/6/5 con lámina PVB de 0.76mm en el alma y con cámara de gas neutro y remate de aluminio en carpintería fija superior de aluminio anodizado color negro, anclada a forjado mediante tornillo autotaladrante de cabeza redonda. Aislamiento acústico Rw=37 db. Pieza prefabricada de acero laminado galvanizado color

negro con lamas de e=1cm, fijadas mediante soldadura a platabanda inferior y superior (en cerramiento de caja de acceso no existen lamas verticales). Anclada mecánicamente a premarcos de madera de pino pinaster mediante tornillos autotaladrantes de cabeza redonda.

TABIQUERÍA EN ALMACENES, CUARTO DE LIMPIEZA Y OTROS USOS.

tb_07 Tabique formado por dos placas de yeso laminado PLADUR® tipo N de e=13 mm, ancladas mecánicamente mediante tornillos autoperforantes modelo MM con punta de broca y cabeza de tipo gota de sebo en acero cadmiado a canales de sujeción superior e inferior de acero galvanizado en frío y perfiles verticales. Aislamiento entre montantes formado por panel semirígido de lana de roca Acustilaine, según UNE-EN 13162 de e=46mm. Composición: 2x13+(46+13+46)2x13. Espesor total tabique: 157mm. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.: Ra=58.7dB; Resistencia al fuego EI-90. Resistencia Térmica (m² K/W)=3,042.

TABIQUERÍA EN AULAS Y LABORATORIOS CON DOBLE CORREDERA

tb_08 Particiones formadas por vidrio acústico laminar 4+5.2/6/5 con lámina PVB de 0.76mm en el alma y cámara de gas neutro y remate de aluminio con doble carpintería corredera y fija superior de aluminio anodizado color negro, anclada a forjado mediante tornillo autotaladrante de cabeza redonda. Aislamiento acústico Rw=37 db. Pieza intermedia prefabricada de acero laminado galvanizado color negro con lamas de e=1cm, fijadas mediante soldadura a platabanda inferior y superior. Anclada mecánicamente a premarcos de madera de pino pinaster mediante tornillos autotaladrantes de cabeza redonda.

TABIQUE CÁMARA BUFA PLANTA SÓTANO

tb_09 Tabique formado por dos placas de yeso laminado PLADUR® tipo N,WA ó FOC de e=13 mm, ancladas mecánicamente mediante tornillos autoperforantes modelo MM con punta de broca y cabeza de tipo gota de sebo en acero cadmiado a canales de sujeción superior e inferior de acero galvanizado en frío y perfiles verticales. Aislamiento entre montantes formado por panel semirígido de lana de roca Acustilaine, según UNE-EN 13162 de e=70mm. Barrera de vapor papel de aluminio, con base tipo Kraft en la cara caliente del tabique. Composición: 2x13+70+2x13. Espesor total tabique: 122mm. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.: Ra=53.5dB; Resistencia al fuego EI-90 ó EI-120(FOC). Resistencia Térmica (m² K/W)=2.285.

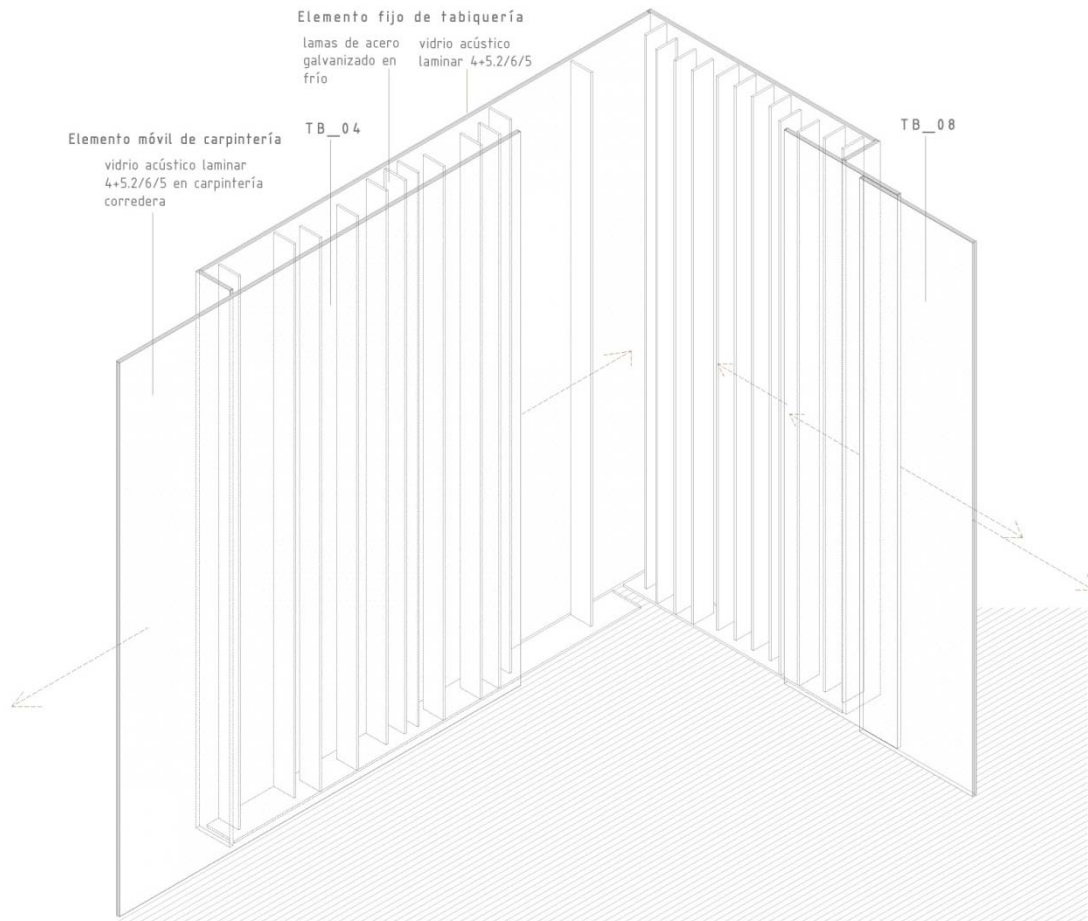
TRASDOSADO EN PAREDES DE ASEOS MEDIANTE TABLERO VIROC COMPOSITE

td_02 Tablero de viroc gris con superficies lisas planas; material composite constituido a base de cemento y madera.

Dimensiones 2600 x 1250. Espesor: 15mm, dispuesto en pared de aseo donde se dispone el lavabo como frente decorativo, dejando cámara de aire de e=60mm para conexiones de instalación de fontanería.

TRASDOSADO EN MURO DE HA DE SALÓN DE ACTOS

td_03 Trasdosado formado por una placa PLADUR® tipo TERM-N (XPS)13+20 de 33 mm. de espesor, adosada sobre aislamiento térmico de panel rígido poliestireno extruido de 600x1250x60mm, resistencia a compresión >=200kPa. Lámina de barrera de vapor de aluminio, tipo Kraft en su cara caliente. Ra=55dB



2.4.2 CARPINTERÍA INTERIOR

En aseos, almacenes y otros servicios no determinados con sectores de incendio se opta por puertas abatibles o correderas de panel contrachapado y acabado de madera de haya con dimensiones según memoria de carpinterías. En locales definidos según el CTE DB SI como locales de riesgo de incendio o sectores se colocarán puertas cortafuego, definidas en apartados de construcción.

En el caso de aulas y estancias cuya tabiquería se define de vidrio, las puertas a las mismas serán parte de la propia tabiquería, con el mismo modo de anclaje y elementos de giro.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería interior han sido las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad, en lo referente a impacto con elementos frágiles, atrapamiento, aprisionamiento y características funcionales determinados en los documentos básicos DB-SUA-2.

*Descripción detallada en la memoria de carpinterías.

2.5 SISTEMAS DE ACABADOS

2.5.1 PAVIMENTOS *ver plano con definición en planta de acabados)*

Se disponen 3 tipos de suelos diferentes en el Fablab según las zonas:

COMUNICACIONES Y SERVICIOS

01_Pavimento de Linóleo con acabado de poliuretano Sistema PUR Eco, marca Armstrong. Serie Colorette PUR. Ref. 137-052 oxid grey. NCS S 2500-N. Estampado: moteado. Distribuido en rollo de espesor 2,5 mm y tamaño 200 cm x longitud variable.

Características: Comportamiento al fuego EN 13501-1 Cfl - s1. Antideslizante UNE-ENV

12633-A: clase 2. Antideslizante ASR A1.5 /BGR 181 R9

Coefficiente dinámico de fricción EN 13893 DS (> 0,30)

REACH Reglamentación No. 1907/2006 Article 33 no contiene ninguna de las sustancias mencionadas en la lista SVHC

Rendimiento

Aislamiento acústico de la pisada EN ISO 10140: 4 dB

Mella residual EN 433 / EN ISO 24343 \leq 0,15mm

Solidez a la luz ISO 105-B02 \geq clasificación 6

Resistencia vertical R_1 EN 1081 -

Resistencia de paso (aislamiento) VDE 0100 > 200 kOhm

Carga electrostática EN 1815 ca. 2,0 kV

Resistencia térmica EN 12667 0,015 m² K / W

Conductividad térmica EN 12524 0,17 W / m K

Resistencia a las sustancias químicas EN 423 / EN ISO 26987

buena resistencia a ácidos y álcalis incluso a concentraciones más altas

Silla con ruedas EN 425 adecuado (Tipo W)

flexibilidad EN 435 / EN ISO 24344 ϕ 40 mm

AULAS, LABORATORIOS, ADMINISTRACIÓN Y RECEPCIÓN

s02_Pavimento de Linóleo con acabado de poliuretano Sistema PUR Eco, marca Armstrong. Serie Colorette PUR. Ref. 137-058; color aluminium grey. NCS S 2500-N. Estampado moteado. Distribuido en rollo de espesor 2,5 mm y tamaño 200 cm x longitud variable.

Características: Comportamiento al fuego EN 13501-1. Antideslizante UNE-ENV 12633-A clase 2.

Antideslizante ASR A1.5 /BGR 181 R9

Coefficiente dinámico de fricción EN 13893 DS (> 0,30)

Aislamiento acústico de la pisada EN ISO 10140 4 dB

Mella residual EN 433 / EN ISO 24343 \leq 0,15 mm

Solidez a la luz ISO 105-B02 \geq clasificación 6

Resistencia vertical R EN 1081 -

Resistencia de paso (aislamiento) VDE 0100 > 200 kOhm

Carga electrostática EN 1815 ca. 2,0 kV

Resistencia térmica EN 12667 0,015 m² K / W

Conductividad térmica EN 12524 0,17 W / m K

Resistencia a las sustancias químicas EN 423 / EN ISO 26987. Buena resistencia a ácidos y álcalis incluso a concentraciones más altas

Silla con ruedas EN 425 adecuado (Tipo W)

flexibilidad EN 435 / EN ISO 24344 ϕ 40 mm

ESPACIO PÚBLICO EN RELACIÓN CON EL INTERIOR_ ACCESO-VESTÍBULO, EXPOSICIONES Y ACTOS

s03_ Solado de baldosas de granito, dimensiones según trama de proyecto y espesor 3 cm, acabado pulido, recibidas con mortero de cemento M-5 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas (sobre capa de compresión e=6cm). Resbaladidad según CTE DB SUA clase 3

Se lleva a cabo en el proyecto remodelación del pavimento de la calle mantelería creando una continuidad con la planta baja del edificio, en cuanto a material se refiere, de este modo se proyecta el siguiente tipo de pavimento:

s04_ Pavimento de losas de granito, dimensiones según trama de proyecto y espesor 7 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Resbaladicidad según CTE DB SUA clase 3

2.5.2 TECHOS

Será un único acabado y uniforme a lo largo de la edificación:

t01_ Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales interiores de yeso laminado en falso techo (tipo WA en locales húmedos, N en pasillos, almacenes y otros usos; y con aditivo FOC (E1120) en salas de instalaciones y locales de riesgo especial según CTE DB SI), mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

2.5.3 PARAMENTOS (ver plano con definición en planta de acabados)

En general, el acabado de paramentos verticales interiores será muro de hormigón armado visto sin tratar (la banda). Donde existan tabiquerías o trasdosados de yeso laminado, su acabado será mediante pintura plástica color blanco favoreciendo la luminosidad de los espacios. En los aseos, en la parte del lavabo, como cámara para la instalación de fontanería, se dispondrá de un tablero de viroc gris con tratamiento hidrófugo. Se detallan a continuación los acabados empleados:

p01_ Acabado de hormigón visto con textura de encofrado de muro de hormigón armado 2C, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³. El encofrado se realizará mediante tablas de madera de pino gallego con tratamiento antiadherente para facilitar el desencofrado, y con canto y ancho variable según las tres dimensiones de madera elegida:

tablas madera tipo 01 (ancho/canto) 15cm/20mm

tablas madera tipo 02 (ancho/canto) 20cm/15mm

tablas madera tipo 03 (ancho/canto) 25cm/25mm

p02_ Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos verticales interiores de yeso laminado en tabiquerías de sistema pladur, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

p03_ Tablero de viroc gris con superficies lisas planas; material composite constituido a base de cemento y madera.

Dimensiones 2600 x 1250. Espesor: 15mm.

Composición: Cemento Portland - 66,7%

Partículas de madera (Pino) - 20,7%; Agua - 10,7%; Otros componentes no tóxicos - 1,9%.

Reacción al fuego: Espesores < 16 mm = 0,6 mm/min.

Espesores ≥ 16 mm = 0,5 mm/min. DTU p 92-703B - s1 - d0

Norma EN 634-1 e EN 13501 - 1

M1 NF P 92 501 / ASTM E136 - 04

Clase 0 BS 476: PART 7.

2.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

2.6.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

El sistema de abastecimiento de agua de la red municipal comienza en la acometida de la red exterior de la canalización que discurre por la calle Mantelería. La presión de red es la suficiente para abastecer al edificio sin necesidad de contar con grupos de presión. La acometida y conducciones generales hasta el colector serán de polietileno, disponiendo manguitos de dilatación cada 6m. En el interior del edificio, las conducciones de agua fría y agua caliente sanitaria serán de multicapa PP-ALU-PN20, de presión nominal 20kg/cm^2 (PN20), en las cuales se incluyen las derivaciones a aparatos. Dicha acometida se conducirá enterrada hasta llegar al armario contador, ubicado en acceso al edificio por el alzado trasero. El armario contador lleva incluido: llave de cruce, filtro de instalación, llave o grifo de prueba, válvula antiretorno, contador general y llave de salida general, según se muestra en la documentación gráfica del proyecto.

La instalación de fontanería llegará a cuartos húmedos y de servicio en el edificio (aseos, cuarto de limpieza y cafetería). Las derivaciones y acometidas a aparatos y griferías se colocarán con instalación oculta, discurriendo por hueco de instalaciones y falsos techos. De acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, se prevé una instalación de retorno de agua caliente, puesto que la distancia al último grifo supera los 15 metros.

Se instalará a la entrada de cada local húmedo una llave de corte para la sectorización de la red que discurre por dicho local. Ningún aparato sanitario tendrá su alimentación por la parte inferior y en ellos, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter libremente a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los materiales utilizados en esta instalación deberán soportar una presión de trabajo superior a 15 kg/cm^2 , en previsión de la resistencia necesaria para soportar la presión de servicio y los golpes de ariete producidos por el cierre de la grifería. Deberán ser resistentes a la corrosión, estabilizar sus propiedades con el tiempo y no deben alterar las características del agua (sabor, olor, ...). La mayor parte de la red interior es de tubería de multicapa PP-ALU-PN20. La red enterrada se prevé con tubería de polietileno de alta densidad 50A UNE 53-131 PN16.

Todas las tuberías se aislarán adecuadamente empleando coquillas de espuma elastomérica con grado de reacción al fuego M1, según norma UNE 23727, con barrera de vapor en caso de tuberías de agua fría.

Bases de cálculo.

La velocidad se regulará, para un caudal dado, mediante la sección de los tramos de manera que nunca sea inferior a $0,5\text{ m/seg}$ para evitar estancamientos, ni mayor a 2 m/seg para evitar ruidos por flujo turbulento o golpe de ariete.

Cada uno de los aparatos debe recibir unos caudales mínimos instantáneos adecuados para su utilización, según el apartado 2.1.3. del CTE-DB-HS4 tabla 2.1.

Los diámetros precisos para cualquier tramo de la conducción se han determinado en función del nº de grifos servidos para cada tramo en estudio, la velocidad del agua en dicho tramo y las pérdidas de carga propias del material de tuberías, de acuerdo con los coeficientes de seguridad establecidos en la memoria de cumplimiento del CTE.

grifería y sanitarios

1_Inodoro de porcelana con salida dual. Marca Roca, modelo Element. Color blanco. Medidas: Longitud: 370 mm. Anchura: 685 mm. Altura: 810 mm.

2_Lavabo de porcelana sobre encimera. Marca Roca, modelo ELEMENT, sin agujeros para grifería. color blanco. Medidas: Longitud:700 mm. Anchura: 380 mm. Altura: 150 mm.

3_Fregadero de una cubeta de acero inoxidable. Marca Roca, modelo U-Top. Medidas: Longitud: 810 mm. Anchura: 460 mm. Altura: 200 mm.

4_Mezclador exterior para lavabo con respaldo, caño giratorio. Marca Roca, modelo Frontalis. Instalación sobre mural. Acabado cromado.

5_Mezclador para cocina con caño extraíble giratorio y función ducha para aclarado. Marca Roca, modelo Sublime. Instalación de repisa. Acabado cromado.

instalación de agua caliente sanitaria

Se dispone una sala de instalaciones con 2 bombas de calor aire agua

Marca: Dimplex

Modelo: LI9TU

Tª de ida máxima:60°

Nivel de potencia acústica de equipo: 49dB (A)

Dimensiones (An x Al x Fo): 960 x 1560 x 780 mm

Las tuberías serán de multicapa PEX-AL-PEX y se situarán a una distancia superior a 4cm de cualquier conducción de agua fría y nunca por debajo de esta. Las tuberías se colocaran con una pendiente mínima de del 0,2% en el sentido de circulación del agua. Estas tendrán la posibilidad de dilatarse libremente respecto a sí mismas mediante codos y dilatadores. En la parte más alta de cada circuito, y en el montante se pondrá un purgador para eliminar el aire que allí pudiera acumularse.

Se prevé una válvula de retención en la conexión con la red de agua fría .Se colocarán llaves de paso en la entrada y salida de la caldera, así como en cada una de las derivaciones, para independizar los recorridos en caso de avería. Se dispondrá llave de corte antes de la distribución a cada estancia.

2.6.2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

La red de pluviales recogerá el agua de lluvia recogida en cubierta y la conducirá hasta las bajantes de pluviales, situadas ocultas o vistas (patinillos de instalaciones, armarios o vistas). También recogerá el agua de filtraciones recogidas en la cámara bufa y foso de ascensor y patinillos de instalaciones. En este caso desde las canaletas de recogida se conduce el agua hasta llegar al pozo de bombeo que la elevará hasta el falso techo de la planta sótano donde se unirá al colector de salida de aguas pluviales.

En cuanto a la red de residuales, para la planta baja y superiores existen una serie de ramales que unen cada aparato a las bajantes hasta el colector colgado bajo el forjado de planta baja que recoge todas las aguas y las conduce a la red general de saneamiento. Para el sótano existen una serie de ramales que unen cada aparato a un conducto embebido en el forjado hasta llegar al pozo de bombeo que la elevará hasta el falso techo de la planta sótano donde se unirá al colector de salida de aguas fecales.

La instalación de saneamiento será en tuberías de PVC sanitario serie C, según la norma UNE 53.114 para las bajantes, tubos de desagüe, manguetones, así como todas las piezas especiales necesarias. Las tuberías que trascurren por el interior del edificio irá insonorizadas con tubería de propileno de triple capa. Todas las uniones se harán mediante soldadura con un producto adecuado.

2.6.3 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, ACONDICIONAMIENTO Y VENTILACIÓN.

Se plantea la climatización del edificio mediante el aporte de aire frío o caliente a las estancias a través de fancoils. El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, obteniendo un elevado bienestar y ahorro de energía. Se podrá aportar aire frío o caliente simultáneamente al edificio debido a las distintas necesidades que puedan existir en el interior como consecuencia de cargas térmicas distintas o, orientaciones opuestas. De este modo, se colocarán en una sala de climatización, la cual reúne las características que la norma establece para salas de tal fin, dos bombas de calor aire-agua para permitir a la instalación trabajar en ambos regímenes a la vez. Existirán crono-termoestatos en cada local de manera que serán los encargados de enviar el orden de funcionamiento o parada de los emisores de calor/frío en relación a las temperaturas de confort.

El agua fría o caliente generado en las bombas de calor se distribuirá a los elementos terminales mediante un sistema a cuatro tubos a caudal constante. Se previene de acumuladores aislados para garantizar un volumen de agua adecuado, reduciendo de esta forma el número de arranque de paradas de la bomba. Estos acumuladores tendrán una capacidad de 500l y se dispondrán aislados.

La red de distribución será en tubería de polipropileno con refuerzo de fibras termosoldable, con barrera de oxígeno y asilada con espuma elastomérica con grado de reacción a fuego M1, clasificación al fuego conforme CTE DB SI y espesores conforme RITE.

Los emisores serán fancoils con las características definidas a continuación y dispuestos en falso techo en cada una de las estancias a aclimatar.

Marca:AERMEC

Modelo: FCL 42

Tipo de instalación: 4 tubos

Dimensiones(hxaxf) :298x587x754mm

Peso: 20.5kg

Potencia térmica (70º): 2600W

Potencia de refrigeración total: 2700W

A mayores, la climatización se ve ayudada por un aporte de aire primario, así como su extracción, para mover el aire de la estancia a través de un recuperador de calor situado en cubierta con unas bajantes dispuestas en los patinillos de instalaciones y una red de conductos horizontales en falso techo con rejillas de extracción y expulsión en todos las estancias de la edificación, garantizando de este modo una buena calidad del aire, muy importante en este proyecto, al generar humos debido a máquinas como cortadoras.

2.6.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La energía eléctrica se toma de una línea de baja tensión que discurre por calle mantelería y con acometida hasta la centralización de contadores y cuadro general de protección, situado en recepción.

La instalación de puesta a tierra se realizará con cable desnudo de cobre, conectado a armaduras de muros y soportes de hormigón, antenas, enchufes eléctricos y masas metálicas, en aseos, instalación de fontanería y climatización, y en general todo elemento metálico importante.

2.7 URBANIZACIÓN

2.7.1 PAVIMENTOS

Como se definió con anterioridad, se lleva a cabo la urbanización de la calle Mantelería y su tratado con pavimento pétreo, según prescripciones del PEPRI. Este nuevo pavimento será el utilizado en el interior, variando sólo su espesor, y creando una visión uniforme al conjunto.

Pavimento: losas de granito, dimensiones según trama de proyecto y espesor 7 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Resbaladicidad según CTE DB SUA clase 3

2.8 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Todas las soluciones técnicas se han tomado considerando la calidad necesaria para hacer uso del Fablab así como el cumplimiento de la normativa vigente. La propuesta del sistema de estructura, de los cerramientos, etc. buscan el mínimo impacto medioambiental y el máximo ahorro energético.

2.9 FICHAS JUSTIFICATIVAS CTE

2.9.1 AHORRO DE ENERGÍA DB-HE

Introducción.

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Las Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) son las siguientes:

Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria **_no es de aplicación**

Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica **_no es de aplicación**

Concepción general del proyecto

Se trata de un proyecto con diferentes aulas y laboratorios cuyas cargas internas serán muy diferentes debido a las ocupaciones y orientaciones distintas. Por lo tanto, analizadas distintas posibilidades de demanda de climatización, se llevará a cabo el diseño de una instalación en la que sea posible el funcionamiento simultáneo en régimen de calor y de frío de los distintos emisores. De este modo dependiendo de la ocupación y cargas térmicas en cada momento, podrá haber simultáneamente salas en las que se demande calor y otras en las que sea necesario la aportación aire frío al local. Debido a esto se opta por una instalación con dos bombas de calor, para que estas pueden trabajar en regímenes opuestos, aportando frío y calor simultáneamente a salas del FabLab.

El método elegido para la climatización del edificio será un sistema agua-aire mediante fancoils. Se trata de un sistema poco inercial y muy adecuado para zonas en las que exista gran variación de ocupación y cargas térmicas interiores distintas, en función del momento y la orientación de la estancia.

Los fancoils serán tipo cassette, dispuestos en el falso techo en todas las estancias del edificio donde exista una ocupación y tomarán aire de las salas para a continuación volver a expulsarlo, ya con el tratamiento de climatización adecuado. La entrada y salida de aire hacia las salas se resuelve mediante rejillas practicables en el falso techo. En cada local donde existan estos aparatos, se dispondrá de diversos crono-termostatos que darán señal para la selección de temperatura y de velocidades del fancoil, hasta alcanzar la temperatura adecuada para el confort.

En lo que se refiere al cerramiento exterior y para alcanzar unas buenas características climáticas del edificio, se opta por un aislamiento y revestimiento , por el exterior del muro de homigón, mediante el sistema COTETERM. Este está compuesto por aislamiento térmico mediante panel rígido de poliestireno expandido (EPS), según UNE-EN

13163, de 150 mm de espesor con una y con características tales como resistencia térmica de 1,1 (m²K)/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), densidad de 20 kg/m³ y Euroclase E de reacción al fuego. Este aislamiento presentará un acabado exterior mediante mortero hidráulico monocomponente Coteterm-M "TEXSA MORTEROS" con imprimación, fijador y endurecedor, compuesto de árido de sílice, aditivos y resinas acrílicas en polvo. Se dispondrá con una malla de fibra de vidrio Coteterm "TEXSA MORTEROS", de 5x5 mm de luz, antiálcalis, de 183 a 213 g/m² y 580 a 720 micras de espesor, para refuerzo del mortero en este sistema de aislamiento por el exterior. De esta forma, se consiguen unas bajas transmitancias térmica a través de los paramentos verticales de cerramiento.

En cubierta se se dispondrá de un aislamiento térmico recubriendo los petos de protección mediante panel rígido de poliestireno expandido (EPS), de 100 mm de espesor y como protección de la misma se colocará losa filtrón con aislamiento incorporado. Para completar la envolvente del conjunto y, como revestimiento de la medianera de la edificación colindante, se colocará sobre esta espuma rígida de poliuretano, de 150 mm de espesor, 45 kg/m³ de densidad mínima, aplicada mediante proyección mecánica y protegida con elastómero de poliuretano proyectado "in situ". Aunque todo este aislamiento se realiza por el exterior del edificio, y como excepción, en la planta sótano se situará por su interior y creando una cámara bufa en la totalidad del perímetro, para la recogida de agua de filtraciones. Este aislamiento será de lana mineral hidrofugada e=150mm entre paneles de yeso laminado y con una barrera de vapor en el lado caliente para evitar así las condensaciones producidas en el mismo. Además, en esta planta se dispondrá en el falso techo del mismo tipo de aislamiento con una longitud de 1m para evitar posibles puentes térmicos. Para forjado se disponen planchas de aislamiento de poliestireno extruido de 6cm pero, en este caso será por motivos acústicos debido al uso del edificio. De esta forma, se crea así la envolvente necesaria para evitar puentes térmicos en la edificación.

Existen en el proyecto grandes huecos con cerramiento únicamente de vidrio como ocurre en planta de acceso, donde prácticamente la totalidad del cierre se define de esta forma, y también en el cerramiento de las escaleras secundarias que dan a fachada, así como en ventanas en las fachadas noroeste y sureste. Esto supone un gran aporte de luminosidad a las estancias pero en cambio, juega en contra de cuestiones climáticas. Para subsanar eso, se opta por un vidrio de baja emisividad tipo climalit de dimensiones 6/14/4+4 en una carpintería de aluminio anodizado con rotura de puente térmico, consiguiendo así una envolvente del edificio con un buen comportamiento térmico.

Existirá, además una ventilación de las estancias con aportación y extracción de aire a través de un equipo de recuperador de calor situado en la cubierta del edificio.

CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN HE 1, limitación de la demanda energética

1- Caracterización y cuantificación de las exigencias

2- 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 en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

Determinación de la zona climática a partir de valores tabulados. Zonificación Climática:

Datos zona climática

La provincia del proyecto es A CORUÑA, la altura de referencia es 0 y la localidad es A CORUÑA. La temperatura exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 10,2 °C. La humedad relativa exterior de proyecto para la comprobación de

condensaciones en el mes de Enero es de 77 %. La zona climática resultante es C1

Atendiendo a la clasificación de los puntos 1 y 2, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE. Existen espacios interiores clasificados como "espacios habitables de carga interna baja". Atendiendo a la clasificación del punto 3, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE. Existen espacios interiores clasificados como "espacios de clase de higrometría 3 o inferior".

Valores límite de los parámetros característicos medios.

La demanda energética será inferior a la correspondiente de 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 E.1 del apéndice E** del DB HE. En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

ZONA CLIMÁTICA C1			
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno		U _{lim} : 0,29W/m ² K	
Transmitancia límite de suelos		U _{slim} : 0,36 W/m ² K	
Transmitancia límite de cubiertas		U _{clim} : 0,23 W/m ² K	
Factor solar modificado límite de lucernarios		F _{llim} : 0,37	
Transmitancia límite de huecos		U _{Hlim} W/m ² K	
Captación solar			
Alta	Media	Baja	
1.9-2.1	1.6-2.0	1.2-1.6	

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 al 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.

Tal y como se recoge en la sección 1 del DB HE (apartado 2.3.3): La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a $27 \text{ m}^3/\text{h m}^2$

Documentación justificativa

HE1 Limitación de demanda energética

Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medio

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna
----------------	----	----------------------------	--------------------------	----------------------------

Muros (UMm) y (UTm)					
Tipos		A (m2)	U (W/m2°C)	A · U (W/°C)	Resultados
N	Acabado de lamas de acero galvanizado sobre revestimiento COTETERM y aislamiento de poliestireno expandido (EPS) COTETERM e=150mm trasdosado a cerramiento de muro de hormigón e=30cm.	124.20	0.19	23.63	$\Sigma A = 124.20 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 15.04 \text{ W/}^\circ\text{C}$ $UM_m = \Sigma A \cdot U / \square A = 0.12 \text{ W/m}^2\text{C}$
E					
O	Acabado de lamas de acero galvanizado sobre revestimiento COTETERM y aislamiento de poliestireno expandido (EPS) COTETERM e=150mm trasdosado a cerramiento de muro de hormigón e=30cm.	189.70	0.19	36.04	$\Sigma A = 189.70 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 36.04 \text{ W/}^\circ\text{C}$ $UM_m = \Sigma A \cdot U / \square A = 0.18 \text{ W/m}^2\text{C}$
S	Acabado de lamas de acero galvanizado sobre revestimiento COTETERM y aislamiento de poliestireno expandido (EPS) COTETERM e=150mm trasdosado a cerramiento de muro de hormigón e=20cm.	236.45	0.19	44.84	$\Sigma A = 236.45 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 44.84 \text{ W/}^\circ\text{C}$ $UM_m = \Sigma A \cdot U / \square A = 0.189 \text{ W/m}^2\text{C}$
C- TE R	(Sótano) Muro H.A. e=30cm, cámara bufa al interior de 6cm, trasdosado de placas de yeso laminado y aislamiento interior de lana mineral ISOVER de e=150mm con barrera de vapor por el lado caliente del tabique.	273.30	0.23	62.85	$\Sigma A = 273.30 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 62.85 \text{ W/}^\circ\text{C}$ $UT_m = \Sigma A \cdot U / \square A = 0.23 \text{ W/m}^2\text{C}$

Cubiertas y lucernarios (U _{Cm} , FL _m)				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °C)	A · U (W/°C)	Resultados
Cubierta plana accesible para mantenimiento, con protección de losa filtrón con aislamiento térmico incorporado en la misma, sobre forjado de losa alveolar	384.20	0.21	80.68	$\Sigma A = 452.63 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 93.69 \text{ W/}^\circ\text{C}$ $U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.20 \text{ W/m}^2\text{}^\circ\text{C}$
Cubierta plana accesible para mantenimiento, con protección de losa filtrón con aislamiento térmico incorporado en la misma, sobre forjado de losa maciza de hormigón armado	68.43	0.19	13.01	

Tipos	A (m ²)	F	A · F (m ²)	Resultados
Lucernario de dimensiones 1.50x150 con vidrio climalit 6/14/4+4	2.25	0.32	0.72	$\Sigma A = 2.25$ $\Sigma A \cdot F = 0.72$ $FL_m = \Sigma A \cdot F / \square A = 0.32$

Suelos (U _S m)				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °C)	A · U (W/°C)	Resultados
Forjado sanitario de losa alveolar de hormigón e=30+5cm con aislamiento térmico de poliestireno extrusionado e=60mm y capa de compresión de e=60mm.	373.85	0.29	108.41	$\Sigma A = 1774 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 573.57 \text{ W/}^\circ\text{C}$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.33 \text{ W/m}^2\text{°C}$
Forjado de hormigón e=30+5cm con aislamiento térmico de poliestireno extrusionado e=60mm y capa de compresión de e=60mm con acabado de piedra de granito.	140.81	0.35	49.28	
Forjado de hormigón e=30+5cm con aislamiento térmico de poliestireno extrusionado e=60mm y capa de compresión de e=60mm con acabado de linóleo.	12260.25	0.33	415.89	

Huecos (UHm, FHm)					
Tipos		A (m2)	U	A · U	Resultados
N	Acrisolamiento doble con cámara de aire 6/14/4+4	77.26	1.6	123.61	$\Sigma A = 77.26 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 123.61 \text{ W/}^\circ\text{C}$ $UHm = \Sigma A \cdot U / \Sigma = 1.59 \text{ W/m}^2\text{}^\circ\text{C}$
S	Acrisolamiento doble con cámara de aire 6/14/4+4	74.37	1.6	118.99	$\Sigma A = 74.37\text{m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 118.99 \text{ W/}^\circ\text{C}$ $UHm = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1.58 \text{ W/m}^2\text{}^\circ\text{C}$
E					
O	Acrisolamiento doble con cámara de aire 6/14/4+4	218.84	1.6	350.4	$\Sigma A = 218.84\text{m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 350.4 \text{ W/}^\circ\text{C}$ $UHm = \Sigma A \cdot \Sigma / \square A = 1.60 \text{ W/m}^2\text{}^\circ\text{C}$

Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--------------------------	----------------------------	-------------------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	Umáx(proyecto)(1)	Umáx(2)
Muros de fachada	0.189 W/m ² °C	< 0.29 W/m ² °C
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el	<input type="text"/>	< 0.95 W/m ² °C
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0.90 W/m ² °C	< 0.95 W/m ² °C
Suelos	0.33 W/m ² °C	< 0.65 W/m ² °C
Cubiertas	0.20 W/m ² °C	< 0.53 W/m ² °C
Vidrios de huecos y lucernarios	1.58 W/m ² °C	< 2.10 W/m ² °C
Marcos de huecos y lucernarios	4.20 W/m ² °C	< 4.40 W/m ² °C
Medianerías	<input type="text"/>	< 1.00 W/m ² °C
Particiones interiores (edificios de viviendas)(3)	<input type="text"/>	□ 1.20 W/m ² °C

Muros de fachada			Huecos y lucernarios			
	UMm(4)	Ulim(5)	UHm(4)	Ulim(5)	FHm(4)	FHlim(5)
N	0.12 W/m ² °C	< 0.29 W/m ² °C	1.59 W/m ² °C	< 2.1 W/m ² °C	<input type="text"/>	< <input type="text"/>
E	<input type="text"/>	< 0.29 W/m ² °C	<input type="text"/>	< 2.1 W/m ² °C	<input type="text"/>	< <input type="text"/>
O	0.18 W/m ² °C	< 0.29 W/m ² °C	1.60 W/m ² °C	< 2.1 W/m ² °C	<input type="text"/>	< <input type="text"/>
S	0.189 W/m ² °C	< 0.29 W/m ² °C	1.58 W/m ² °C	< 2.1 W/m ² °C	<input type="text"/>	< <input type="text"/>
SE	<input type="text"/>	< 0.29 W/m ² °C	<input type="text"/>	< 2.1 W/m ² °C	<input type="text"/>	< <input type="text"/>
SO	<input type="text"/>	< 0.29 W/m ² °C	<input type="text"/>	< 2.1 W/m ² °C	<input type="text"/>	< <input type="text"/>

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas		Lucernarios	
UTm(4)	Ulim(5)	USm(4)	Ulim(5)	UCm(4)	Ulim(5)	FLm(4)	FLlim(5)
0.23 W/m ² °C	< 0.29 W/m ² °C	0.33 W/m ² °C	< 0.36 W/m ² °C	0.20 W/m ² °C	< 0.20 W/m ² °C	0.32	< 0.37

(1) Umáx(proyecto) corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicadas en el proyecto.

(2) Umáx corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

(3) En edificios de viviendas, Umáx(proyecto) de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

Propiedades térmicas de los materiales empleados y definición de puentes térmicos lineales

Se describen a continuación las propiedades térmicas de los materiales empleados en la constitución de los elementos constructivos del edificio, así como la relación de los puentes térmicos lineales considerados en el cálculo.

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	C_p	μ
Arena y grava [1700 < d < 2200]	10	1450	2	0.05	1050	50
Betún fieltro o lámina	0.5	1100	0.23	0.0217	1000	50000
Hormigón armado 2300 < d < 2500	20	2400	2.3	0.0435	1000	80
Hormigón armado 2300 < d < 2500	30	2400	2.3	0.0435	1000	80
Acero galvanizado	0.15	785	0.038	3	500	100000
Hormigón con arcilla expandida como árido principal d 1000	10	1000	0.35	0.286	1000	6
Lana de roca	15	40	0.036	1.25	1000	1
Morteros monocapa.	1.5	1300	0.7	0.0214	1000	10
placa de yeso laminado	1.5	825	0.25	0.06	1000	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.25	0.06	1000	4
Tablero de partículas 450 < d < 640	2	545	0.15	0.133	1700	20
Granito	3	2600	2.80	0.08	1000	10000
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	18	37.5	0.034	2.35	1000	100
Espuma de poliuretano	15	70	0.05	200	1500	60

Abreviaturas utilizadas			
e	<i>Espesor (cm)</i>	RT	<i>Resistencia térmica (m²K/W)</i>
ρ	<i>Densidad (kg/m³)</i>	C_p	<i>Calor específico (J/kgK)</i>
λ	<i>Conductividad (W/mK)</i>	μ	<i>Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua</i>

Vidrios				
Material			U_{Vidrio}	g_n
Acristalamiento doble con cámara de aire, de baja emisividad (6 /14/4+4mm)			1.6	0.61
Abreviaturas utilizadas				
U_{Vidrio}	<i>Coefficiente de transmisión (W/m²K)</i>		g_n	<i>Factor solar</i>

Marcos	
Material	U_{Marco}
Aluminio anodizado	3.50

Marcos	
Material	U_{Marco}
Abreviaturas utilizadas	
U_{Marco}	Coefficiente de transmisión (W/m^2K)

No existirán puentes térmicos lineales en el proyecto, al tener una envolvente continua de aislamiento.

Características exigibles a los productos

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.

Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- a) la conductividad térmica λ (W/mK);
- b) el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ .

En su caso, además se podrán definir las siguientes propiedades:

- a) la densidad ρ (kg/m^3);
- b) el calor específico c_p ($J/kg.K$).

Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- a) Parte semitransparente del hueco por:
 - i) la transmitancia térmica U (W/m^2K);
 - ii) el factor solar, g_{gl} .
- b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:
 - i) la transmitancia térmica U (W/m^2K);
 - ii) la absorptividad α .

Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

En el pliego de condiciones del proyecto debe expresarse las características higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001. En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 °C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 2 de este Documento Básico. El cálculo de estos parámetros figura en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignan los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, 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 se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

Cerramiento de muro de hormigón armado con acabado exterior COTETERM.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - CÁLCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales) - © Agustín Rico Ortega

Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos
Espacio con clase de higrometría: 5 4 ≤ 3
 Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min: 0,8 0,69 0,56
 Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi: 0,95
 Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? → SI SI SI

Capas	e (m)	λ	R	R+	μ	Sd	Sd+	θ	Psat	P
E EXTERIOR								10,2	1244	958
Se Capa superficial			0,04	0,04				10,3	1250	958
1 Mort. cemento	0,015000	1,400	0,01	0,05	18,00	0,27	0,27	10,3	1252	965
2 EPS. Tipo V	0,150000	0,033	4,55	4,60	46,00	6,90	7,17	19,1	2211	1145
3 Hor.arm. o masa	0,300000	1,630	0,18	4,78	18,00	5,40	12,57	19,5	2261	1285
4 FALTA	0,020000	1,000	0,02	4,80	0,00	0,00	12,57	19,5	2266	1285
5 FALTA	0,040000	1,000	0,04	4,84	0,00	0,00	12,57	19,6	2277	1285
6 FALTA	0,070000	1,000	0,07	4,91	0,00	0,00	12,57	19,7	2297	1285
7 FALTA	0,015000	1,000	0,02	4,93	0,00	0,00	12,57	19,7	2301	1285
8 FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,93	0,00	0,00	12,57	19,7	2301	1285
9 FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,93	0,00	0,00	12,57	19,7	2301	1285
# FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,93	0,00	0,00	12,57	19,7	2301	1285
Si Capa superficial			0,13	5,06				20,0	2337	1285
I INTERIOR								20,0	2337	1285

Condensaciones intersticiales

NOTAS: comenzar por el exterior.
 Los datos se introducen manualmente en los campos:
 Los valores de las presiones de vapor de saturación, Psat, corresponden a temperaturas iguales o mayores que cero
 e es el espesor de la capa (m); λ es la conductividad térmica (W/mK); R es la resistencia térmica, e/λ (m² K/W); R+ es la resistencia térmica acumulada
 μ es el factor de resistencia al vapor de agua (-); Sd es el espesor de aire equivalente, μ·e (m); Sd+ es el espesor de aire equivalente acumulado
 θ es la temperatura (°C); Psat es la presión de vapor de saturación (Pa); P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa); Φ es la humedad relativa

Nota: para el cálculo de las condensaciones no se ha tenido en cuenta el acabado exterior de lamas de acero galvanizado al no ser relevante su función para este apartado.

HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

Normativa a cumplir:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, sus Instrucciones Técnicas Complementarias y sus normas UNE. R.D. 1751/98.
- R.D. 1218/2002 que modifica el R.D. 1751/98

POTENCIA TERMICA NOMINAL TOTAL	0,00 Kw
--------------------------------	---------

2.1.2.2

Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal > 70 Kw (2)

En este caso es necesaria la redacción de un Proyecto Especifico de Instalaciones Térmicas, a realizar por técnicos competentes. Cuando estos sean distintos del autor del Proyecto de Edificación, deben actuar coordinadamente con este

Instalaciones específicas. Producción de A.C.S. por colectores solares planos. (ITE 10.1)

2.1.2.2.1.1.1	Tipo de instalación	En serie-paralelo		
	Sup. Total de Colectores	0m2		
	Caudal de Diseño		Volumen del Acumulador	
Potencia del equipo convencional auxiliar				0,00 Kw

Valores máximos de nivel sonoro en ambiente interior producidos por la instalación (según tabla 3 ITE 02.2.3.1)

Tipo de local	2.1.2.3 DÍA		2.1.2.3.1.1.1 NOCHE	
	V _{max} Admisible	Valor de Proyecto	V _{max} Admisible	Valor de Proyecto

2.1.2.3.1.1.2

Docente	45 dBA	40 dBA		
Administrativo	45 dBA	40 dBA		

Diseño y dimensiones del recinto de instalaciones:

No se consideran salas de maquinas los equipos autónomos de cualquier potencia, tanto de generación de calor como de frío, mediante tratamiento de aire o de agua, preparados para instalar en exteriores, que en todo caso cumplirán los requisitos mínimos de seguridad para las personas y los edificios donde se emplacen, y en los que se facilitaran las operaciones de mantenimiento y de la conducción.

Chimeneas

<input type="checkbox"/>	Instalaciones individuales, según lo establecido en la NTE-ISH.
<input type="checkbox"/>	Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias menores de 10 Kw.
<input checked="" type="checkbox"/>	Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias mayores de 10 Kw, según norma UNE 123.001.94

HE2 Rendimiento de las instalaciones térmica

Condiciones generales de las salas de maquinas

- Puerta de acceso al local que comunica con el exterior o a través de un vestíbulo con el resto del edificio.
- Distancia máxima de 15 metros, desde cualquier punto de la sala a la salida.
- Cumplimiento de protección contra incendios según NBE-CPI 96. Se clasifican como locales de riesgo especial; alto, medio y bajo.(ver art. 19 de NBE- CPI 96)
- Atenuación acústica de 50 dBA para el elemento separador con locales ocupados.
- Nivel de iluminación medio en servicio de la sala de maquinas igual o mayor de 200 lux

Condiciones para salas de maquinas de seguridad elevada.

- Distancia máxima de 7.5 metros, desde cualquier punto de la sala a la salida, para superficies mayores de 100 m².
- Resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales mayor o igual a RF-240.
- Si poseen dos o más accesos, al menos uno dará salida directa al exterior.
- Al menos los interruptores general y de sistema de ventilación se sitúan fuera del local.

Dimensiones mínimas para las salas de calderas**En proyecto: NO PROCEDE**

Dimensiones mínimas para las salas de maquinaria frigorífica**En proyecto:** NO PROCEDE

- | |
|---|
| <p>(1) Cuando la potencia térmica total en instalaciones individuales sea mayor de 70 kW, se cumplirá lo establecido en la ITE 02 para instalaciones centralizadas.</p> <p>(2) La potencia térmica instalada en un edificio con instalaciones individuales será la suma de las potencias parciales correspondientes a las instalaciones de producción de calefacción, refrigeración y A.C.S., según ITE 07.1.2.</p> <p>(3) No es necesario la presentación de proyecto para instalaciones de A.C.S. con calentadores instantáneos, calentadores acumuladores o termos eléctricos de potencia de cada uno de ellos igual o inferior a 70 kW.</p> |
|---|

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación:**

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento nos aportarán una instalación con ahorro energético, incluso en los casos en que no es de aplicación el DB-HE-3.

El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- Uso de sistemas centralizados de gestión.

El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que "para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación".

El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- 1_Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- 2_Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- 3_Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación del Fablab con las siguientes:

En primer lugar se ha procurado diseñar el edificio de forma que permita el aprovechamiento de la luz natural, a través de diversos huecos en sus fachadas norte y sur además de dos grandes cajas de comunicación vidriadas, salientes del volumen del edificio en su parte oeste. De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios de la instalación un ambiente que se adapta a sus expectativas,

facilitando el desarrollo de sus actividades. Se dispone en cubierta un lucernario que ilumina la escalera protegida. Además, la zona de acceso al mismo se presenta vidriada casi en su totalidad. La aportación de luz natural al edificio se ha realizado mediante puertas, ventanas y lucernarios. Dependiendo de la superficie el aprovechamiento varía del 1% al 25%.

En segundo lugar se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado. Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Cumpliéndose los tres y en función del sistema de control seleccionado se pueden llegar a obtener ahorros de energía hasta del 60%.

Los sistemas disponibles son:

- 1_ Interruptores manuales
- 2_ Control por sistema todo-nada
- 3_ Control luminaria autónoma
- 4_ Control según el nivel natural
- 5_ Control por sistema centralizado

Como indica el Código Técnico de la Edificación toda instalación debe disponer de interruptores que permitan al usuario realizar las maniobras de encendido y apagado de las diferentes luminarias; y así se ha diseñado la instalación eléctrica del edificio.

Es bien conocido que este sistema permite al usuario encender cuando percibe que la luz natural es insuficiente para desarrollar sus actividades cotidianas.

Con este sistema es importante tener conectadas las luminarias a diferentes circuitos, diferenciando fundamentalmente las que estén cerca de las zonas que tienen aportación de luz natural. En las estancias con más de un punto de luz se han diseñado mecanismos independientes de encendido y apagado, para poder usar primero el que se halla más alejado del foco de luz natural, que será necesario antes que los que se hallan junto a las ventanas, por ejemplo.

La situación ideal sería disponer de un interruptor por luminaria, aunque esto podría representar sobredimensionar la inversión para el ahorro energético que se puede obtener. Se recomienda que el número de interruptores no sea inferior a la raíz cuadrada del número de luminarias.

El inconveniente del sistema es el apagado, ya que está comprobado que la instalación de algunas estancias permanece encendida hasta que su ocupante abandona el edificio, porque muchas veces se mantienen encendidas luces en estancias vacías. Será fundamental concienciar a los usuarios de la necesidad de hacer un buen uso de los interruptores en aras del ahorro de energía.

De los sistemas más simples, los de detección de presencia actúan sobre las luminarias de una zona determinada respondiendo al movimiento del calor corporal; pueden ser por infrarrojos, acústicos (ultrasonidos, microondas) o híbridos. Y al final se ha considerado su uso en las dependencias de uso ocasional.

Otro sistema es el programador horario, que permite establecer el programa diario, semanal, mensual, etc., activando el alumbrado a las horas establecidas. Se ha considerado su uso para las zonas exteriores de la parcela.

En tercer lugar, para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá:

- Conservar el nivel de iluminación requerido en el FabLab
- No incrementar el consumo energético del diseño.

Esto se consigue mediante:

- 1_ Limpieza y repintado de las superficies interiores.
- 2_ Limpieza de luminarias.
- 3_ Sustitución de lámparas.

1_ Conservación de superficies.

Las superficies que constituyen los techos, paredes, ventanas, o componentes de las estancias, como el mobiliario, serán conservados para mantener sus características de reflexión.

En cuanto sea necesario, debido al nivel de polvo o suciedad, se procederá a la limpieza de las superficies pintadas o alicatadas. En las pinturas plásticas se efectuará con esponjas o trapos

humedecidos con agua jabonosa, en las pinturas al silicato pasando ligeramente un cepillo de nailon con abundante agua clara, y en las pinturas al temple se limpiará únicamente el polvo mediante trapos secos.

Cada 5 años, como mínimo, se revisará el estado de conservación de los acabados sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores. Pero si, anteriormente a estos periodos, se aprecian anomalías o desperfectos, se efectuará su reparación.

Cada 5 años, como mínimo, se procederá al repintado de los paramentos por personal especializado, lo que redundará en un ahorro de energía.

2_ Limpieza de luminarias.

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán.

Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes. Realizada la limpieza observaremos la ganancia obtenida.

3_ Sustitución de lámparas.

Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada.

Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

2.1.2.4 Sistemas de control y regulación

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Ámbito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve 4ta instalación de iluminación.

Sistema de encendido y apagado manual



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.

Sistema de encendido: detección de presencia o temporización



Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Sistema de aprovechamiento de luz natural



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. Quedan excluidas de cumplir esta exigencia las zonas comunes en edificios residenciales.

Zonas con **cerramientos acristalados al exterior**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

$\theta > 65^\circ$	θ	ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1)
$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A_w	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [m ²].

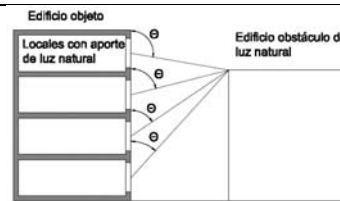


Figura 2.1

Zonas con **cerramientos acristalados a patios o atrios**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

Patios no cubiertos:

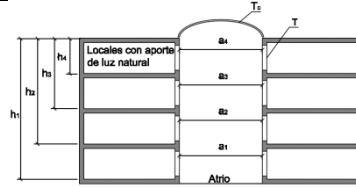
$a_i > 2 \times h_i$	a_i	anchura
	h_i	distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2)



Figura 2.2

Patios cubiertos por acristalamientos:

$a_i > (2 / T_c) \times h_i$	h_i	distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.3)
	T_c	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno.



Que se cumpla la expresión siguiente:

$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A_w	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [m ²].

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

NO PROCEDE PARA ESTE PROYECTO.

HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

NO PROCEDE PARA ESTE PROYECTO.

Aplicación de la norma HE5

uso del edificio:	PÚBLICO	Conforme al apartado ámbito de aplicación de la norma	HE5, si <input type="checkbox"/> es de aplicación	HE5, no <input checked="" type="checkbox"/> es de aplicación
-------------------	---------	---	---	--

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Nombre del edificio	Fablab A Coruña		
Dirección	C/San Andrés	Nº97	
Municipio	A Coruña	Código postal	15003
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	2015
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	C.T.E.		
Referencia/s catastral/es	8522001NJ4082S / 8522002NJ4082S / 8522015NJ4082S / 8522016NJ4082S / 8522017NJ4082S /		

1. identificación del edificio o de la parte que se certifica:

TIPO DE EDIFICIO O PARTE DEL EDIFICIO QUE SE CERTIFICA:
TERCIARIO: LOCAL

2. datos técnicos del certificador:

Nombre y apellidos	Ramos Camba, Sonia	NIF	34883563S
Razón social	Calificaciones Coruña	CIF	E526398154
Domicilio	Amarela 2		
Municipio	O Valadouro	Código Postal	27779
Provincia	Lugo	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail	Calificaciones.rc@gmail.com		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	Opción simplificada para la calificación energética		

. calificación energética obtenida:

CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS	
<input checked="" type="checkbox"/> PROYECTO	<input type="checkbox"/> EDIFICIO TERMINADO
FECHA VALIDEZ 26/01/2015	
<p>Más</p> <p>Menos</p>	
Edificio	Calle san Andrés nº97
Localidad / Zona Climática	A Coruña / C1
Uso del Edificio	FAB LAB
<p>La clasificación de eficiencia energética se ha obtenido mediante el procedimiento simplificado recogido en el Documento Reconocido: "Opción Simplificada para la Calificación de Eficiencia Energética de Edificios de Viviendas"</p>	

El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

FECHA: Lunes 26 de Enero de 2015

Sonia Ramos

Firma del técnico certificador

ANEXO I. Descripción de las características energéticas del edificio.

ANEXO II. Calificación energética del edificio.

ANEXO III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

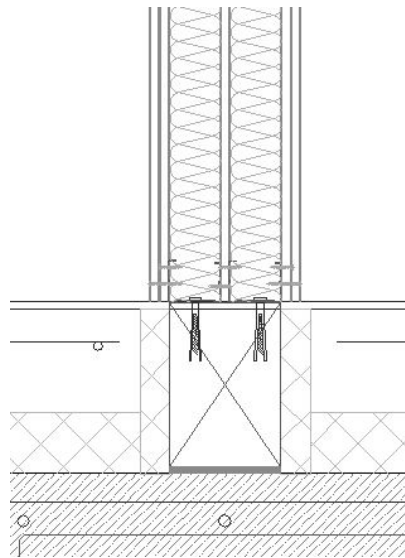
ANEXO IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

2.9.2 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO DB HR

PROTECCIÓN RUIDO DB-HR

Concepción general del proyecto

Teniendo en cuenta el uso del edificio se ha considerado importante el aislamiento entre plantas para evitar molestias por posibles ruidos producidos por la maquinaria y los usuarios, de este modo se ha empleado una capa de aislamiento acústico de 60cm sobre el forjado de hormigón sobre la cual se dispone una capa de hormigón de 6 cm para el acabado posterior, además de resolver el apoyo de los tabiques sobre el forjado mediante premarco de madera de pino pinaster tratando de minimizar el puente acústico.



K.2 Fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante el método de cálculo.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3) MISMA UNIDAD DE USO		
Tipo1	Características	
	de proyecto	exigidas
Tabique formado por dos placas de yeso laminado PLADUR® de e=13 mm, ancladas mecánicamente a canales de sujeción superior e inferior de acero galvanizado en frío y perfiles verticales. Aislamiento entre montantes formado por panel semirígido de lana de roca Acustilaine, según UNE-EN 13162 de e=46mm. Composición: 2x13+(46+13+46)2x13). Espesor total tabique: 157mm.	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} =$ <input type="text" value="58.7"/>	\geq <input type="text" value="-"/>
	$R_A \text{ (dBA)} =$ <input type="text" value="58.7"/>	\geq <input type="text" value="33"/>

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)	
Tipo2	Características
	de proyecto exigidas
<p>Tabique formado por dos placas de yeso laminado PLADUR® 13 mm. de espesor, a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 46 mm, ancladas mecánicamente a canales de sujeción superior e inferior de acero galvanizado en frío y perfiles verticales. Aislamiento entre montantes formado por panel semirígido de lana de roca Acustilaine, según UNE-EN 13162 de e=46mm. Composición: 2x13+46+2x13. Espesor total tabique: 98mm.</p>	<p>m (kg/m²)= <input type="text"/> ≥ <input type="text"/></p> <p>R_A (dBA)= <input type="text"/> 52.5 ≥ <input type="text"/> 33</p>
Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)	
Tipo3	Características
	de proyecto exigidas
<p>Particiones formadas por vidrio acústico laminar 4+5.2/6/5 con lámina PVB de 0.76mm en el alma y con cámara de gas neutro y remate de aluminio en carpintería corredera y fija superior de aluminio anodizado color negro, anclada a forjado mediante tornillo autotaladrante de cabeza redonda. Pieza intermedia prefabricada de acero laminado galvanizado con lamas de e=1cm, fijadas mediante soldadura a platabanda inferior y superior.</p>	<p>m (kg/m²)= <input type="text"/> ≥ <input type="text"/></p> <p>R_A (dBA)= <input type="text"/> 37 ≥ <input type="text"/> 33</p>
Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)	
Tipo4	Características
	de proyecto exigidas
<p>Partición mediante doble acristalamiento 6,14,(4+4) con cámara de gas neutro en el interior rematada por canto de aluminio y vidrio exterior de baja emisividad térmica. cerramiento de escaleras secundarias metálicas.</p>	<p>m (kg/m²)= <input type="text"/> ≥ <input type="text"/></p> <p>R_A (dBA)= <input type="text"/> 39 ≥ <input type="text"/> 33</p>

Los tipos 3 y 4 de cerramiento de vidrio de aulas serán considerados a efectos de cálculo como puertas, al no ser totalmente fijas.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3) (EN RECINTOS DE INSTALACIONES)	
Tipo5	Características
	de proyecto exigidas
<p>Tabique formado por dos placas de yeso laminado PLADUR® FOC de e=13 mm, ancladas mecánicamente a canales de sujeción superior e inferior de acero galvanizado en frío y perfiles verticales.</p> <p>Aislamiento entre montantes formado por panel semirígido de lana de roca Acustilaine, según UNE-EN 13162 de e=46mm. Composición: 2x13+(46+13+46)2x13). Espesor total tabique: 157mm.</p>	<p>m (kg/m²)= <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> -</p> <p>R_a (dBA)= <input type="text"/> 58.7 ≥ <input type="text"/> 55</p>

2.9.3 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS DB SI

Planteamientos previos.

Al tratarse de un edificio singular de uso no definido por el cte , se asimilará a un edificio de pública concurrencia por considerar que dentro de los usos a los que se podría asimilar el proyecto éste sería el más desfavorable.

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto (¹)	Tipo de obras previstas (²)	Alcance de las obras (³)	Cambio de uso (⁴)
----------------------	-----------------------------	--------------------------	-------------------

Básico + ejecución	Obra nueva	No procede	No
--------------------	------------	------------	----

SECCIÓN SI 1: Propagación interior**Compartimentación en sectores de incendio**

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

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

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

Sector	Superficie construida (m²)		Uso previsto (¹)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador (²) (³)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto

Sector 1 Fablab	2.500	1774	Pública concurrencia	EI-90	EI-120
-----------------	-------	------	----------------------	-------	--------

(¹) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

(²) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.

(³) Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta Sección.

Local o zona	Superficie construida (m ²)		Nivel de riesgo (¹)	Vestíbulo de independencia (²)		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) (³)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sala de maquinaria de climatización	-	37.40	Bajo	No	No procede	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-120 (EI ₂ 60-C5)
Almacén (previsión de RSU)	-	10.52	Bajo	No	No procede	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-120 (EI ₂ 60-C5)
SAI (instalaciones electricidad)	-	8.60	Bajo	No	No procede	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-120 (EI ₂ 60-C5)
Centro de procesamiento de datos	-	14.07	Bajo	No	No procede	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-90 (EI ₂ 30-C5)
Central de incendios	-	23.91	Bajo	No	No procede	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-90 (EI ₂ 30-C5)
TRAFO	-	15.37	Bajo	No	No procede	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-90 (EI ₂ 30-C5)

- (¹) Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.
- (²) La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.
- (³) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección.

Reacción al fuego de 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 de esta Sección.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto

Zonas comunes del edificio	C-s2,d0	C-s2,d0	E _{FL}	E _{FL}
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	B _{FL} -s1	B _{FL} -s1
Escalera protegida	B-s1,d0	B-s1,d0	C _{FL} -s1	C _{FL} -s1

SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

Distancia entre huecos

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

Fachadas		Cubiertas
Distancia horizontal (m) (¹)	Distancia vertical (m)	Distancia (m)

Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
180º	0,50	0,50		-	4,00	-
0º	3,00	3.35		-		-
180º	0,50	0,50				

(1) La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo α que forman los planos exteriores de las fachadas:

Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación

SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

CÁLCULO DE OCUPACIÓN, NÚMERO DE SALIDAS, LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN Y DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

- En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m² contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.
- Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.
- El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.
- Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

2_MEMORIA CONSTRUCTIVA

Recinto, planta, sector	Uso previsto (1)	Superficie útil (m ²)	Densidad ocupación (2) (m ² /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas (3)		Recorridos de evacuación (3) (4) (m)		Anchura de salidas (5) (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.

P-1. Aseos de planta	Aseos	11.10	3	3	1	1	25	16.14	0,80	1,18
P-1. Almacén	Almacén	38.78	40	1	1	1	31.25*	29.29	0,80	1,18
P-1. Salón de actos	Público	158.18	1/asiento	50	1	1	25	21.43	0,80	1,18
P0. Recepción	Adminst.	21.72	10	2	1	2	25	23.75	0,80	1,50-1,80
P0. Vestíbulo	Público	68.99	2	34	1	2	25	23.22	0,80	1,50-1,80
P0.Exposiciones	Público	71.94	2	36	1	2	25	15.79	0,80	1,50-1,80
P0. Administración	Administ	44.76	10	4	1	2	25	18.82	0,80	1,50-1,80
P1. Aseos de planta	Aseos	11.10	3	3	1	1	25	16.14	0,80	1,18
P1. Cafetería	Público	21.50	10	2	1	1	25	21.50	0,80	1,18
P1. C. impresoras y fotocopiadoras	Docente	17.24	5	3	1	1	31.25*	31.10	0,80	1,18
P1. Aula lab 1	Docente	45.51	5	9	1	1	31.25*	29.60	0,80	1,18
P1. Z. de descanso	Público	70.84	2	33	1	1	31.25*	25.41	0,80	1,18
P1. C. Aula abierta	Público	56.84	2	24	1	1	25	15.41	0,80	1,18
P1. Biblioteca	Público	48.22	2	24	1	1	31.25*	25.50	0,80	1,18
P2. Cortadoras láser	Docente	10.23	5	2	1	1	25	8.16	0,80	1,18
P2. Cuarto de fresadoras	Docente	10.63	5	2	1	1	31.25*	30.10	0,80	1,18
P2. Fablab 2	Docente	45.06	5	9	1	1	31.25*	30.03	0,80	1,18
P2. Aula 2	Docente	34.33	5	7	1	1	25	19.79	0,80	1,18
P2. Aula 1	Docente	34.48	5	7	1	1	25	12.96	0,80	1,18

2_MEMORIA CONSTRUCTIVA

P2. Fablab1	Docente	53.94	5	10	1	1	25	16.21	0,80	1,18
P3. Aseos de planta	Aseos	11.10	3	3	1	1	25	16.14	0,80	1,18
P3. Video laboratorio	Docente	65.75	5	13	1	1	25	16.63	0,80	1,18
P3. Audio laboratorio	Docente	43.69	5	8	1	1	31.25*	28.83	0,80	1,18
P4. C. impresoras	Docente	10.60	2	2	1	1	25	14.75	0,80	1,18
P3. Electrónica lab	Docente	46.27	5	9	1	1	25	16.71	0,80	1,18
P3. Audio lab	Docente	46.53	5	9	1	1	25	14.81	0,80	1,18
Total edificio	Público			311						

(¹) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

(²) Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.

(³) El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.

(⁴) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

(⁵) El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

(*) 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.

PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

- Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Escalera	Sentido de evacuación (asc. /desc.)	Altura de evacuación (m)	Protección ⁽¹⁾		Vestíbulo de independencia ⁽²⁾		Anchura ⁽³⁾ (m)		Ventilación			
			Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Natural (m ²)		Forzada	
									Norma	Proy.	Norma	Proy.

E.1 Sobre rasante	Desc.	14,21	P	P	No	No	1,20	1,20	1,00m ² en cada planta	2,42m ² en cada planta	No	No
E.1 Bajo rasante	Asc.	-3.60	P	P	No	No	1,20	1,20	1,00m ² en cada planta	2,42m ² en cada planta	No	No

⁽¹⁾ Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección:

No protegida (NO PROCEDE); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).

⁽²⁾ Se justificará en la memoria la necesidad o no de vestíbulo de independencia en los casos de las escaleras especialmente protegidas.

⁽³⁾ El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2 de esta Sección (a justificar en memoria).

VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA

No se consideran necesarios en este proyecto.

SECCIÓN SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

- La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.
- Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.
- El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Fablab	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	SI
Locales de riesgo	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	SI

En caso de precisar otro tipo de instalaciones de protección (p.ej. ventilación forzada de garaje, extracción de humos de cocinas industriales, sistema automático de extinción, ascensor de emergencia, hidrantes exteriores etc.), consígnese en las siguientes casillas el sector y la instalación que se prevé:

SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

Anchura mínima libre (m)	Altura mínima libre o gálibo (m)	Capacidad portante del vial (kN/m²)	Tramos curvos		
			Radio interior (m)	Radio exterior (m)	Anchura libre de circulación (m)

Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
-------	----------	-------	----------	-------	----------	-------	----------	-------	----------	-------	----------

3,50	cumple	4,50	cumple	20	cumple	5,30	cumple	12,50	cumple	7,20	cumple
------	---------------	------	---------------	----	---------------	------	---------------	-------	---------------	------	---------------

Entorno de los edificios

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.
- 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.
- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

Anchura mínima libre (m)	Altura libre (m) (¹)	Separación máxima del vehículo (m) (²)	Distancia máxima (m) (³)	Pendiente máxima (%)	Resistencia al punzonamiento del suelo
--------------------------	--------------------------------------	---	---------------------------------------	----------------------	--

Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	cumple	19,35	cumple	18	cumple	30,00	cumple	10	cumple	100	cumple

(¹) La altura libre normativa es la del edificio.

(²) La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:

edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23 m
edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	18 m
edificios de más de 20 m de altura de evacuación	10 m

(3) Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.



Accesibilidad por fachadas

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.
- Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI₂ 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

Altura máxima del alféizar (m)	Dimensión mínima horizontal del hueco (m)	Dimensión mínima vertical del hueco (m)	Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)
--------------------------------	---	---	--

Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	0,70	0,80	0,80	1,20	2,60	25,00	24

3.2.7: SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado (1)			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto (2)
Fablab	Pública concurrencia	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-120

(¹) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

(²) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.

2.9.4 SALUBRIDAD DB HSHS1 PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD**Muros en contacto con el terreno****Grado de impermeabilidad**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para cada muro, en función del tipo de suelo asignado.

Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_s: 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas: Este dato se obtiene del informe geotécnico (información adjuntada con el programa)

Condiciones de las soluciones constructivas

PANTALLA DE MICROPILOTES TANGENTES CON TABIQUE INTERIOR DE YESO LAMINADO	D4+V1
---	--------------

Presencia de agua:	baja
Grado de impermeabilidad:	2⁽¹⁾
Tipo de muro:	Muro pantalla⁽²⁾
Impermeabilización:	Parcialmente estanco⁽³⁾

MURO PANTALLA DE HA E=30CM CON TABIQUE INTERIOR DE YESO LAMINADO	D4+V1
---	--------------

Presencia de agua:	baja
Grado de impermeabilidad:	2⁽¹⁾
Tipo de muro:	Muro pantalla⁽²⁾
Impermeabilización:	Parcialmente estanco⁽³⁾

Notas:

- (1) *Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.*
- (2) *Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro.*
- (3) *Muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacúa.*

Drenaje:

- **D4:** Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achuque.

Ventilación de la cámara:

- **V1** -.Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m² de superficie útil del mismo. Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuidas regularmente y dispuestas al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, Ss, en cm², y la superficie de la hoja interior, Ah, en m², debe cumplir la siguiente relación:

$$30 > Ss/Ah > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5m.

Puntos singulares

Encuentros del muro con las fachadas:

- En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo.
- Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2 de la sección 1 de DB HS Salubridad.
- Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

Paso de conductos:

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

-Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

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

Esquinas y rincones:

-Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

-Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Juntas:

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

Suelos

Grado de impermeabilidad

-El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

-La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coefficiente de permeabilidad del terreno: $K_s: 1 \times 10^{-4} \text{ } 10^6 \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

(1) Este dato se obtiene del informe geotécnico.

(2) Este dato corresponde a la zona del terreno a una profundidad de 8m que serán en donde se realiza la mayor parte de la cimentación (para ver los coeficientes de otros estratos de terreno ver estudio geotécnico)

Condiciones de las soluciones constructivas

FORJADO SANITARIO DE LOSA ALVEOLAR**V1**

Presencia de agua:	Baja (inexistentes)
Grado de impermeabilidad:	1^º
Tipo de muro:	Flexorresistente⁽²⁾
Tipo de suelo:	Suelo elevado⁽³⁾
Tipo de intervención en el terreno:	Hormigón retracción moderada

Ventilación de la cámara: **V1** El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición: $30 > s \geq A S > 10$ (2.2) La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

Puntos singulares de los suelos

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 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, 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.

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

Fachadas y medianeras descubiertas**Grado de impermeabilidad**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio: **E0^º**

Zona pluviométrica de promedios:	II ⁽²⁾
Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	18.45m ⁽³⁾
Zona eólica:	B ⁽⁴⁾
Grado de exposición al viento:	V2 ⁽⁵⁾
Grado de impermeabilidad:	4 ⁽⁶⁾

Notas:

⁽¹⁾ Clase de entorno del edificio E0 (Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas).

⁽²⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽³⁾ 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 DB SE-AE.

⁽⁴⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁵⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁶⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

Condiciones de las soluciones constructivas

Muro de HA 30cm CON ACABADO EXTERIOR DE SISTEMA COTETERM R1+B2+C2+H1+J2

Revestimiento exterior: **si**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **4**

Muro de HA 20cm CON ACABADO EXTERIOR DE SISTEMA COTETERM R1+B2+C2+H1+J2

Revestimiento exterior: **si**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **4**

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:

- espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración; · cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;
- aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

C) Composición de la hoja principal:

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 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;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- piedra natural de absorción $\leq 2\%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

- juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Puntos singulares de las fachadas

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

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

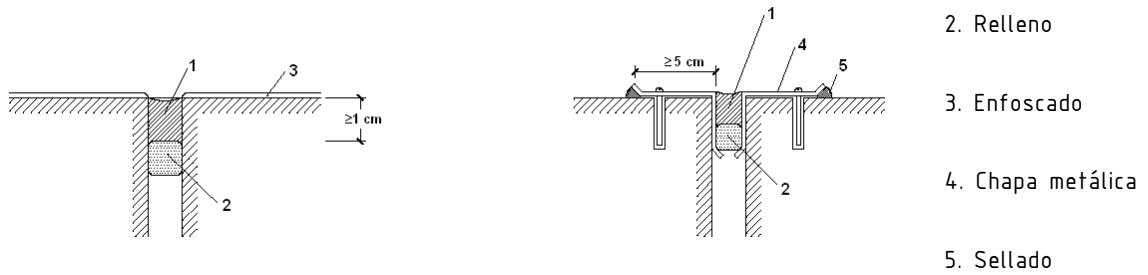
Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural	30
de piezas de hormigón celular en autoclave	22
de piezas de hormigón ordinario	20
de piedra artificial	20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida	15

-En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

- El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

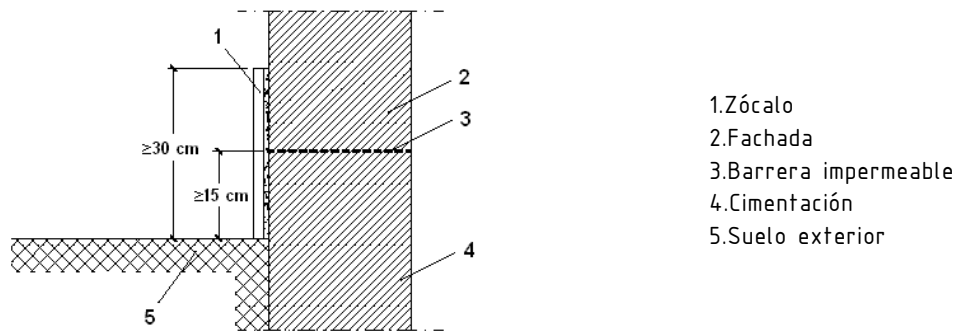
1. Sellante



- 2. Relleno
- 3. Enfoscado
- 4. Chapa metálica
- 5. Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



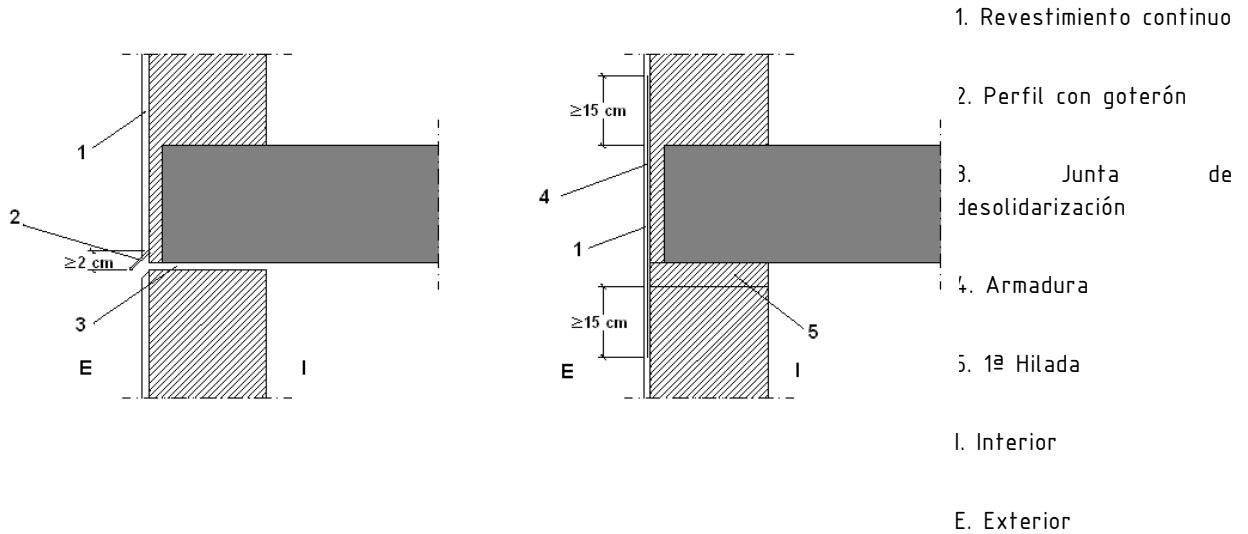
- 1. Zócalo
- 2. Fachada
- 3. Barrera impermeable
- 4. Cimentación
- 5. Suelo exterior

- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

Encuentros de la fachada con los forjados:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):
 - a) Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;

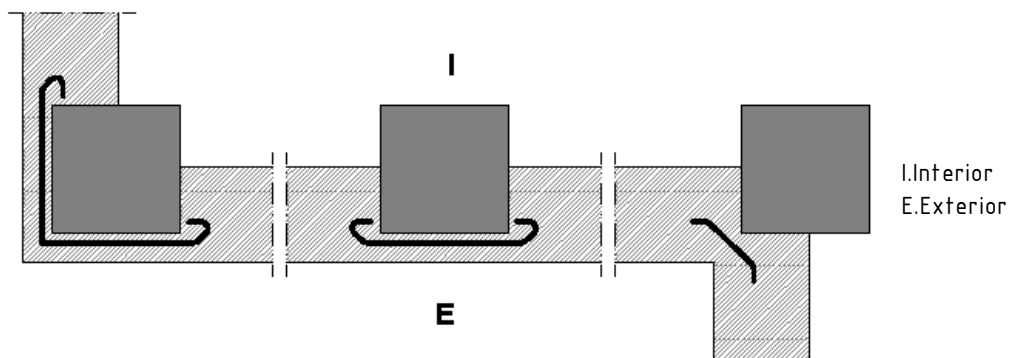
- b) Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.



- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

Encuentros de la fachada con los pilares:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que sobrepasen 15 cm por ambos lados.
- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



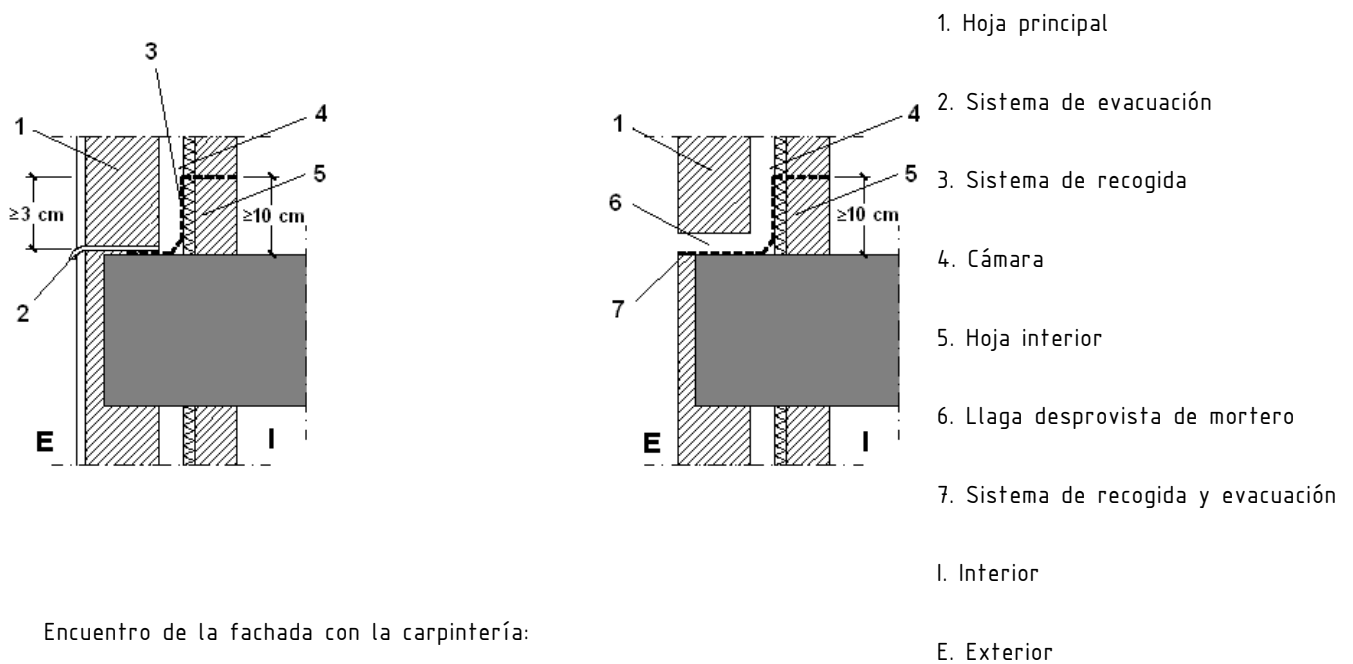
Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

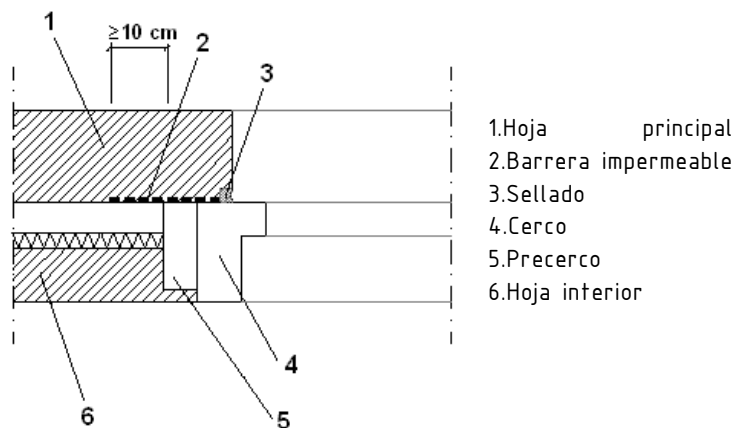
- Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

- a) Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);
- b) Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

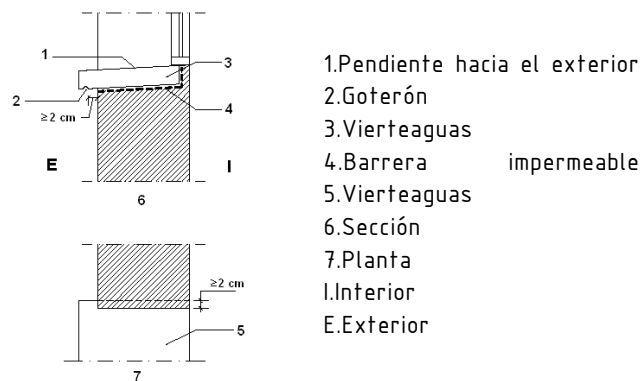


Encuentro de la fachada con la carpintería:

- Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.
- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



Antepechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

- Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que

se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben
 - a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
 - b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
 - c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada

Cubiertas planas

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

Cubierta plana zona no transitable (acabado de losa filtrón)

Tipo: **No transitable**

Formación de pendientes:

Descripción: **No es necesaria**

Pendiente: **2.0 %**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: Lámina impermeabilizante al agua líquida, flexible, PVC-P RHENOFOL CG "INTEMPER", e=,2 mm, con armadura de velo de fibra de vidrio, UNE-EN 13956.

Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones 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.

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.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
- Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
- 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.

Capa de protección (sistema de losas filtrantes FILTRÓN tipo R-7 "INTEMPER")

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Puntos singulares de las cubiertas planas

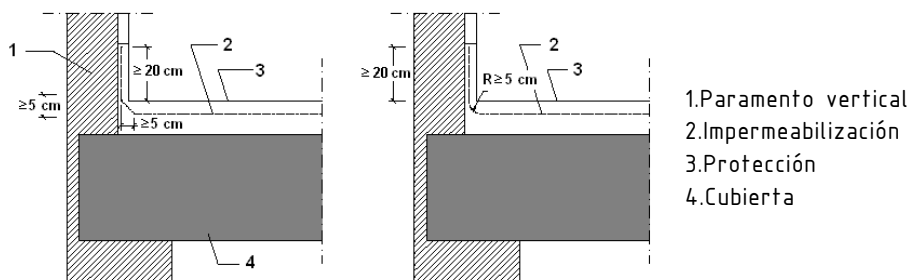
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.
- En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (véase la siguiente figura).



- El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.
- Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
 - a) Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
 - b) Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
 - c) Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina

Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

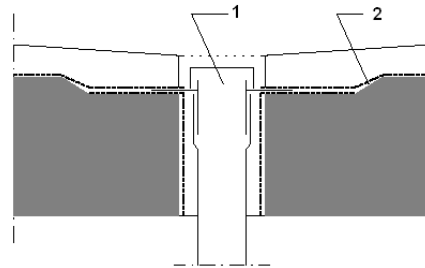
- El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:
 - a) Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;

- b) Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.
- El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (véase la siguiente figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

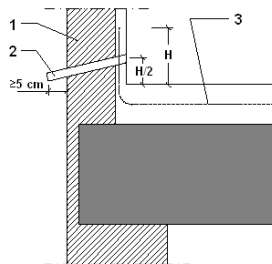
1.Sumidero
2.Rebaje de soporte



- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.
- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Rebosaderos:

- En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:
 - a) Cuando en la cubierta exista una sola bajante;
 - b) Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
 - c) Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.
- La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.
- El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



- 1.Paramento vertical
- 2.Rebosadero
- 3.Impermeabilización

- El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

Anclaje de elementos:

- Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:
 - a) Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
 - b) Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas:

- En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Accesos y aberturas:

- Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

- Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
- Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

DIMENSIONADO

Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje cumplen lo que se indican en la tabla 3.1 del HS1.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad⁽¹⁾	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal será como mínimo la que se indica en la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm²/m
125	10
150	10
200	12
250	17

4.2 Canaletas de recogida

1 El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

2 Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro cumplirán lo que se indica en la tabla 3.3.

Tabla 3.3 Canaletas de recogida de agua filtrada

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Sumideros
1	5	14	1 cada 25 m ² de muro
2	5	14	1 cada 25 m ² de muro
3	8	14	1 cada 20 m ² de muro
4	8	14	1 cada 20 m ² de muro
5	12	14	1 cada 15 m ² de muro

3.3 Bombas de achique

Cada una de las bombas de achique de una misma cámara se dimensiona para el caudal total de agua a evacuar.

El volumen de cada cámara de bombeo será como mínimo igual al obtenido de la tabla 3.4.

Tabla 3.4 Cámaras de bombeo

Caudal de la bomba en l/s	Volumen de la cámara en l
0,15	2,4
0,31	2,85
0,46	3,6
0,61	3,9
0,76	4,5
1,15	5,7
1,53	9,6
1,91	10,8
2,3	15
3,1	20

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Características exigibles a los productos

Introducción

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídras 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:

- La absorción de agua por capilaridad ($\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{0,5})$ ó $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$).
- La succión o tasa de absorción de agua inicial ($\text{Kg}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$).
- La absorción al agua a largo plazo por inmersión total ($\%$ ó g/cm^3).

Los productos para la barrera contra el vapor se definirán mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$).

Los productos para la impermeabilización se definirán mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: (apartado 4.1.1.4)

- a) estanqueidad;
- 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).

HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Almacén de contenedores de edificio 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, y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta.

Condiciones de recogida por fracción

No procede ya que ninguna fracción tiene servicio de recogida puerta a puerta.

Almacén de contenedores

No procede ya que ninguna fracción tiene servicio de recogida puerta a puerta.

Espacio de reserva

Número estimado de ocupantes habituales del edificio: 17

Espacio de reserva			
Fracción	$F_f^{(1)}$ (m ² /persona)	$M_f^{(2)}$	$S_{Rf}^{(3)}$ (m ²)
Papel / cartón	0.039	1	0.663
Envases ligeros	0.060	1	1.02
Materia orgánica	0.005	1	0.085
Vidrio	0.012	1	0.204
Varios	0.038	4	2.584
Superficie mínima total ⁽⁴⁾			4.556
Superficie en proyecto			19.63
<p><i>Notas:</i></p> <p>⁽¹⁾ F_f, factor de fracción (m²/persona), obtenido de la tabla 2.2 del DB HS 2.</p> <p>⁽²⁾ M_f, factor de mayoración por no separación de residuos, según el punto 2.1.2.2 del DB HS 2.</p> <p>⁽³⁾ S_{Rf}, superficie de reserva por fracción, para el total de los ocupantes habituales estimados en el edificio.</p> <p>⁽⁴⁾ La superficie de reserva debe ser, como mínimo, la que permita el manejo adecuado de los contenedores.</p>			

Se prevee, por tanto, de un espacio destinado al posible almacenamiento de RSU, a pesar de no exigirlo en el programa del proyecto de Fab Lab, pero se considera necesario un lugar previsto de este uso debido a la posible acumulación de residuos en zonas de trabajo.

HS3 CALIDAD DE AIRE INTERIOR

Aberturas de ventilación

Ventilación mecánica

- Consultar planos de ejecución apartado de instalaciones del proyecto (plano de climatización i04.

Aislamiento térmico

-Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23,0 mm de diámetro interior y 22,0 mm de espesor.

-Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 77,0 mm de diámetro interior y 27,0 mm de espesor.

-Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

-Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

HS5 EVACUACIÓN DE AGUAS

(El cálculo de evacuación de aguas se ha efectuado mediante programa informático. Los diámetros que se asignan han sido los más desfavorables.)

Exigencia básica:

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Caracterización y cuantificación de las exigencias:

Características del Alcantarillado de Acometida:	<input checked="" type="checkbox"/>	Público.
	<input type="checkbox"/>	Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
	<input type="checkbox"/>	Unitario / Mixto
	<input checked="" type="checkbox"/>	Separativo

Cotas y Capacidad de la Red:	<input checked="" type="checkbox"/>	Cota alcantarillado > Cota de evacuación
	<input type="checkbox"/>	Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)

Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

Características de la Red de Evacuación del Edificio:	El vertido del conjunto de las aguas de pluviales y sucias producidas en el edificio se realizará a un único pozo de saneamiento público situado aproximadamente frente al punto medio de la fachada.	
	Mirar el apartado de planos y dimensionado	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Separativa total.
	<input type="checkbox"/>	Separativa hasta salida del edificio.
	<input type="checkbox"/>	Mixta
	<input type="checkbox"/>	Red enterrada.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Red colgada.

CONDICIONES DE DISEÑO

Condiciones generales de la evacuación

En la vía pública, frente al edificio proyectado existe una red de alcantarillado público.

Las aguas evacuadas desde niveles superiores a los de planta baja se conducirán por los colectores colgados del forjado de planta baja del edificio desaguando 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. Las aguas evacuadas desde niveles inferiores a la cota de planta baja serán conducidos a su correspondiente pozo de bombeo (residuales o pluviales) para su elevación y conexión a los colectores colgados del forjado de planta baja que desaguan a la arqueta general.

Las aguas que verterán a la red procedente del edificio serán las pluviales y las residuales procedentes del Fablab, producidas por sus ocupantes y por actividades de limpieza dentro del mismo, no necesitan un tratamiento previo a su conexión a la red general. Se considerarán a los efectos de la aplicación de la vigente normativa sobre vertidos, como "AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS".

Existe evacuación de aguas procedentes de drenajes de la cámara en el muro de sótano y en el foso del ascensor, que se conectarán a la red general de pluviales del edificio.

Configuración del sistema de evacuación

La red de alcantarillado existente en la zona en la que se ubica el edificio es de tipo separativa, por lo que sistema de evacuación del edificio será, también separativo.

Los elementos de captación de aguas pluviales (calderetas, rejillas o sumideros) dispondrán de un cierre hidráulico que impida la salida de gases desde la red de aguas residuales por los mismos.

Elementos que componen la instalación

El esquema general de la instalación proyectada responde al tipo de evacuación de aguas pluviales y residuales de forma separada con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad hasta una arqueta general que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público mediante la acometida.

Dimensionado de la instalación.

El cálculo de la red de saneamiento comienza una vez elegido el sistema de evacuación y diseñado el trazado de las conducciones desde los desagües hasta el punto de vertido.

El sistema adoptado por el CTE para el dimensionamiento de las redes de saneamiento se basa en la valoración de Unidades de Desagüe (UD), y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de la red de evacuación. A cada aparato sanitario instalado se le adjudica un cierto número de UD, que variará si se trata de un edificio público o privado, y serán las adoptadas en el cálculo.

En función de las UD o las superficies de cubierta que vierten agua por cada tramo, se fijarán los diámetros de las tuberías de la red.

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Red de pequeña evacuación de aguas residuales

Derivaciones individuales Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (Uds.) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, en función del uso.

TIPO DE APARATO SANITARIO		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
		Uso privado	Uso público
Lavabo		32	<u>40</u>
Inodoros	Con cisterna	100	<u>100</u>
Fregadero	De cocina	40	<u>50</u>
Sumidero sifónico		40	<u>50</u>

Botes sifónicos o sifones individuales

Los botes sifónicos tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Ramales de colectores

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Colectores de aguas residuales

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UD y de la pendiente del tramo. En colectores enterrados ésta pendiente mínima será de un 2% y en los colgados de un 1%.

Red de evacuación de aguas pluviales

Caudal de aguas pluviales

La intensidad pluviométrica en la localidad en la que se sitúa el FABLAB objeto del proyecto se obtiene de la Tabla B.1. del Apéndice B, en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente a la localidad.

Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

Sumideros

El número de sumideros proyectado se calculará de acuerdo con la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm y pendientes máximas del 0,5%. En el caso del proyecto de FabLab aquí desarrollado, se colocarán 3 sumideros sifónicos en cada una de las cubiertas del edificio.

Bajantes de aguas pluviales

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se calcula de acuerdo con la tabla 4.8, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal corregida para el régimen pluviométrico de la localidad en la que se encuentra el proyecto

Colectores de aguas pluviales

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se calcula de acuerdo con la tabla 4.9, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve corregida para un régimen pluviométrico de la localidad en la que se encuentra el proyecto.

Dimensionado de la red de ventilación

En base a lo establecido en el apartado 3.3.3. en nuestro edificio se cumplen los requisitos de tener menos de 7 plantas y con ramales de desagüe menores de 5 m, para poder considerar suficiente como único SISTEMA DE VENTILACIÓN EL PRIMARIO para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio. 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.

Con las salidas de ventilación se cumplirán las distancias establecidas en el documento básico de salubridad. La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

ACCESORIOS DE LA INSTALACIÓN

Dimensionado de las arquetas

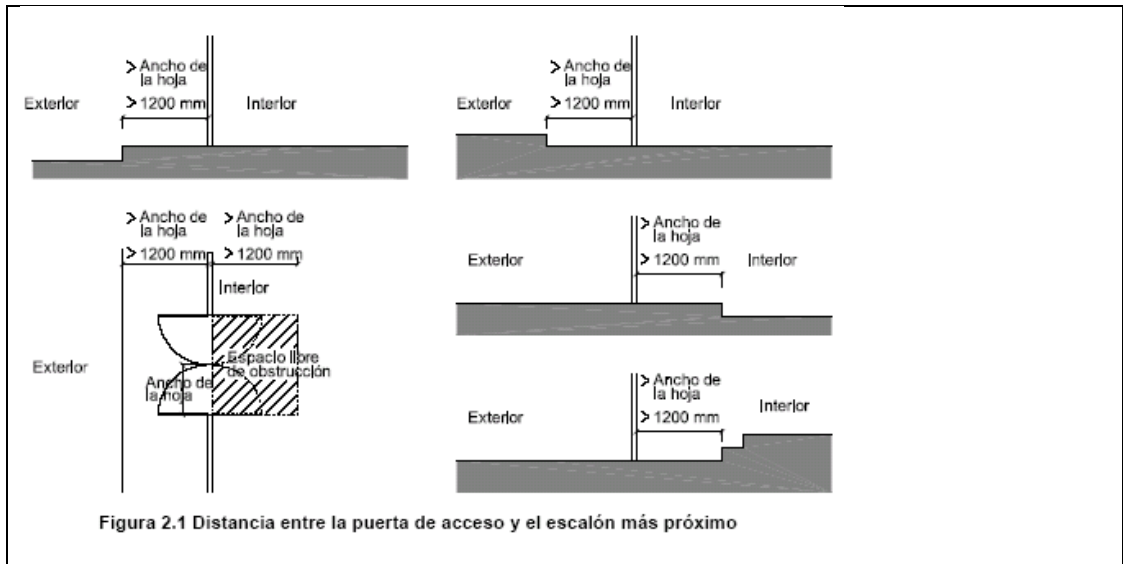
Las arquetas se seleccionarán de la Tabla 4.5, en base a criterios constructivos, que no de cálculo hidráulico, según el diámetro del colector de salida.

2.9.5 ACCESIBILIDAD Y UTILIZACIÓN DB-SUA

SUA1.1 Resbaladidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV Clase 12633:2003)			
			NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	2
	<input type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	-
	<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	3
	<input type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	3	

SUA1.2 Discontinuidades en el pavimento				
			NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/>	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	3 mm
	<input type="checkbox"/>	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	-
<input type="checkbox"/>	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	-	

<input type="checkbox"/>	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	-
<input type="checkbox"/>	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación	3	10
<input checked="" type="checkbox"/>	Excepto en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • En zonas de uso restringido • En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>. • En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) • En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. • En el acceso a un estrado o escenario 		
<input type="checkbox"/>	Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>) (figura 2.1)	≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja	-



SUA 1.3. Desniveles

2.1.2.6 Protección de los desniveles

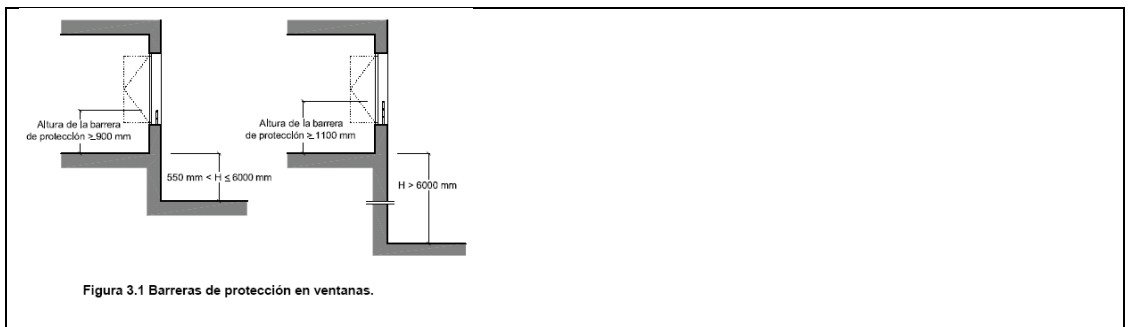
<input checked="" type="checkbox"/>	2.1.2.7 Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para $h \geq 550$ mm
<input checked="" type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> • Señalización visual y táctil en zonas de uso público 	para $h \leq 550$ mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde

2.1.2.8 Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

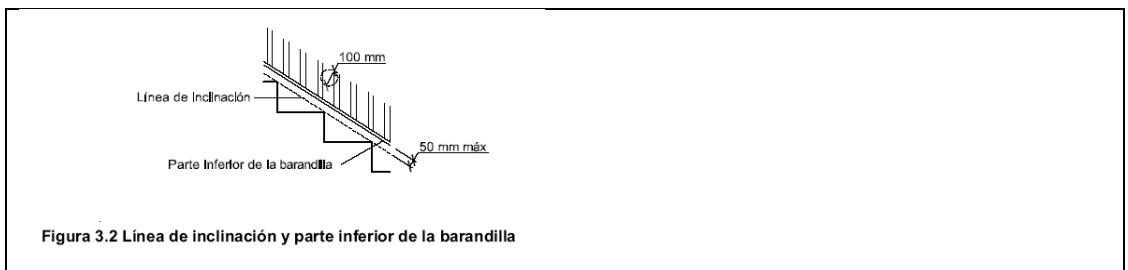
	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	1100 mm
<input checked="" type="checkbox"/> resto de los casos	≥ 1.100 mm	1100mm
<input type="checkbox"/>		
huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	-

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)



Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección
(Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

	NORMA	PROYECTO
Características constructivas de las barreras de protección:	No serán escalables	
<input checked="" type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a).	$200 \geq H_a \leq 700$ mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	CUMPLE



SUA 1.4. Escaleras y rampas

2.1.2.9 Escaleras de uso restringido

Escalera de trazado lineal

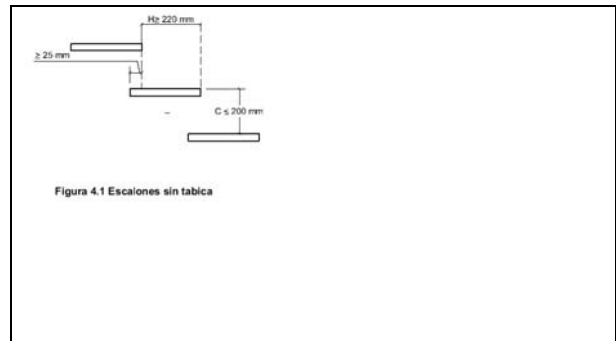
	NORMA	PROYECTO
Ancho del tramo	≥ 800 mm	
Altura de la contrahuella	≤ 200 mm	
Ancho de la huella	≥ 220 mm	

Escalera de trazado curvo

	NORMA	PROYECTO
	ver CTE DB-SU 1.4	-

Mesetas partidas con peldaños a 45º

Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)

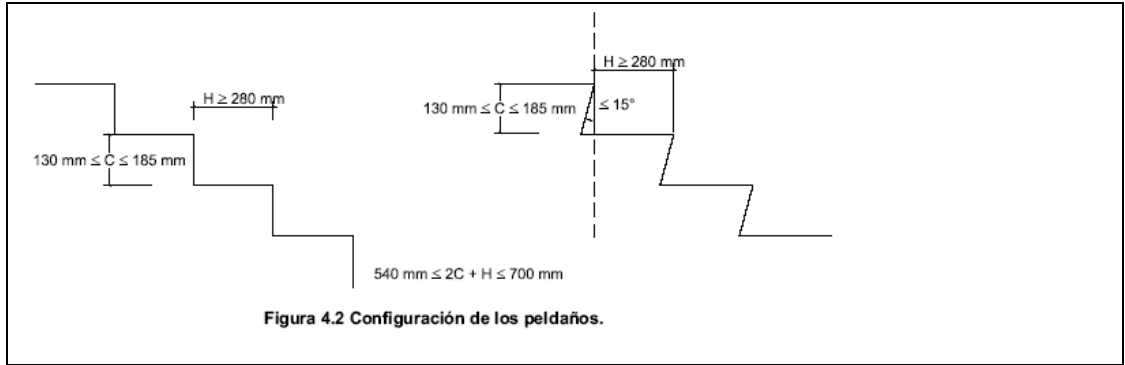


SUA 1.4. Escaleras y rampas

2.1.2.10 Escaleras de uso general: peldaños

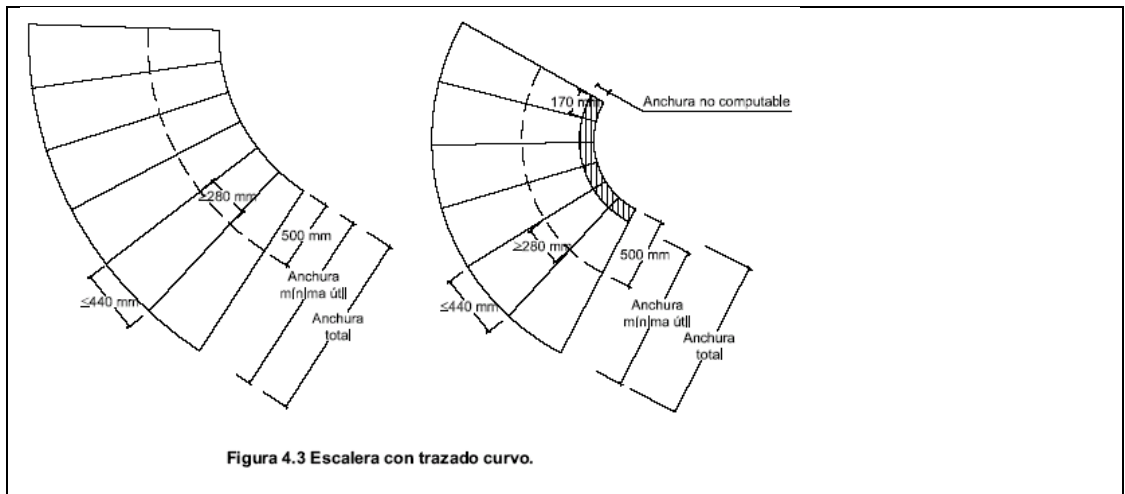
tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
huella	≥ 280 mm	280 mm
contrahuella	$130 \geq H \geq 185$ mm	180 mm
se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	640 mm CUMPLE



escalera con trazado curvo

	NORMA	PROYECTO
huella	$H \geq 170 \text{ mm}$ en el lado más estrecho	
	$H \leq 440 \text{ mm}$ en el lado más ancho	



escaleras de evacuación ascendente

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)	tendrán tabica carecerán de bocel
--	--------------------------------------

escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite	sin tabica con bocel
----------------------	-------------------------

SUA 1.4. Escaleras y rampas

2.1.2.11 Escaleras de uso general: tramos

	CTE	PROY
<input checked="" type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo	3	6
<input checked="" type="checkbox"/> Altura máxima a salvar por cada tramo	≤ 3,20 m	1.08 m
<input checked="" type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		CUMPLE
<input type="checkbox"/> En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera),	El radio será constante	CUMPLE
<input type="checkbox"/> En tramos mixtos	la huella medida en el tramo curvo ≥ huella en las partes rectas	-
Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)		
<input checked="" type="checkbox"/> comercial y pública concurrencia	1200 mm	1200 mm
<input type="checkbox"/> otros	1000 mm	-

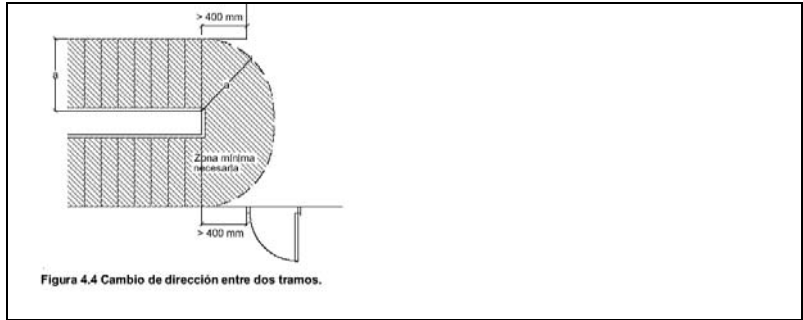
Escaleras de uso general: Mesetas

entre tramos de una escalera con la misma dirección:

• Anchura de las mesetas dispuestas	≥ anchura escalera	1200mm
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	1300mm

entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)

• Anchura de las mesetas	≥ ancho escalera	CUMPLE
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	1250 mm



Escaleras de uso general: Pasamanos

Pasamanos continuo:

<input checked="" type="checkbox"/>	en un lado de la escalera	Cuando salven altura ≥ 550 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	en ambos lados de la escalera	Cuando ancho ≥ 1.200 mm o estén previstas para P.M.R.

Pasamanos intermedios.

<input type="checkbox"/>	Se dispondrán para ancho del tramo	≥ 2.400 mm	-
<input type="checkbox"/>	Separación de pasamanos intermedios	≤ 2.400 mm	-

<input checked="" type="checkbox"/>	Altura del pasamanos	$900 \text{ mm} \leq H \leq 1.100 \text{ mm}$	1100
-------------------------------------	----------------------	---	------

Configuración del pasamanos:

será firme y fácil de asir			
<input checked="" type="checkbox"/>	Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	60 mm
el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano			

2.1.2. Escaleras y rampas

2.1.2.12 Rampas

CTE	PROY
-----	------

<input type="checkbox"/>	Pendiente: rampa estándar	$6\% < p < 12\%$	-
--------------------------	---------------------------	------------------	---

<input type="checkbox"/>	usuario silla ruedas (PMR)	$l < 3 \text{ m}, p \leq 10\%$ $l < 6 \text{ m}, p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$	-
<input type="checkbox"/>	circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas	$p \leq 18\%$	-

Tramos: longitud del tramo:

<input type="checkbox"/>	rampa estándar	$l \leq 15,00 \text{ m}$	-
<input type="checkbox"/>	usuario silla ruedas	$l \leq 9,00 \text{ m}$	-

ancho del tramo:

ancho libre de obstáculos

ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección

ancho en función de DB-SI	
---------------------------	--

rampa estándar:

<input type="checkbox"/>	ancho mínimo	$a \geq 1,00 \text{ m}$	-
--------------------------	--------------	-------------------------	---

usuario silla de ruedas

<input type="checkbox"/>	ancho mínimo	$a \geq 1200 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	tramos rectos	$a \geq 1200 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	anchura constante	$a \geq 1200 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	para bordes libres, → elemento de protección lateral	$h = 100 \text{ mm}$	-

Mesetas: entre tramos de una misma dirección:

<input type="checkbox"/>	ancho meseta	$a \geq \text{ancho rampa}$	-
<input type="checkbox"/>	longitud meseta	$l \geq 1500 \text{ mm}$	-

entre tramos con cambio de dirección:

<input checked="" type="checkbox"/>	ancho meseta (libre de obstáculos)	a ≥ ancho rampa	a=1200mm
<input type="checkbox"/>	ancho de puertas y pasillos	a ≤ 1200 mm	-
<input type="checkbox"/>	distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	d ≥ 400 mm	
	distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (PMR)	d ≥ 1500 mm	
Pasamanos			
<input type="checkbox"/>	pasamanos continuo en un lado	-	
<input type="checkbox"/>	pasamanos continuo en un lado (PMR)	-	
<input type="checkbox"/>	pasamanos continuo en ambos lados	a > 1200 mm	
<input type="checkbox"/>	altura pasamanos	900 mm ≤ h ≤ 1100 mm	-
<input type="checkbox"/>	altura pasamanos adicional (PMR)	650 mm ≤ h ≤ 750 mm	-
<input type="checkbox"/>	separación del paramento	d ≥ 40 mm	-
características del pasamanos:			
<input type="checkbox"/>			-
<input type="checkbox"/>	2.1.2.13 Escalas fijas		No procede
2.1.2.14			
<input type="checkbox"/>	Anchura	400mm ≤ a ≤ 800 mm	-
<input type="checkbox"/>	Distancia entre peldaños	d ≤ 300 mm	-
<input type="checkbox"/>	espacio libre delante de la escala	d ≥ 750 mm	-
<input type="checkbox"/>	Distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto más próximo	d ≥ 160 mm	-
<input type="checkbox"/>	Espacio libre a ambos lados si no está provisto de jaulas o dispositivos equivalentes	400 mm	-
protección adicional:			

<input type="checkbox"/>	Prolongación de barandilla por encima del último peldaño (para riesgo de caída por falta de apoyo)	$p \geq 1.000 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Protección circundante.	$h > 4 \text{ m}$	-
<input type="checkbox"/>	Plataformas de descanso cada 9 m	$h > 9 \text{ m}$	-

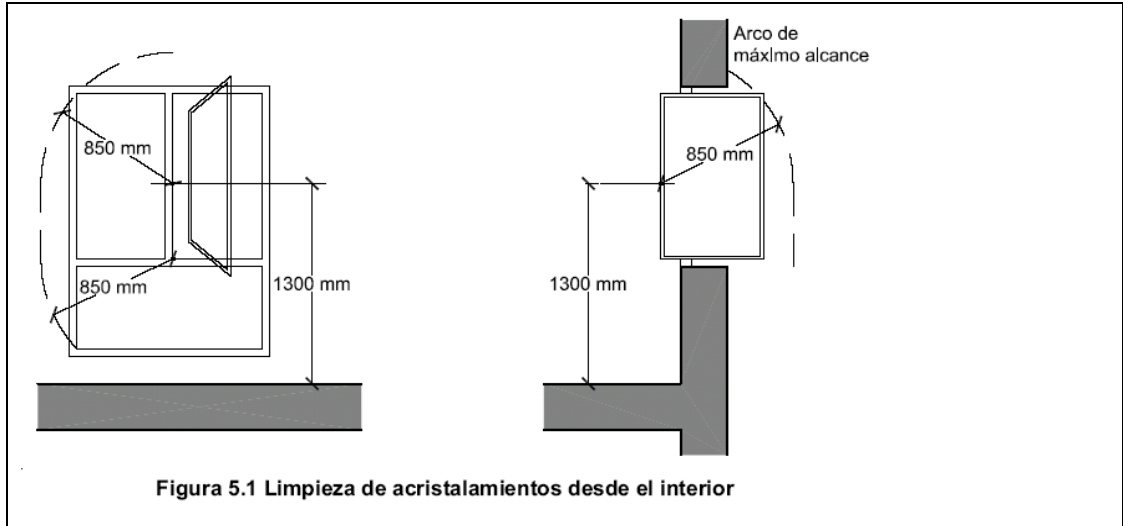


SUA 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

2.1.2.15 Limpieza de los acristalamientos exteriores

limpieza desde el interior:

<input checked="" type="checkbox"/>	toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850 \text{ mm}$ desde algún punto del borde de la zona practicable $h \text{ max } \leq 1.300 \text{ mm}$	cumple ver planos de alzados, secciones y memoria de carpintería
<input checked="" type="checkbox"/>	en acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida	cumple ver memoria de carpintería



<input checked="" type="checkbox"/>	limpieza desde el exterior y situados a $h > 6$ m	Sistema de plataforma elevadora *definido en m constructiva
<input type="checkbox"/>	plataforma de mantenimiento	$a \geq 400$ mm
<input type="checkbox"/>	barrera de protección	$h \geq 1.200$ mm
<input type="checkbox"/>	equipamiento de acceso especial	previsión de instalación de puntos fijos de anclaje con la resistencia adecuada

		NORMA	PROYECTO
SUA 2.2 Atrapamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próx)	$d \geq 200$ mm 200
	<input checked="" type="checkbox"/>	elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección	adecuados al tipo de accionamiento

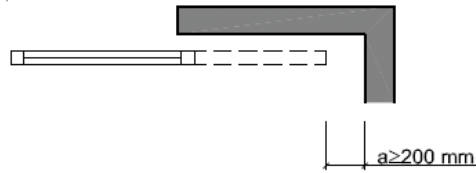


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
-------	----------	-------	----------

<input checked="" type="checkbox"/>	Altura libre de paso en zonas de circulación	<input checked="" type="checkbox"/> uso restringido	≥ 2.100 mm	≥ 2600 mm	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas	≥ 2.200 mm	≥ 2600mm
<input checked="" type="checkbox"/>	Altura libre en umbrales de puertas					≥ 2.000 mm	2.100 mm
<input type="checkbox"/>	Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación						-
<input type="checkbox"/>	Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo					≤ 150 mm	100 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.					elementos fijos	

con elementos practicables

<input checked="" type="checkbox"/>	disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)	El barrido de la hoja no invade el pasillo
<input type="checkbox"/>	En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	Un panel por horja a=0.7 h=1.50m

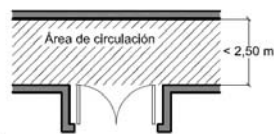


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

con elementos frágiles

<input checked="" type="checkbox"/>	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SUA1, apartado 3.2
-------------------------------------	--	--------------------

SUA2.1 Impacto

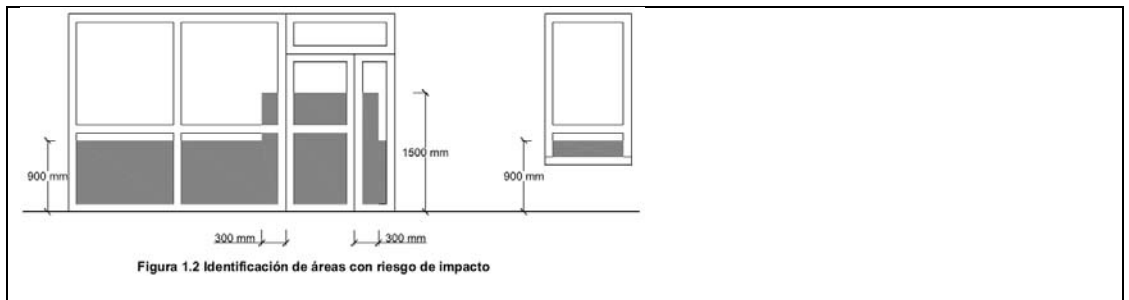
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección Norma: (UNE EN 2600:2003)

<input checked="" type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$	resistencia al impacto nivel 2
<input type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$	resistencia al impacto nivel 1
<input type="checkbox"/> resto de casos	resistencia al impacto nivel 3

duchas y bañeras:

partes vidriadas de puertas y cerramientos	resistencia al impacto nivel 3
--	--------------------------------

áreas con riesgo de impacto



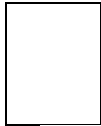
Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> señalización:	altura inferior:	850mm < h < 1100mm	H= 900 mm
	altura superior:	1500mm < h < 1700mm	H= 1.600 mm
<input type="checkbox"/> travesaño situado a la altura inferior			NP
<input type="checkbox"/> montantes separados a $\geq 600 \text{ mm}$			NP

SUA4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación	en general:		
	<input checked="" type="checkbox"/> Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior	
	<input checked="" type="checkbox"/> baños y aseos	iluminación controlado desde el interior	
		NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 150 N	150 N
	usuarios de silla de ruedas:		
<input checked="" type="checkbox"/> Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	ver Reglamento de Accesibilidad		
	NORMA	PROY	
<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	≤ 25 N	25 N	

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)					
				NORMA	PROYECTO
Zona				Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	2.1.3 EXCLUSIVA PARA PERSONAS	2.1.4 ESCALERAS	10	10	
		2.1.5 RESTO DE ZONAS	5	5	
	Para vehículos o mixtas			10	5
Interior	2.1.6 EXCLUSIVA PARA PERSONAS	2.1.7 ESCALERAS	75	-	
		2.1.8 RESTO DE ZONAS	2.1.9 50	2.1.10 50	
	Para vehículos o mixtas			50	-



factor de uniformidad media	$f_u \geq 40\%$	40%
-----------------------------	-----------------	-----

SU4.2 Alumbrado de emergencia

Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	aparcamientos con $S > 100 \text{ m}^2$
<input checked="" type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input checked="" type="checkbox"/>	locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad

Condiciones de las luminarias	NORMA	PROYECTO
altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	H= 2.60m

se dispondrá una luminaria en:	<input checked="" type="checkbox"/>	cada puerta de salida
	<input type="checkbox"/>	señalando peligro potencial
	<input checked="" type="checkbox"/>	señalando emplazamiento de equipo de seguridad
	<input checked="" type="checkbox"/>	puertas existentes en los recorridos de evacuación
	<input checked="" type="checkbox"/>	escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
	<input checked="" type="checkbox"/>	en cualquier cambio de nivel
	<input checked="" type="checkbox"/>	en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

Será fija
Dispondrá de fuente propia de energía
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal

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

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)		NORMA	PROY	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\leq 2m$	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	1 lux
		Iluminancia de la banda central	$\geq 0,5$ lux	0,5 luxes
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $> 2m$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2m$	tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2m$	
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	$\leq 40:1$	40:1
	puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes	5 luxes
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		$Ra \geq 40$	$Ra = 40$

Iluminación de las señales de seguridad

		NORMA	PROY	
<input checked="" type="checkbox"/>	luminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m ²	3 cd/m ²	
<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	$\leq 10:1$	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10	$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$	$\rightarrow 5$ s	5 s
		100%	$\rightarrow 60$ s	60 s

SU8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

Procedimiento de verificación

instalación de sistema de protección contra el rayo

<input type="checkbox"/>	N_e (frecuencia esperada de impactos) > N_a (riesgo admisible)	si
<input checked="" type="checkbox"/>	N_e (frecuencia esperada de impactos) \leq N_a (riesgo admisible)	no

2.10 MEDICIÓN, VALORACIÓN Y PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.10.1 AVANCE DE PRESUPUESTO

Nivel de calidad general Alto

Urbanización interior de la parcela

Cimentación compuesta por muros de cortina de micropilotes y muro pantalla de hormigón armado, así como de un encepado aislado sobre grupo de pilotes y encepado corrido sobre pilotes al tresbolillo.

Tipo de terreno suelo de alteraciones GNEIS GA.V

Tipo de estructura Hormigón armado de losas alveolares y losas macizas.

Saneamiento de aguas residuales y pluviales a red separativa.

Fachada de muro de hormigón de e=30 o e=20cm con acabado COTETERM

Acabado decorativo exterior mediante lamas verticales de acero galvanizado.

Carpintería exterior de acero s275jr con doble acristalamiento.

Cubierta plana no transitable con acabado de losa filtrón INTEMPER.

PRESUPUESTO GENERAL

Capítulo 1 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO	101.142,93 €
Capítulo 2 CIMENTACIONES	119.511,42 €
Capítulo 3 ESTRUCTURAS	281.340,12 €
Capítulo 4 FACHADAS	107.188,26 €
Capítulo 5 PARTICIONES	29.064,06 €
Capítulo 6 INSTALACIONES	389.458,43 €
<u>Capítulo 7 CUBIERTAS</u>	<u>27.436,48 €</u>
Capítulo 8 REVESTIMIENTOS	120.906,5 €
Capítulo 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS	12.788,19 €
Capítulo 10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	33.249,29 €
Capítulo 11 GESTIÓN DE RESIDUOS	4.882,76 €
Capítulo 12 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	32.551,75 €
Capítulo 13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	36.271,95 €

Presupuesto de Ejecución Material 2.325.120€

Gastos generales 13% 302.265,6

Beneficio Industrial 7% 162.758,75

SUMA 2.790.144,30€

I.V.A. 21% 585.930,30€

El total del presupuesto de ejecución suma 3.376.074,60€

La estimación del coste total de la obra es de TRES MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL SETENTA Y CUATRO EUROS Y SESENTA CÉNTIMOS

(CAPITULO 7. CUBIERTAS)

PRECIOS UNITARIOS

LISTADO DE MATERIALES

Ud	Descripción	Precio
----	-------------	--------

m ³	Hormigón ligero de resistencia a compresión 2,5 MPa, de densidad 500 kg/m ³ , confeccionado en obra con 1.100 litros de arcilla expandida, de granulometría entre 10 y 20 mm, densidad 275 kg/m ³ y 150 kg de cemento Portland con caliza CEM II/B-L 32,5 R, según UNE-EN 197-1.	10.62
----------------	--	-------

m ²	Fieltro sintético, geotextil, tipo FELTEMPER 300 P "INTEMPER", de filamentos continuos de poliéster de densidad 300 g/m ² .	1.45
----------------	--	------

m ²	Lámina impermeabilizante PVC-P (policloruro de vinilo plastificado) RHENOFOL CG "INTEMPER", de 1,2 mm de espesor, armada con fieltro de fibra de vidrio.	14.75
----------------	--	-------

kg	Adhesivo THF "INTEMPER".	0.59
----	--------------------------	------

ud	Masilla de caucho SILTEMPER 920 "INTEMPER".	0.52
----	---	------

m ²	Losas filtrantes FILTRÓN tipo R-7 "INTEMPER", para formación de pavimento aislante y drenante, dimensiones 60x60 cm, formadas por hormigón poroso de altas prestaciones (H.P.A.P.) de 6 cm de espesor, color Blanco y base de placas de aislamiento térmico poliestireno extruido con marcado CE	25.05
----------------	--	-------

- conforme con la Norma UNE EN 13164(14),
e=10cm (Euroclase de Reacción al fuego E;
Conductividad térmica λ_d (W/mK) 0.036,
Resistencia a compresión (kPa) ≥ 300
- m Cordón bituminoso para sellado de juntas, tipo 0.10
BH-II según UNE 104233, de masilla plástica de
base caucho-asfalto, de 15 mm de diámetro,
de aplicación en frío.
- m² Aislamiento térmico mediante panel rígido de 1.34
poliestireno expandido (EPS), según UNE-EN
13163, de superficie lisa y mecanizado lateral
recto, de 100 mm de espesor, color gris,
resistencia térmica 1,1 (m²K)/W, conductividad
térmica 0,036 W/(mK), densidad 20 kg/m³,
Euroclase de resistencia al fuego E
- m Pieza para albardilla de acero galvanizado 21,34
lacado e=2 mm.

LISTADO DE MANO DE OBRA

Ud	Descripción	Precio
----	-------------	--------

h	Oficial 1 ^a aplicador de láminas impermeabilizantes.	22,39
h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	14,70
h	Oficial 1 ^a construcción.	17,24
h	Peón ordinario construcción.	15,92

PRECIOS DE PARTIDAS DE OBRA

07.0 1	m ² Cubierta plana no transitable, con acabado de losa filtrón INTEMPER	<p>Cubierta sobre con las siguientes capas superiores al sistema estructural base: Hormigón aligerado para regularización y nivelado de los faldones, con 1% de pendiente. Resistencia a compresión 2,5 MPa, de densidad 500 kg/m³, conductividad térmica 0,116 W/ (mK), confeccionado en obra con 1.100 litros de arcilla expandida, Arlita Leca L "WEBER CEMARKSA", de granulometría entre 10 y 20 mm, densidad 275 kg/m³ y 150 kg de cemento Portland con caliza CEM II/B-L 32,5 R, según UNE-EN 197-1. Con espesor medio de 10 cm. Impermeabilización: Lámina impermeable de PVC tipo lámina RHENOFOL CG recubierta de fieltro geotextil, sintético, tipo FELTEMPER 300 P "INTEMPER", de filamentos continuos de poliéster de densidad 300 g/m². Aislamiento y acabado: Losas filtrantes FILTRÓN tipo R-7 "INTEMPER", para formación de pavimento aislante y drenante, dimensiones 60x60 cm, formadas por hormigón poroso de altas prestaciones (H.P.A.P.) de 60 mm de espesor, color Blanco y base aislante de poliestireno extruido de 100 mm.</p>	
0,10 0	m ³ Hormigón ligero de resistencia a compresión 2,5 MPa, de densidad 500 kg/m ³ , confeccionado en obra con 1.100 litros de arcilla expandida, de granulometría entre 10 y 20 mm, densidad 275 kg/m ³ y 150 kg de cemento Portland con caliza CEM II/B-L 32,5 R, según UNE-EN 197-1.	106.22	10.62
1.20 0	m ³ Fieltro sintético, geotextil, tipo FELTEMPER 300 P "INTEMPER", de filamentos continuos de poliéster de densidad 300 g/m ² .	1.21	1.45
1.25 0	m ³ Lámina impermeabilizante PVC-P (policloruro de vinilo plastificado) RHENOFOL CG "INTEMPER", de 1,2 mm de espesor, armada con fieltro de fibra de vidrio.	11.80	14.75
0.05 0	m ² Adhesivo THF "INTEMPER".	11.80	0.59
0.10 0	kg Masilla de caucho SILTEMPER 920 "INTEMPER".	5.20	0.52
0,50	m Perfil CHAPOLAM 733.10 "INTEMPER".	5.20	2.60
1,01 0	m ² losas filtrantes FILTRÓN tipo R-7 "INTEMPER", para formación de pavimento aislante y drenante, dimensiones 60x60 cm, formadas por hormigón poroso de altas prestaciones (H.P.A.P.) de 4 cm de espesor, color Blanco y base aislante de poliestireno extruido de 3 cm.	20.80	25.05
0.03	ud Cazoleta de EPDM sifónica con rejilla de protección, para desagüe de cubiertas, de 100 mm de diámetro.	21.79	0.65
0,10 0	m Cordón bituminoso para sellado de juntas, tipo BH-II según UNE 104233, de masilla plástica de base caucho-asfalto, de 15 mm de diámetro, de aplicación en frío.	0.98	0.10

2_MEMORIA CONSTRUCTIVA

0.26 8	h	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	22.69	6.00
0.01 3	h	Ayudante aplicador de láminas impermeables	21.01	0.27
			62.60	
		5% medios auxiliares		3.13
				65.73
07.0 2	m	Cubrición con albardilla de acero galvanizado lacado e=2 mm.		
Pieza de cubrición de acero galvanizado lacado e=2mm a modo de albardilla para protección de de petos. fijada mediante engatillado, incluso con p.p. de piezas especiales de esquina, remates finales, engatillado y adhesivo completamente instalado. Juntas de movimiento cada 1.50m y pendiente del 5% para correcta esorrentía de aguas pluviales				
1,25 0	m	Pieza para albardilla de acero galvanizado lacado e=2 mm. p.p.piezas/engatillado/adhes.	21,34	26,67
6,00 0	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela, para fijación de rastrel de madera a muro de hormigón.	0,50	3,00
0,30 0	h	Oficial 1ª fontanero / calefactor	17,34	5,20
0,30 0	h	Peón ordinario construcción.	15,92	4,77
			39.24	
		5% medios auxiliares		1.962
				41.20

CAPÍTULO 07: MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

07.0 m² Formación de cubierta plana accesible sólo para mantenimiento invertida con protección de PAVIMENTO FILTRANTE sistema INTEMPER TF, sobre soporte resistente, compuesta de: Hormigón aligerado para regularización y nivelado de los faldones, con 1% de pendiente. Resistencia a compresión 2,5 MPa, de densidad 500 kg/m³, conductividad térmica 0,116 W/ (mK), confeccionado en obra con 1.100 litros de arcilla expandida, Arlita Leca L "WEBER CEMARKSA", de granulometría entre 10 y 20 mm, densidad 275 kg/m³ y 150 kg de cemento Portland con caliza CEM II/B-L 32,5 R, según UNE-EN 197-1. Con espesor medio de 10 cm. Impermeabilización: Lámina impermeable de PVC tipo lámina RHENOFOL CG recubierta de fieltro geotextil, sintético, tipo FELTEMPER 300 P "INTEMPER", de filamentos continuos de poliéster de densidad 300 g/m². Aislamiento y acabado: Losas filtrantes FILTRÓN tipo R-7 "INTEMPER", para formación de pavimento aislante y drenante, dimensiones 60x60 cm, formadas por hormigón poroso de altas prestaciones (H.P.A.P.) de 60 mm de espesor, color Blanco y base aislante de poliestireno extruido de 100 mm.

65,73

5.73	419.79m	27592,8€
------	---------	----------

2

07.0 m Cubrición con albardilla de acero galvanizado lacado e=2mm para protección de petos y ventilaciones fijado mediante engatillado, incluso con p.p. de piezas especiales de esquina, remates finales y adhesivo completamente instalado.

41.20

Total costes Partida de Cubiertas: 35.132,40€

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR (07. CUBIERTA)

-PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

-PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

PROYECTO: FABLAB

SITUACIÓN: c/SAN ANDRÉS, A CORUÑA

PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de la obra, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de

las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Materiales para hormigones y morteros.

ÁRIDOS.

Generalidades.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

Agua para amasado.

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO_4 , menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

ACERO.

Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Materiales de cubierta.

Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT,.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

PRESCRIPCIONES DE LA UNIDAD DE OBRA DESARROLLADA

PLIEGO PARTICULAR

CUBIERTAS PLANAS. AZOTEAS.

Descripción.

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

Condiciones previas.

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

Componentes.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

Ejecución.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de estas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total.

La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m²) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

Control.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm. por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h., transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 horas, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.

En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

Medición.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

Mantenimiento.

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

2.11. RESUMEN CAPÍTULOS

PRESUPUESTO GENERAL

Capítulo 1 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO	101.142,93 €
Capítulo 2 CIMENTACIONES	119.511,42 €
Capítulo 3 ESTRUCTURAS	281.340,12 €
Capítulo 4 FACHADAS	107.188,26 €
Capítulo 5 PARTICIONES	29.064,06 €
Capítulo 6 INSTALACIONES	389.458,43 €
<u>Capítulo 7 CUBIERTAS</u>	<u>27.436,48 €</u>
Capítulo 8 REVESTIMIENTOS	120.906,5 €
Capítulo 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS	12.788,19 €
Capítulo 10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	33.249,29 €
Capítulo 11 GESTIÓN DE RESIDUOS	4.882,76 €
Capítulo 12 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	32.551,75 €
Capítulo 13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	36.271,95 €

Presupuesto de Ejecución Material 2.325.120€

Gastos generales 13% 302.265,6

Beneficio Industrial 7% 162.758,75

SUMA 2.790.144,30€

I.V.A. 21% 585.930,30€

El total del presupuesto de ejecución suma 3.376.074,60€

La estimación del coste total de la obra es de TRES MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL SETENTA Y CUATRO EUROS Y SESENTA CÉNTIMOS

2.12 PLIEGO DE MANTENIMIENTO

DB-HR

Mantenimiento y conservación

1_ Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus *recintos* se conserven las condiciones acústicas exigidas según el CTE DB HR.

2_ Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

3_ Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una *unidad de uso*, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

DB- HS

Mantenimiento y conservación

1_ Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

2_ Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

3_ Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

4_ Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

5_ Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

6_ Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera. HS5 - 21

7_ Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de cubiertas.

CUBIERTA

Precauciones

- Atender a las sobrecargas prescritas.
- No acumular pesos que sobrepasen lo admitido.
- No utilizar los recintos de cubierta como almacén.
- No fijar ningún elemento a ella sin previo consentimiento del arquitecto.
- No obstaculizar las salidas de agua.

Mantenimiento del elemento

- Limpieza de sumideros, canalones, cazoletas y rebosaderos.
- Inspección del elemento de acabado (impermeabilizante, tejas, grava, etc.)
- Inspección del estado de juntas y reposición de material de sellado.
- Inspección de antepechos y elementos de remate (cornisas, vierteaguas, rejas, etc.)
- Inspección de grifos y depósitos de agua, comprobación de válvulas y de sedimentos en fondos.
- Mantener stock de piezas de acabado (albardillas)
- Inspección de lucernarios, comprobando estado de piezas, juntas de estanqueidad, fijaciones y mecanismos.
- Inspección de chimeneas y conductos de ventilación.

Ficha de mantenimiento:

Operación	Responsable	Periodicidad
Revisión del estado general reparando, si es necesario, pequeñas roturas, abombamientos, disgregaciones y defectos de adherencia de piezas o rejuntados.	O E	3 años
Limpieza de sumideros, calderetas, canalones y rebosaderos, retirando la broza, los residuos y todos aquellos elementos que puedan impedir la evacuación del agua. Comprobar su correcto funcionamiento	O E	6 meses*
Revisión del estado de conservación y colocación de la reja protectora del sumidero, y comprobación del desagüe correcto. Si procede, sustitución de la reja o bien colocarla si no la hay.	O E	3 años
Revisión del estado de conservación y desagüe correcto y, si es necesario, limpieza de broza, residuos y de todos aquellos elementos que impidan el desagüe y repaso de juntas.	O E	6 meses
Revisión del estado, estanquidad y continuidad de la junta de dilatación, y repaso, si es necesario, del sellado.	O E	3 años
Revisión del estado, estanquidad y continuidad de la junta estructural y repaso, si procede, del sellado y de la fijación de las piezas protectoras.	O E	3 años
Revisión del estado general y reparación, si es necesario, de roturas, piezas desprendidas y rejuntados deficientes.	O E	3 años
Inspección técnica general del conjunto de la cubierta. Comprobación de la ausencia de roturas, abombamientos, disgregaciones y estanquidad de juntas de: acabado, sumideros y gárgolas. Inspección del estado de la lámina impermeable. Inspección del estado, la continuidad y la estanquidad de juntas en: cambios de pendiente, juntas de dilatación y estructurales. Inspección del estado de limpieza de los puntos de desagüe observando la ausencia de elementos extraños.	T I	5 años
Limpieza general de la azotea retirando la broza, los residuos y todos aquellos elementos que puedan impedir el correcto desagüe.	O E	1 año
Inspección del estado de conservación de la reja protectora, los marcos metálicos y canalones. Se repararán los desperfectos puntuales localizados.	O E	2 años
Limpieza general de la reja y del interior del canalón retirando la broza, los residuos y todos aquellos elementos que puedan impedir el correcto desagüe. Recolocación de la reja en posición correcta y verificación del correcto desagüe vertiendo agua.	O E	6 meses
Revisión del estado del aislamiento térmico en cubiertas invertidas	O E	3 años
Recolocación de grava en azoteas intransitables	O E	1 año
Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	O E	3 años
Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	O E	3 años

*Y después de tormentas importantes

3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL GENERAL ELEGIDO

3.1.2 CIMENTACIÓN

3.1.3 ESTRUCTURA PORTANTE Y HORIZONTAL

3.1.4 ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

3.1.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

3.1.6 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

3.1.7 NORMATIVA APLICADA

3.2 MEMORIA JUSTIFICATIVA

3.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

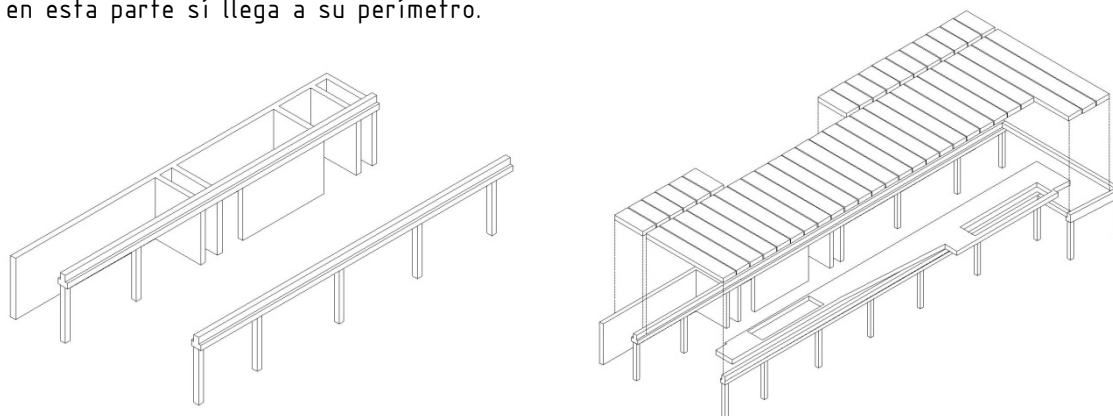
3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL GENERAL ELEGIDO

Como coherencia con las ideas planteadas para el proyecto de Fab lab, se pretende que el modelo de estructura planteado responda fielmente a lo establecido en los objetivos del proyecto. Se opta por un modelo de estructura realizado plenamente en hormigón armado debido al buen comportamiento de estas estructuras hacia vibraciones y cargas que han de suponer las múltiples máquinas situadas en las plantas de la edificación. Además, la robusta apariencia del hormigón visto, a sus interiores, dará el carácter de equipamiento industrial que se pretende obtener. La concepción del proyecto se explica a través de los elementos constructivos: una banda de instalaciones hacia la medianera, una banda central de trabajo, libre totalmente de elementos estructurales, y una zona de comunicaciones secundarias como voladizos hacia la calle mantelería, y que, en una ocasión, se muestra como un balcón hacia San Andrés.

Se plantean dos líneas de pilares paralelas entre sí y a la medianera del edificio colindante, además de un muro en este mismo punto, estructural, y de HA y unos muros que componen el núcleo de patios de instalaciones y comunicaciones verticales. Estos serán los elementos verticales estructurales sobre los que se apoyará el forjado.

La banda de instalaciones presenta un ancho entre ejes de 2.84m. La banda central se muestra como una L en planta, de forma que en la parte derecha de la misma la longitud de apoyo será mayor, llegando al límite de la edificación. De este modo se salvarán luces de 7.51 en su parte de menor de dimensión y 10.89 en la zona de máxima luz, no existiendo en esta zona ningún voladizo perimetral.

Los forjados se apoyarán en la medianera sobre el propio muro de hormigón (con las adecuadas esperas y procesos de hormigonado) dando uniformidad al conjunto, y sobre las líneas de pilares donde se situarán vigas de hormigón armado tipo T invertida. El voladizo hacia calle Mantelerías partirá de una de las vigas en T y buscará su rigidización, disminuyendo la flecha, con la continuidad de vigas en sentido transversal, en la ejecución de huecos que aquí se sitúan, además de estar "atado" este voladizo en una de sus partes por el forjado continuo de losa alveolar que, como bien comentaba con anterioridad, en esta parte sí llega a su perímetro.



Los forjados de la banda de instalaciones y zona de trabajo se resolverán por losas alveolares hormigón con espesor de 30+5cm. Esta misma solución se tomará en planta sótano, donde se realiza el forjado sanitario como "cámara de aire" para el buen comportamiento térmico de esta zona. En este caso se opta por esta solución debido a la

no necesidad de encofrado y posterior desencofrado del mismo, al disponer en esta zona de altura mínima para la correcta ejecución del mismo.

3.1.2 CIMENTACIÓN

Según los datos del estudio geotécnico realizado en el conjunto de la parcela, se lleva a cabo la realización de la cimentación del edificio.

En dicho estudio se realizan seis prospecciones geotécnicas consistentes en tres ensayos de penetración dinámica continua y tres calicatas manuales. Tras esto se extrajeron muestras inalteradas para su posterior análisis en el laboratorio. Se concluye que el subsuelo de la parcela está constituido por un manto superior formado por rellenos antrópicos debido a la antigua solera del edificio existente así como por arenas de playa mezcladas con tierra vegetal y restos de desperdicios de materiales de construcción de compacidad suelta. Bajo esta primera capa se encuentra un depósito litoral en el que se diferencian varios subniveles atendiendo a la compacidad que estos presentan. Se extraen conclusiones del estudio como la situación del nivel freático, que se situará a una cota de -10m, por lo que de optarse por una cimentación profunda, ha de realizarse, por encima de esa medida, teniendo en cuenta el hincado necesario de los pilotes y muro pantalla.

Estrato previsto para cimentar: depósito litoral de compacidad densa

Nivel freático: -10m

Tensión admisible del terreno: 1 kg/cm^2

Peso específico del terreno: $1,65 \text{ g/cm}^3$

Angulo de rozamiento interno del terreno: 30°

Coefficiente de empuje en reposo: 0 kp/cm^2

Coefficiente de Balasto: $1,50 \text{ kg/cm}^3$

Una vez concluido el análisis del estudio geotécnico se opta por una cimentación profunda de pantalla de micropilotes y muro pantalla de HA conteniendo, de esta forma, la totalidad del perímetro de la parcela. En cuanto a la cimentación de pilares y muros estructurales se optará, de igual modo, por una solución profunda mediante encepados corridos de pilotes bajo muros y encepados cuadrados para pilares. Las dimensiones de todos estos elementos de cimentación se encuentran debidamente especificadas en la documentación gráfica del apartado correspondiente a estructura.

Los micropilotes del muro cortina serán de $\varnothing 150$ y poseerán armado interior con tubería $125.6 \times 6 \text{ mm}$ de calidad S355, empotrándose una altura de 5m desde el nivel geotécnico de depósito litoral de compacidad muy densa en el que se obtiene el rechazo en el ensayo de penetración dinámica continua. Al igual que ocurre con el muro pantalla, el cual se realizará mediante bataches de 2.73m de longitud y 30cm de ancho, a una profundidad de 12m. Estos se irán ejecutando de forma intercalada dejando un batache en medio en su excavación con cuchara vibalva y su posterior hormigonado, según se especifica en plano de cimentación. Este muro de hormigón presentará un emparrillado de armaduras en su interior definidas correctamente en la documentación gráfica correspondiente al apartado de estructuras. Por la cara interior del perímetro de cerramiento se ejecutará una cámara bufa para recogida de posible agua de

filtraciones, ejecutando, además, por su cara interior un tabique autoportante ligero definido en tabiquerías cumpliendo las exigencias establecidas en el CTE DB HS-1 "protección frente a la humedad".

Para los pilares y muros interiores se opta por una cimentación mediante pilotes de Ø250mm que se empotrarán una altura de 5 metros desde el nivel de rechazo en el ensayo de penetración dinámica continua, y sobre los que se disponen los encepados desde los que arrancan los muros de hormigón o los pilares. Los encepados serán cuadrados de 4 pilotes bajo pilares, lineales bajo muros con los pilotes dispuestos a tresbolillo.

Se ha descartado el empleo de una losa armada de cimentación debido al mal estado del terreno en cuanto a su compacidad se refiere, por lo que se decide el empleo de encepados con vigas de atado para asegurar la estabilidad de los mismos, arriostrando de esta forma todo el conjunto.

FASES DE EJECUCIÓN:

fase 1_ LIMPIEZA DEL TERRENO VEGETAL Y ESCOMBROS

En primer lugar se procede a la limpieza del terreno, eliminando la tierra vegetal, escombros tras la retirada de los muros perimetrales existentes, y cualquier otro depósito hasta 0,5 metros de profundidad, tras tomar las medidas de seguridad establecidas en el proyecto.

fase 2_ EJECUCIÓN DE PANTALLA DE MICROPILOTES en los límites más conflictivos de la parcela, al existir allí edificaciones, generando de esta forma menores daños a las mismas, se procederá con la ejecución de la cortina perimetral de micropilotes, conteniendo así el terreno.

fase 3_ EJECUCIÓN MURO PANTALLA DE HA. Los bataches se excavan y ejecutan de manera alterna mediante cuchara bivalva, se introduce un lodo tixotrópico y después las armaduras. Finalmente se hormigona de abajo hacia arriba usando tubería tremie. Las juntas entre las pantallas se ejecutan mediante encofrados metálicos de junta. Como remate, se construirá la viga de coronación con las esperas correspondientes a los elementos estructurales superiores, dando una unidad, junto al muro de micropilotes, del conjunto de la parcela, quedando las tierras exteriores a la parcela contenidas.

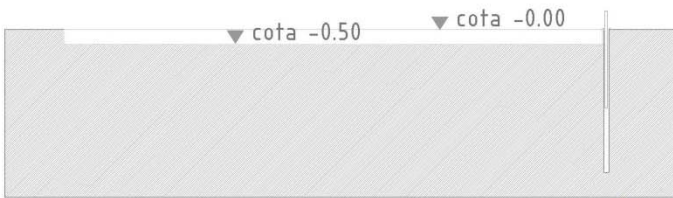
fase 4_ EXTRACCIÓN DE TIERRAS

Comenzando por la creación de una rampa de acceso rodado y pendiente 25% para permitir el acceso de maquinaria pesada adecuada, excavación a cielo abierto de la parcela. Se ejecutará anclaje de las pantallas para mantener estabilidad.

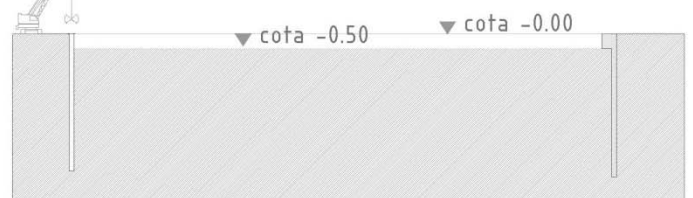
fase 5_ EJECUCIÓN DE ENCEPADOS DE ZAPATAS Y PILOTES.

Tras el completo vaciado de la parcela, se comienza con la ejecución del pilotaje de las zapatas situadas a cota -7.73m correspondiente a la zona de cota más baja del proyecto, y hasta una altura donde ya no exista nivel freático (>-10m). A continuación, tras la realización del encepado mediante hormigonado se ejecuta el relleno de esa zona y se procede a la ejecución del pilotaje de los elementos de cimentación situados a cota superior, con el mismo sistema de cimentación que los encepados de cota inferior.

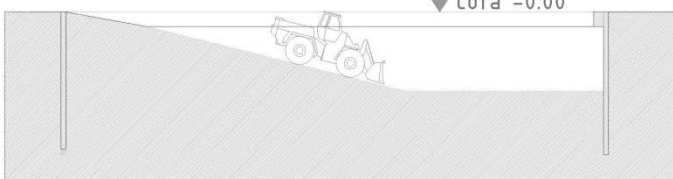
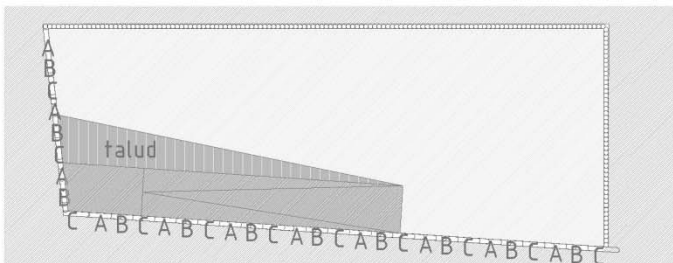
Una vez hormigonados todos los elementos de cimentación, según plano E02 y efectuada la instalación de puesta a tierra e instaladas las arquetas y elementos de saneamiento se procederá a la construcción del resto de la estructura según planos de proyecto. Se destensarán los anclajes cuando toda la estructura esté en carga y antes del comienzo de la ejecución de los acabados.



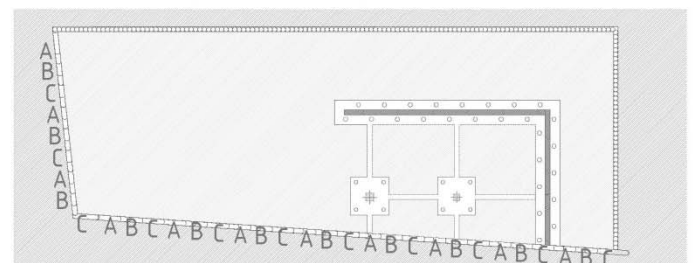
fase 1



fase 2



fase 3



fase 4

El hormigón utilizado en cimentación es del tipo HA-25/P/30/IIb y el acero del tipo B500-S. Las dimensiones y armado de los encepados y pilotes pueden consultarse en los planos de estructura del proyecto de ejecución (E02)



3.1.3 ESTRUCTURA PORTANTE Y HORIZONTAL:

Los elementos verticales portantes que compondrán la estructura serán los muros de hormigón armado dispuestos en la medianera de la edificación y los que conforman los núcleos de comunicación vertical y huecos de instalaciones; y los pilares dispuestos en dos líneas paralelas, con una separación media entre ellos de 5 metros, disminuyendo de esta forma la flecha de las vigas que ahí se apoyarán. Sobre los pórticos que forman la línea de pilares se situarán vigas de hormigón armado tipo T invertida, que junto con los muros de hormigón serán los apoyos a los forjados de losa alveolar de hormigón o, bien, la losa maciza que partirá de esta última línea de pilares.

Los muros de la medianera de hormigón armado se despiezarán en la parte de estructuras correspondiente a la lámina de muros, donde se especificarán las armaduras empleadas, teniendo un armado base de $\phi 10c/15$. Los correspondientes a la formalización del hueco de escalera, ascensor e instalaciones y debido a los huecos que en ellos se ejecutan han de estar debidamente armados, lo cual de igual modo se detallará en el apartado correspondiente. Estos muros servirán para arriostrar el muro medianero y dar firmeza al conjunto.

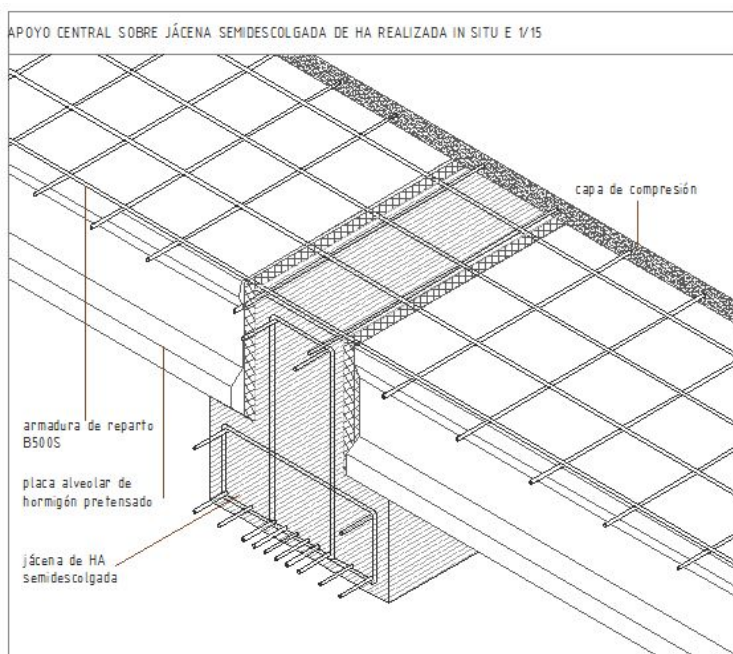
Se empleará hormigón HA-25/B/12/IIIa para estos elementos y un armado base de $\phi 10c/15$ en X y $\phi 10c/15$ en Y. En estos muros se dejarán embebidos los tubos propios de la ventilación del forjado sanitario realizado con losa alveolar.

Los pilares serán de sección cuadrada variable según el cálculo de dimensionado de los elementos portantes, aumentando en planta baja hasta una dimensión de 50x50 y 40x40, siendo en las plantas superiores de 30x30. Se definen los armados de los pilares de cada planta en los correspondientes planos de estructura.

Las vigas de los pórticos serán de hormigón armado tipo T invertidas realizada con hormigón HA-25/B/12/IIIa, de 30 cm de anchura de alma, 30 cm de altura de talón, 60 cm de anchura total y 60 cm de altura total, con un momento flector máximo de 360 kN·m. Además, existirán vigas de hormigón de sección cuadrada (30x30) para formación de huecos en forjados que en ocasiones se mostrarán pasantes hasta el voladizo para dar así firmeza y reducir la flecha del mismo.

Las escaleras protegidas serán también de hormigón, a diferencia de las escaleras secundarias que relacionan directamente los distintos espacios de trabajo así como con el espacio exterior, las cuales se realizarán de acero galvanizado.

En cuanto a las de hormigón, se resolverán con losas de $e=20\text{cm}$ incorporando ya la forma de los peldaños, las de acero en cambio se realizarán con perfiles estructurales tipo "C" a los que se anclaran los peldaños como pletinas soldadas, del mismo material.



Los forjados serán los encargados en transmitir las cargas verticales del edificio, a la vez que se solidarizarán el conjunto resolviéndose bien por losas alveolares de $e=30+5\text{cm}$ o por losa maciza de hormigón armado de $e=35\text{cm}$ en voladizo cuya máxima longitud volada será de 2.24m. Tanto la losa de hormigón como los pilares se resolverán en hormigón HA-25/B/12/IIIa, así como la capa de compresión de las losas alveolares cuyo hormigón, que vendrá determinado por el fabricante, será HA-40/P/12/IIIa.

3.1.4 ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

MICROPILOTES EN MURO CORTINA PERIMETRAL:

Micropilotes $\phi 150\text{mm}$. Armado interior con tubería 125.6x6mm de calidad S355

Lechada compuesta de agua y cemento y opcionalmente aditivo. Cemento clase resistente $>42.5\text{N}$.

Relación agua/cemento=0.45

Resistencia característica:

Fab Lab en A Coruña

Sonia Ramos Camba

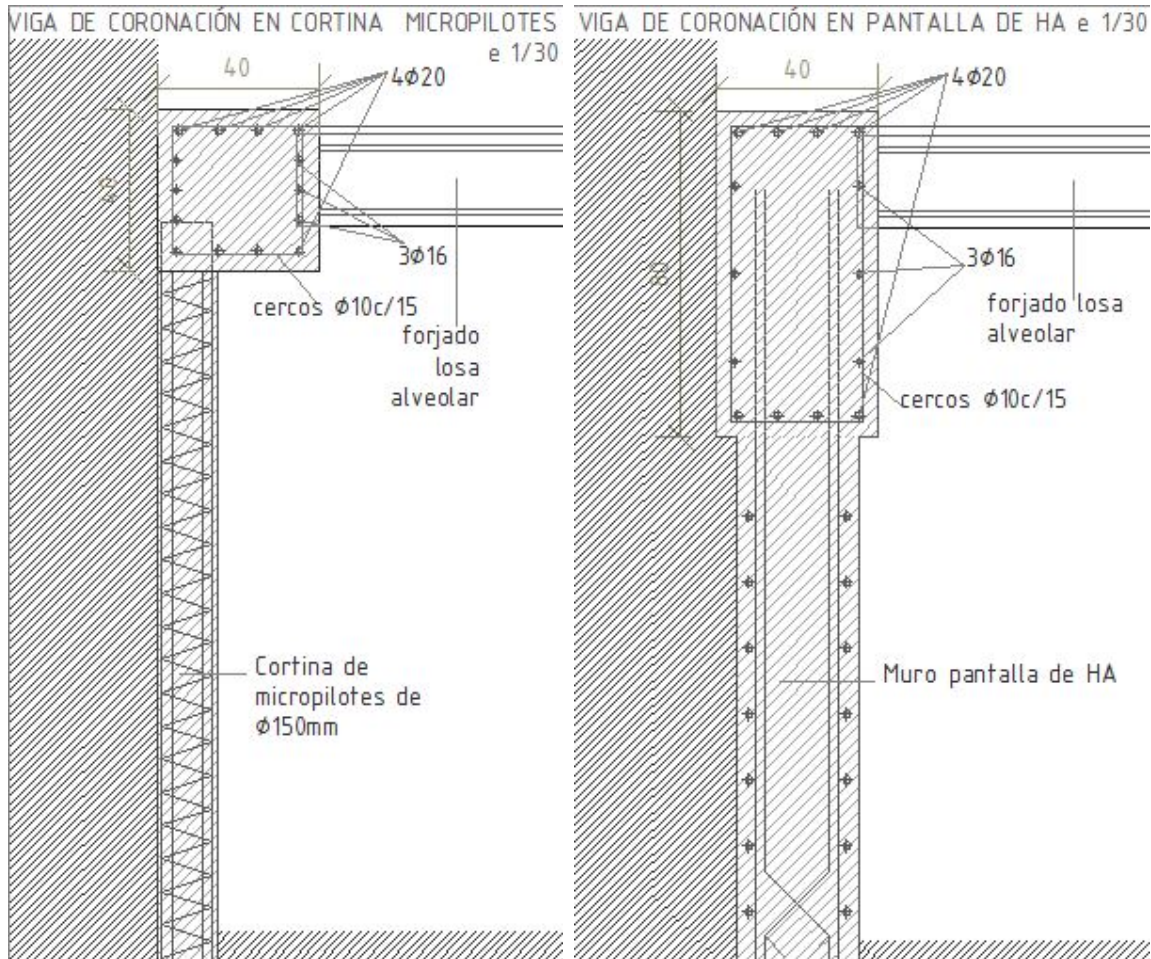
147

a 28 días = $F_{ck} > 30 \text{ MPa}$

a 7 días = $F_{ck,7} > 0.60 F_{ck}$

Normativa requerida: Recepción de cementos RC

Estructura de hormigón EHE



MURO PANTALLA DE HA EN MURO PERIMETRAL

Espesor 30cm, longitud=2.73m y profundidad=12m.

Se realizará la excavación alterna de cada uno de los bataches mediante cuchara vibalva.

Realizado con hormigón HA-25/P/40/IIb y acero UNE-EN 10080 B500S, con cuantía 30kg/m².

ENCEPADO DE CUATRO PILOTES TIPO TERRATEST T-200

Capacidad: 617 Kn

Sección: 400 cm²

Armado: - Longitudinal: 4φ12

- Transversal: 1cφ6 c/19 cm.

Lechada compuesta de agua y cemento y opcionalmente aditivo. Cemento clase resistente > 42,5 N. relación

agua/cemento = 0,45. Resistencia característica:

A 28 días = $F_{ck} > 30 \text{ MPa}$

A 7 días = $F_{ck,7} > 0,60 F_{ck}$

Normativa requerida:

Recepción de cementos RC
Hormigón estructural EHE

Hormigón HA-25/P/40 IIb, acero B500S

Se hormigonan en conjunto con la estructura.

Los encepados presentarán una dimensión de 135x235 con armaduras según planos de estructura.

3.1.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

ACERO EN ARMADURAS

Acero en armaduras de hormigón armado:

-Barras corrugadas de acero de dureza natural B500S

-Características mecánicas:

-Límite elástico 500 N/mm²

-Carga unitaria de rotura > 550 N/mm²

-Alargamiento de rotura en % (5 diámetros): 12 %

-Relación carga rotura/límite elástico > 1.05

-Diámetro de mandriles en ensayo de doblado-desdoblado:

d < 12: 6d

12 < d < 16: 8d

16 < d < 25: 10d

d > 25: 12d

-Longitudes de anclaje y solapo de las barras corrugadas según norma EHE-08, sobre la base del ensayo de adherencia por flexión UNE 3674098.

-Características mecánicas garantizadas por el fabricante.

-Ausencia de grietas tras el ensayo de doblado-desdoblado sobre los mandriles indicados.

-Llevarán grabadas las marcas de identificación según

UNE36068/94 (tipo de acero, país origen y marca fabricante).

Mallas electrosoldadas. Aquellas formadas por paneles rectangulares de barras corrugadas de acero B-500-T, colocadas ortogonalmente y soldadas a máquina. Cumplen:

-Características mínimas garantizadas de los alambres:

-Límite elástico 500 N/mm²

-Carga unitaria de rotura > 550 N/mm²

-Alargamiento de rotura en % (5 diámetros):

> $20 - 0.02f_{yi}$ > 8 %

-Relación carga rotura/límite elástico:

$f_{si} / f_{yi} > 1.05 - 0.1 (f_{yi}/f_{yk} - 1) > 1.03$

f_{si} -carga unitaria de cada ensayo

f_{yi} -límite elástico de cada ensayo

f_{yk} -límite elástico garantizado

-Diámetro de mandriles en ensayo de doblado-desdoblado: 8d.

HORMIGÓN

Las especificaciones (áridos, cemento, consistencia, resistencia, etc.) de todos los hormigones empleados en la obra están recogidas en cuadro de especificaciones en planos de estructuras del proyecto de ejecución.

Para elaborar la mezcla de todos los hormigones se empleará el siguiente agua de amasado:

-Agua potable.

-Acidez tal que $5 < PH < 8$ -Sustancias disueltas en una cantidad inferior a 15gr/litro.

-Cantidad de SO₄ = menor a 1gr/litro según ensayo UNE 7131

-Cloruros Cl menor a 1gr/litro según ensayo UNE 7178.

-Grasas y aceites menor a 15gr/l

-Carencia absoluta de azúcares y carbohidratos según UNE 7132

3.1.6 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

FORJADOS

FORJADO DE LOSA ALVEOLAR DE HORMIGÓN ARMADO, CANTO H=30+5CM. Losa alveolar realizada con hormigón HP-40/P/12/IIIa con acero tipo B-500-S y hormigonado en juntas 19.1 l/ml. Será de dimensiones ancho x alto x largo= 120x30x10(min.) cm. Se dispondrá de anchos distintos donde sea necesario, cortando la pieza según normas del fabricante. La capa de compresión tendrá un espesor de 5cm y será realizada con hormigón HA-25/B/12/IIIa.

FORJADO BIDIRECCIONAL DE LOSA DE HORMIGÓN ARMADO, CANTO H=35CM .HA-25/ B-12-IIIa; $f_{ck}=25$ N/mm² B-500-S; $f_{yk}=500$ N/mm².

SOPORTES Y VIGAS

PILARES DE HORMIGÓN: Secciones de 50x50, 40x40 y 30x30cm

VIGAS DE HORMIGÓN: Vigas de hormigón armado tipo T invertida o de sección cuadrada para formación de huecos y bordes de estructura, realizadas in situ y de dimensiones según planos de estructuras.

MUROS HORMIGÓN: Espesor 30cm, dimensiones según planos de estructura.

3.1.7 NORMATIVA APLICADA

Este proyecto se ha realizado siguiendo la siguiente normativa:

ESTIMACIÓN DE ACCIONES:

-CTE: DB_SE-AE DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

-NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN:NTE-ECG: Estructuras. Cargas gravitatorias.NTE-ECR: Estructuras. Cargas por retracción.NTE-ECS: Estructuras. Cargas sísmicas. NTE-ECT: Estructuras. Cargas térmicas. NTE-ECV: Estructuras. Cargas de viento.

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN:

-INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL NBE-EHE-08: Para la parte de estructura a resolver en hormigón armado. Todas las especificaciones relativas a la estructura de hormigón insuficientemente detalladas en este proyecto se solucionarán siguiendo lo indicado en la NBE-EH-08.

-INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO NBE-EFHE-02: Todas la especificaciones relativas a los forjados insuficientemente detalladas en este proyecto se solucionarán siguiendo lo indicado en la NBE-EFHE-02.

- CTE: Estructura Hormigón.
- NCSE-02. Norma Sismoresistente

RECEPCIÓN DE MATERIALES:

- NBE-RL-88, RC-88: Para la recepción y ensayos a exigir a los materiales de la fábrica (ladrillos y morteros) se seguirán los criterios de los pliegos oficiales vigentes para cada material respectivamente.

3.2 MEMORIA ESTRUCTURAL JUSTIFICATIVA

ACCIONES GRAVITATORIAS SEGÚN DB-SE-AE/EHE

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

ESTIMACIÓN DE ACCIONES según DB-SE-AE

GRAVITATORIAS (se consideran no simultáneas) cargas KN/m ²							
Valores de servicio	F.sanitario	P0	P+1	P+2	P+3	P+4	Cubierta
CARGAS MUERTAS							
Peso propio de forjado	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30
Pavimento	0.80	0.80	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Tabiquería	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Falso techo	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
SOBRECARGAS							
Uso	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	3.00	1.00
Nieve (no simultáneas)	-	-	-	-	0.30	-	0.30

VIENTO

Se ha considerado acción de viento según DB-SE-AE mediante el programa de cálculo utilizado.

ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS SEGÚN DB-SE-AE/EHE

Se ha considerado despreciable su efecto sobre la estructura disponiendo juntas de dilatación si fuera necesario.

Como norma general el curado debe iniciarse tan pronto sea posible, sin que haya riesgo de "lavar" el hormigón.

En cuanto a la duración del curado deben seguirse las recomendaciones de la EHE

ACCIÓN SÍSMICA SEGÚN NCSE-02

De acuerdo con los criterios de aplicación de Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, la aplicación de la misma no es de obligado cumplimiento en construcciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0,04 g. Por tanto se podrán realizar los cálculos estructurales sin tener en cuenta los esfuerzos debidos a la sismicidad.

HIPÓTESIS DE CARGA

Siguiendo lo indicado en la DB-SE habría que estudiar 3 casos de carga: CASO I, CASO II, y CASO III

Entonces:

Desfavorable

Favorable

Concargas	1'35	0'80
Sobrecarga de uso	1'50	0
Sobrecarga de nieve	1'50	0
Empujes del terreno	1'35	0'70

HORMIGÓN ARMADO: (Artículo 12. EHE-08)

En nivel de control adoptado para la estructura de hormigón armado es el normal, según la instrucción EHE-08. En correspondencia con este nivel de control se adoptan los coeficientes de seguridad. La seguridad se introduce a través de tres coeficientes: dos de minoración de resistencias del hormigón y del acero, y uno de ponderación de cargas y acciones en general.

Coefficiente de minoración de resistencia del acero: 1,15

Coefficiente de minoración de resistencia del hormigón: 1,50

Coefficiente de ponderación de acciones:

Concargas: 1,35

Sobrecargas: 1,50

3.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Para el cálculo de la estructura del edificio, por una parte, se calcularon mediante el programa informático Cype, las vigas y pilares de hormigón armado con el cálculo de esfuerzos y flechas. Obteniendo secciones de pilares de mayor dimensión en planta sótano y planta de acceso: 50x50,40x40 y 30x30.

Los forjados de losa alveolar tan sólo disponen de un mallazo de reparto superior y los fabricantes de estas ofrecen una amplia información de características técnicas por lo que en este caso sólo se comprobó la deformación y resistencia para una losa de 30cm de canto + 5 cm de capa de compresión de hormigón armado.

Las losas macizas de hormigón armado fueron comprobadas mediante un cálculo de estado límite de servicio en su punto más desfavorable al tener unas buenas prestaciones por resistencia.

Con los esfuerzos resultantes, tanto del cálculo de esfuerzos en la estructura como de los producidos por el terreno y edificios colindantes, así como del posible tráfico rodado de las calles más próximas, se calcula la pantalla de hormigón armado mediante bataches y el muro cortina de micropilotes, con sus correspondientes armaduras. En este último cálculo se tendrán en cuenta todas las fases constructivas así como la correspondiente a la puesta en servicio, para ambos tipos de cimentaciones.

4.0 PREVISIÓN EN PROYECTO DE ZONAS DE RESERVA DE INSTALACIONES

4.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA (AGUA FRÍA)

4.2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA (ACS)

4.3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

4.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

4.5 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

4.6 INSTALACIÓN DE VOZ/DATOS

4.7 INSTALACIÓN DE SEGURIDAD

4.8 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

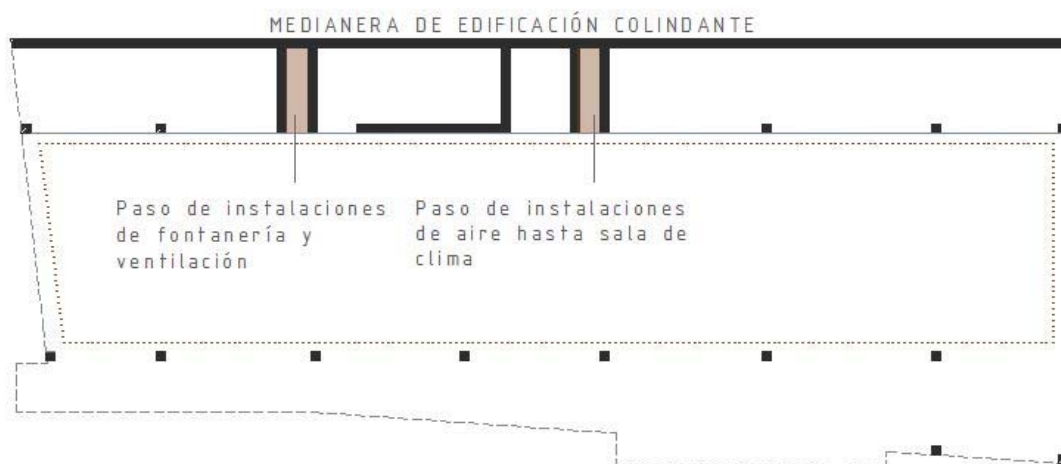
4.0 PREVISIÓN EN PROYECTO DE ZONAS DE RESERVA DE INSTALACIONES

El programa de FabLab se resuelve teniendo en cuenta las instalaciones y reservando una serie de espacios para tal fin. En el núcleo rígido formado por muros de hormigón que encierran comunicaciones verticales como escalera protegida y ascensor, se sitúan a ambos lados un hueco de instalaciones de dimensiones 280x75 y 280x69 por los que de manera cómoda se albergarán ahí las montantes de las instalaciones definidas en el proyecto. Además, el diseño del FabLab establece una banda hacia la medianera de servicios y comunicaciones, así como de instalaciones. A parte de esa banda longitudinal, será en planta sótano donde se sitúen la mayoría de instalaciones del edificio como son la sala de clima donde se situarán los aparatos necesarios para la climatización del edificio así como para la aportación de ACS, el centro de procesamiento de datos, la central de incendios, y un pequeño cuarto destinado al centro de transformador de baja tensión.

Todo el trazado de las instalaciones en las plantas en las que afecta, fue debidamente representado en los planos correspondientes de instalaciones.

El trazado horizontal de las instalaciones que a continuación se definirán, será mediante falso techo. Dicho falso techo tendrá un salto de cota en la zona de pasillo y banda de servicios tanto para diferenciar esta zona del resto del proyecto, el cual se abarca con un uso y fin totalmente opuesto, además de solución constructiva debido al tipo de viga utilizada y para el correcto transcurso de instalaciones bajo la misma.

El trazado vertical de las instalaciones, como se describió anteriormente, discurre principalmente por los huecos que desde un primer momento quedaron previsto para el correcto trazado de los mismos. Sin embargo en lo que a bajantes de pluviales se refiere, no serán suficientes estos dos puntos de bajada para satisfacer las necesidades de evacuación de los faldones de cubierta, según las exigencias, por lo que se deberá de disponer de un número mayor de bajantes dispuestas bien en armarios o vistas y ancladas al muro de hormigón armado, que siguiendo el criterio de composición, también se mostrará puro, sin ningún acabado.



4.1 FONTANERÍA (AGUA FRÍA)

4.1.1 OBJETO

Esta parte del proyecto tiene por objeto el diseño de la instalación de fontanería para el suministro de agua fría del Fab-Lab. La subida de instalaciones se hace siempre por el patinillo de instalaciones definido.

4.1.2 NORMATIVA

Los cálculos se han realizado de acuerdo con:

*CTE-DB-HS4

*Dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. UNE 149201

*Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis, según R.D.865/2003, de 4 de Julio.

*Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) aprobado por el R.D. 1027/2007, de 20 de Julio, y sus modificaciones establecidas en el Real Decreto 238/2013 de 5 de abril (Modificación)

4.1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

La instalación de fontanería se abastece de la Red Pública de suministro de agua, en la calle Mantelería en la parte sur de la parcela, a cota -1,30m con respecto al acceso, a cota 0,00m. Desde allí el agua discurre por gravedad hasta el armario del contador general, que se sitúa adosado al muro del acceso de la sala de exposiciones, por Mantelería. Este se mostrará camuflado por la envolvente de lamas verticales. A partir de este punto la instalación de fontanería discurre colgada del forjado de planta baja. Se supone una presión en la acometida de 40 m.c.a. resultando adecuada para su distribución a todos los puntos de la instalación sin necesidad de interponer ni grupo de presión ni válvula limitadora de presión.

La instalación de AFS deberá alimentar un núcleo de aseos cada dos plantas, con dos baños cada uno de estos núcleos; cuarto de limpieza y pequeña cafetería. Por tratarse de un edificio sin división de propiedad horizontal, el agua llegará al armario del contador general y desde éste discurrirá colgada del forjado de planta baja, alimentando los aparatos situados en el sótano, (sala de climatización y aseos) y llegando hasta el patinillo de instalaciones correspondientes por el que asciende para alimentar las plantas superiores. Las conducciones de agua serán de multicapa PP-ALU-PN20, tanto para agua fría como para agua caliente.

4.1.4 CONDICIONANTES DE DISEÑO Y MATERIALES

Existirá una válvula de corte en cada cuarto húmedo. Las derivaciones discurrirán por falso techo, bajando empotradas en el interior de trasdosados dispuestos estratégicamente hasta los aparatos. Todo elemento de la instalación se dispondrá a distancia no menor de 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico.

Las tuberías de la instalación serán de multicapa PP-ALU-PN20, aisladas adecuadamente empleando coquillas de espuma elastomérica con grado de reacción al fuego M1, según norma UNE 23727, disponiendo de barrera de vapor.

4.1.5 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN (según DB HS 4)

ACOMETIDA: La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- a) una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad

LLAVE DE CORTE GENERAL: La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

FILTRO DE LA INSTALACIÓN GENERAL: El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

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

ASCENDENTES O MONTANTES: Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento. Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua

LLAVES DE PASO: deben permitir interrumpir el flujo de agua a los distintos elementos y aparatos de la instalación. Además de la llave general del edificio, debe haber otra en cada cuarto húmedo y aparato, para permitir interrumpir el paso de agua en caso de reparación.

4.1.6 DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN (AFS)

Acudimos a la tabla 2.1 del DB HS 4 (suministro de agua), donde encontramos los caudales instantáneos mínimos para cada tipo de aparato.

Aparatos	Caudal instantáneo mínimo de AFS (dm ³ /s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm ³ /s)
Lavabos	0.10	0.065
Inodoro c/cisterna	0.10	-
Orinal c/ grifo temp.	0.15	-
Fregadero no domest.	0.30	0.20

Grifo aislado	0.15	-
---------------	------	---

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser 100 kPa. Emplearemos tuberías de multicapa PP-ALU-PN20, para las que el CTE establece unas velocidades comprendidas entre 0.5 y 3.5 m/s, tomamos una velocidad intermedia de 1.2 m/s.

Efectuamos el cálculo de una planta:

$$2 \times \text{Lavabos} = 2 \times 0.10 = 0.20$$

$$2 \times \text{Inodoro c/cisterna} = 2 \times 0.10 = 0.20$$

$$0.20 + 0.20 = 0.40 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Aplicamos el coeficiente de simultaneidad:

$$K = 1/(n-1)^{1/2} = 1/8^{1/2} = 0.35$$

$$Q = 0.40 \times 0.35 = 0.14 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Para el cálculo del caudal total de AFS del edificio:

$$Q_{\text{edif}} = 6 \times 0.14 = 0.84 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Los diámetros nominales de ramales de enlace los encontramos en la tabla 4.2 obteniendo resultados de 12 mm para todos los aparatos.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

Como diámetros mínimos de alimentación tomaremos los siguientes:

Cuarto húmedo - 20mm

Derivación de planta - 20mm

Columna - 32mm

Distribuidor principal - 40mm

4.2 FONTANERÍA (ACS)

4.2.1 OBJETO

Esta parte del proyecto tiene por objeto el diseño de la instalación de fontanería para la distribución de agua caliente sanitaria en el interior del edificio hasta los puntos de consumo (aseos). Se incluye en esta instalación el sistema de producción de Agua Caliente Sanitaria, que servirá tanto para los puntos de consumo de ACS y como apoyo para el sistema de climatización agua-aire empleado.

4.2.2 NORMATIVA

En la presente instalación será de aplicación el Reglamento de Instalaciones de Térmicas en Edificios (RITE-02) así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE). En los campos que esta norma no alcance se estará a lo dispuesto por la norma NTE-IFC-73, Norma Tecnológica de la Edificación (Instalación de Fontanería de Agua Caliente Sanitaria).

Igualmente será de aplicación el Código Técnico de la Edificación CTE, mediante su Documento Básico DB-HE_06 de Habitabilidad sobre Ahorro de Energía, en lo referente al aporte de energía solar térmica y el Documento Básico DB-HS_04 sobre Suministro de Agua.

4.2.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se proyecta una instalación de agua caliente sanitaria con bomba de calor aire agua con apoyo eléctrico.

La instalación objeto de cálculo abarca la distribución de agua caliente para su uso en los aseos desde la toma de red interior de agua fría hasta los aparatos y puntos de consumo. La instalación de agua caliente cuenta con una red de retorno por existir puntos de consumo alejados más de 15 metros desde el terminal de producción de calor. La instalación discurre en vertical por el hueco de instalaciones destinado a los conductos de agua, y su distribución en cada planta se realiza por falsos techos y trasdosados en los trasdosados establecidos.

4.2.4 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Además de los elementos ya especificados en el apartado de la instalación de fontanería para agua fría, ha de considerarse:

- a) Punto de producción, bomba de calor aire-agua con apoyo eléctrico.
- b) Depósito-Acumulador de agua caliente sanitaria (a una temperatura de unos 60 -75°C).
- c) Conducciones: en multicapa PP-ALU-PN20 con aislamiento de espuma elastomérica

4.2.5 CONDICIONANTES DE DISEÑO Y MATERIALES

Al igual que ocurría en la instalación de fontanería para agua fría, existirá una válvula de corte en cada cuarto húmedo. Las derivaciones discurrirán por falso techo, bajando empotradas en el interior de los trasdosados hasta los aparatos. Todo elemento de la instalación se dispondrá a distancia no menor de 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico.

El material utilizado en la instalación en tuberías será multicapa PP-ALU-PN20. Se cumplirá siempre el Reglamento de Instalaciones de Calefacción y Agua Fría (Real Decreto 16/8/80).

Es obligatorio el aislamiento de tubos cuando la temperatura del fluido sea superior a

40°C, siendo el espesor de dicho aislamiento, en función de su diámetro, y para temperaturas de 60-70°C, de 20 mm. (Art. 19.1.1.).

4.2.6 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Los cálculos de la red de fontanería se realizan según el apartado 4. Dimensionado del CTE-DB-HS4, llegando a los datos que se muestran en los planos de ejecución.

Bases de cálculo.

La velocidad se regulará, para un caudal dado, mediante la sección de los tramos de manera que nunca sea inferior a 0'5 m/seg para evitar estancamientos, ni mayor a 2 m/seg para evitar ruidos por flujo turbulento o golpe de ariete.

Cada uno de los aparatos debe recibir unos caudales mínimos instantáneos adecuados para su utilización, según el apartado 2.1.3. del CTE-DB-HS4 tabla 2.1.

Los diámetros precisos para cualquier tramo de la conducción se han determinado en función del nº de grifos servidos para cada tramo en estudio, la velocidad del agua en dicho tramo y las pérdidas de carga propias del material de tuberías, de acuerdo con los coeficientes de seguridad establecidos en la memoria de cumplimiento del CTE.

4.2.7 DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN (ACS)

Aparatos	Caudal instantáneo mínimo de AFS (dm ³ /s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm ³ /s)
Lavabos	0.10	0.065
Inodoro c/cisterna	0.10	-
Orinal c/ grifo temp.	0.15	-
Fregadero no domest.	0.30	0.20
Grifo aislado	0.15	-

Efectuamos el cálculo de ACS una planta:

$$2 \times \text{Lavabos} = 2 \times 0.065 = 0.13 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Aplicamos el coeficiente de simultaneidad:

$$K=1/(n-1)^{1/2}=1/3^{1/2} = 0.60$$

$$Q=0.13 \times 0.60 = 0.08 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Para el cálculo del caudal total de ACS del edificio:

$$Q_{\text{edif}} = 6 \times 0.08 = 0.48 \text{ dm}^3/\text{s}$$

-DEPÓSITO AUXILIAR (de consumo)

$$\text{Capacidad del depósito } V=Q.t.50$$

$$V=0.48 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot 20 \text{ min} \cdot 60 = 576 \text{ litros}$$

4.2.8 GENERACIÓN DE CALOR

Tanto para la producción de ACS como para la climatización del edificio mediante fancoils a 4 tubos existen dos bombas de calor reversibles, con la posibilidad de trabajar en regímenes distintos, colocadas en planta sótano y conectadas directamente a conducto hasta cubierta. Las características de los modelos serán:

Marca: Dimplex

Modelo: LI9TU

T_g de ida máxima:60°

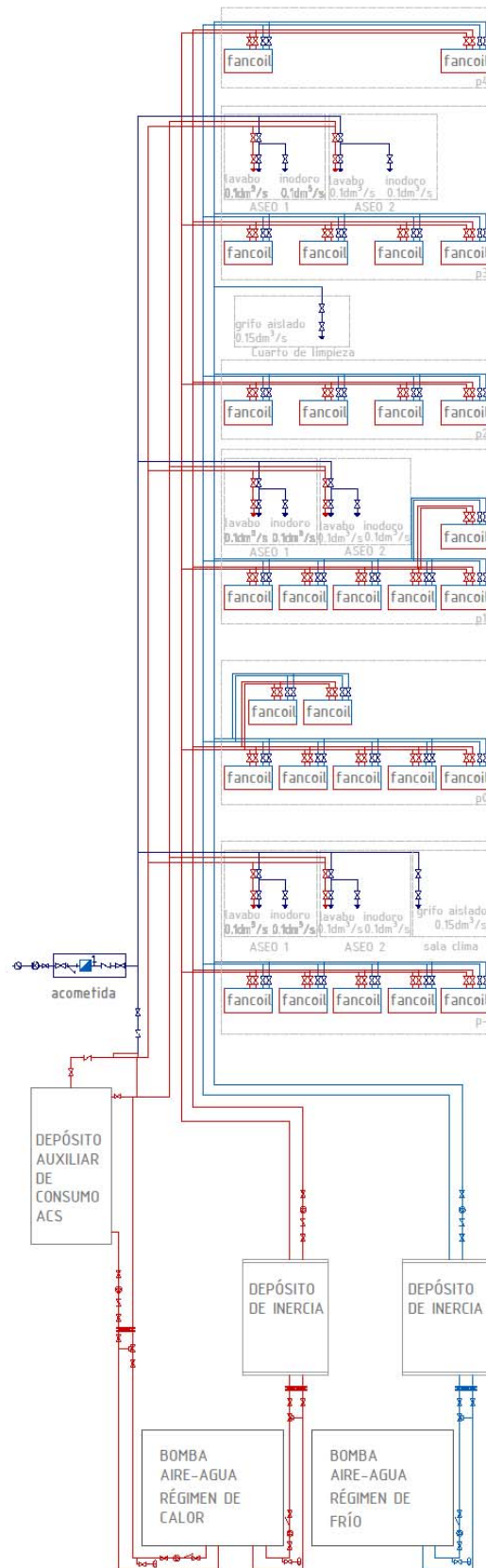
Nivel de potencia acústica de equipo: 49dB (A)

Dimensiones (An x Al x Fo): 960 x 1560 x 780 mm

Peso: 256kg

4_MEMORIA DE INSTALACIONES

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN FONTANERÍA Y CLIMATIZACIÓN



4.3 SANEAMIENTO

4.3.1 OBJETO

La red de saneamiento tiene por objeto sacar del edificio todo tipo de aguas ya usadas en sus distintas formas.

Las aguas procedentes de la lluvia que caen sobre el edificio se recogen a través de los sumideros que las conducen por gravedad a la red general de pluviales y las aguas residuales hasta la red general de fecales a través de una serie de colectores dispuestos colgados bajo el forjado de planta baja, las aguas residuales de los aseos del sótano y de filtraciones de la cámara bufa se bombearán hasta el falso techo del sótano.

4.3.2 NORMATIVA

El esquema y cálculo de la instalación se realizará siguiendo las indicaciones de:

*CTE-DB-HS5

*Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-ISS-73, NTE-ISA-1973 y NTE-ISD-1974.

*UNE-EN 1253-1:999 "Sumideros y sifones para edificios", EN 12056-3 "Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 3: desagüe de aguas pluviales de cubiertas, diseño y cálculo".

*UNE-EN 1456-1:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli-cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

4.3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

-En el caso de la red de pluviales, existen diversas categorías de agua que se evacúan mediante esta instalación:

- Agua de lluvia recogida en cubierta y conducida hasta las sumideros sifónicos dispuestos en cubierta.
- agua de filtraciones recogidas en la cámara bufa en los muros de sótano y foso de ascensor y núcleos de instalaciones. En este caso desde las canaletas de recogida se conduce el agua mediante conductos bajo el forjado sanitario, hasta llegar al pozo de bombeo que la elevará hasta el falso techo de planta baja, en donde se unirá al colector de salida de aguas pluviales.

-La evacuación de las aguas residuales se realizará siguiendo el siguiente esquema:

- para la planta baja y superiores existe en los cuartos húmedos una serie de ramales que unen cada aparato a unas bajantes hasta el colector colgado del forjado de planta baja que recoge todas las aguas y las conduce a la red general de saneamiento.
- para la planta sótano existe en los cuartos húmedos una serie de ramales que unen cada aparato a un conducto bajo el forjado sanitario y que llega hasta el pozo de bombeo de aguas residuales encargado de elevarla hasta el colector que discurre colgado del forjado de planta baja y conduce el agua a la red general de saneamiento.

En los aseos, cada desagüe tendrá un sifón individual que se conectará directamente a la bajante y de ésta al colector.

4.3.4 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

- a) **Desagües de aparatos con sifón individual:** se utilizarán cuando no se utilice bote sifónico para evacuar hasta el colector, manguetón del inodoro o bajante, las aguas residuales producidas en lavabos y fregaderos de uno y dos senos.
- b) **Manguetón** de inodoros y vertederos: se utilizará para evacuar hasta la bajante las aguas residuales producidas en dichos aparatos.
- c) **Sumidero sifónico** para locales húmedos: se utilizará para recoger y evacuar las aguas acumuladas en el suelo de los cuartos de aseo, baños y en general de todos los locales en que se prevea esta posibilidad.
- d) **Colector o Derivación:** Se utilizará para evacuar hasta el manguetón del inodoro o hasta la bajante, las aguas residuales procedentes de los desagües de los aparatos con sifón individual.
- e) **Bajante de PVC:** se utilizará para la conducción vertical, hasta la arqueta, pie de bajante o colector suspendido, de las aguas residuales o pluviales. Cuando la bajante vaya al exterior, se protegerán con contratubo de fundición si fuera necesario.
- f) **Colectores colgados:** las bajantes se conectarán mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No se realizará esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados. Tendrán una pendiente del 1% como mínimo. No acometerán 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, se dispondrán 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 ESPECIALES:

h) Sistema de bombeo y elevación

Por disponer parte de la red de evacuación por debajo de la cota del punto de acometida se dispone un sistema de bombeo y elevación. Existirán dos pozos de bombeo diferenciados, uno para la elevación de aguas residuales (aseos sótano) y otro para la elevación de aguas pluviales (recogida en patio a cota de sótano, y filtraciones en cámara bufa y foso ascensor). Al sistema de bombeo no deben verter las aguas procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de acometida. Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión.

Deben instalarse al menos dos, que funcionarán de forma alterna y garantizarán el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Dichas bombas se conectarán al grupo electrógeno existente en el edificio para garantizar su correcto funcionamiento en caso de interrupción del suministro eléctrico. Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en un cuarto preparado para ello en la planta sótano.

i) Válvulas antirretorno de seguridad

Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando

la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en *sistemas mixtos* (doble clapeta

con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

4.3.5 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

La instalación de saneamiento de aguas residuales será en tubería de PVC sanitario Serie C (aguas usadas calientes) según la norma UNE 53.114 para las bajantes, tubos de desagüe, manguetones, así como todas las piezas especiales necesarias. Todas las uniones se harán

mediante soldadura con un producto adecuado.

EJECUCIÓN:

Todo elemento de la instalación estará a una distancia mayor de 30cm de cualquier conducción eléctrica, de telefonía o de antenas.

En cualquier caso, todas las tuberías de saneamiento irán siempre por debajo de las de fontanería.

Cada desagüe tendrá un sifón individual que se conectará al colector / manguetón y éste a la bajante. El colector formará un cierre hidráulico de 5cm con los tubos de desagüe. Se dispondrá un escudo tapajuntas en el encuentro del tubo con el paramento.

En inodoros y vertederos el desagüe (manguetón) se conectará directamente a la bajante. El manguetón se conectará a la bajante interponiendo entre ambos un anillo de caucho.

Todas las bajantes quedarán ventiladas por su extremo superior, o mediante conducto de igual diámetro, con abertura dispuesta en lugar adecuado, y en todo su recorrido por el interior del edificio irán convenientemente insonorizadas.

En cumplimiento del apartado 3.3.3.1. del CTE DB-HS5, la ventilación primaria se considera suficiente como único sistema de ventilación: se prolongarán las bajantes de residuales 1,30 m por encima de la cubierta, se protege la salida de ventilación contra la entrada de cuerpos .

La separación entre abrazaderas, tal y como se indica en el CTE, es para tubos mayores de 50mm de 500mm.

Se cumplirá lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

4.3.6 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Bases de cálculo:

El cálculo de la instalación de saneamiento se realizará siguiendo las indicaciones del CTE-DB-HS5, apartado 4 Dimensionado. Así mismo se dispondrán los tamaños de arquetas según los planos. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales:

4.3.7 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Derivaciones individuales: en función de las UD correspondientes a los distintos aparatos:

APARATO	UNIDADES DE DESCARGA (UD)	DIAMETRO DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
Lavabo	10	40
Inodoro c/cisterna	10	110
Fregadero	6	50

Bajantes:

El diámetro de las bajantes y colectores de aguas residuales, se determina en función de las unidades de descarga que tiene vinculadas y en función de la altura del edificio, no debiendo de tomarse nunca un valor menor de 110 mm para la bajante:

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

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1100	280	200	125
1208	2240	1120	400	160
2200	3600	1680	600	200
3800	5600	2500	1000	250
6000	9240	4320	1650	315

Bajante 1 (bajante que sube más altura)

$$6\text{lavabos} + 6\text{inodoros} = 6 \times 2 + 6 \times 5 = 42\text{Uds} \rightarrow \varnothing 90\text{mm} \rightarrow \varnothing 110\text{mm}$$

Los sifones individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. No existirán botes sifónicos en los aseos.

Coletores horizontales de aguas residuales:

Para el tramo más desfavorable y una pendiente del 1%, se obtiene un diámetro de 125 mm.

4.3.8 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES PLANTA DE CUBIERTA

Tomamos una intensidad pluviométrica $i=100\text{mm/h}$ (superior a la de A Coruña pero recomendada por el CTE). Para esta intensidad no es necesario ejecutar cálculos de corrección, acudimos a la tabla 4.9 del CTE DB HS y obtenemos diámetros de bajantes para aguas pluviales en función de la superficie de cubierta servida por cada bajante.

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

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

Así, en la cubierta a cota +17.80m, serán necesarios 3 sumideros y la cubierta a cota +10,97m también necesitará 3. Estos sumideros serán sifónicos y se situarán alineados a la banda de instalaciones y servicios del proyecto.

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

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

El diámetro mínimo recomendado para bajantes es 110mm. En función de eso, el \varnothing de los sumideros es:

$$\varnothing(\text{sumidero}) = 1.5 \times \varnothing(\text{bajante}) = 1.5 \times 110 = 165\text{mm} \text{ ----- } \varnothing 200\text{mm}$$

La red colgada se calcula de igual modo, sumando las superficies de cubierta a las que sirve cada tramo y entrando en la tabla 4.9 del DB HS5, resultando un colector colgado de $\varnothing 125$

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

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1%	2%	4%	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

4.3.9 DIMENSIONADO DE ARQUETAS

Se colocan arquetas registrables en planta sótano y planta baja según se indica en la documentación gráfica del proyecto de ejecución, (plano nº i02-i03 - Instalaciones, saneamiento y evacuación de residuos).

4.4 CLIMATIZACIÓN

4.4.1 OBJETO

El objeto de la presente memoria es definir la instalación de calefacción, refrigeración y ventilación a realizar en el edificio del proyecto, cuyos usos son Docente y Pública concurrencia.

4.4.2 ALCANCE

El alcance del Proyecto es la totalidad de la instalación de calefacción, refrigeración y ventilación del edificio.

4.4.3 NORMATIVAS DE APLICACIÓN

La instalación objeto del presente proyecto se diseña según las exigencias impuestas por la normativa vigente:

- *Código Técnico de la Edificación.
- *Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) aprobado por el R.D. 1027/2007, de 20 de Julio.
- *Reglamento Electrotécnico de Baja tensión y demás disposiciones que lo complementan.
- *Reglamento de Recipientes a Presión.
- *Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis, según R.D.865/2003, de 4 de Julio.
- *Norma UNE 100-030-94 Climatización - Guía para la prevención de la legionela en instalaciones.

*Dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. UNE 149201

4.4.4 CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS

La instalación contará en sala de máquinas con contadores eléctricos que permitan medir el consumo eléctrico de las bomba de calor y de la circuladora, así como el número de horas de funcionamiento. También se tendrán contadores de energía a la salida de la producción de ACS y Climatización. Según la IT1.2.4.4. del RITE.

4.4.5 ZONIFICACIÓN

Se tuvo en cuenta la zonificación para la realización del diseño de la instalación, con el objetivo de obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Se estima necesario el funcionamiento simultáneo de régimen de calor y de frío de las distintas zonas del edificio en función de sus cargas internas distintas así como de su orientación pudiendo ser necesario refrigerar a la vez que calefactar un local del mismo edificio. Existirán crono-termostatos en cada uno de los locales a aclimatar y que servirán para enviar una orden de funcionamiento o parada a los emisores que serán fancoils, en relación a la demanda de confort que se estipule.

4.4.6 SISTEMA DE LA INSTALACIÓN ELEGIDO Y SU JUSTIFICACIÓN

Varias son las partes que componen a la instalación elegida y que a continuación se detallarán y justificarán con mayor rigor: central térmica, distribución y elementos emisores.

CENTRAL TÉRMICA

Se sitúa en planta sótano y se resuelve mediante doble bomba de calor aire-aqua reversible con apoyo eléctrico. La bomba de calor ofrece la posibilidad de un enfriamiento incluso en verano donde en el FabLab debido a las altas cargas internas producidas a consecuencia de máquinas y ordenadores, podrán existir temperaturas que no satisfagan el confort demandado para el correcto trabajo. Además, la bomba de calor servirá de igual modo para la creación de ACS prevista para el edificio, que, aunque no se trate de un uso residencial, si se prevé la instalación de ACS en el FabLab.

Por tanto, una vez analizadas las necesidades del edificio se plantea una instalación en la que la emisión de frío y calor sea simultánea según las necesidades que cada zona o estancia pueda demandar según sus cargas internas influencia solar. Para ello se opta por la instalación de dos bombas de calor satisfaciendo así lo anteriormente establecido.

Las características del modelo seleccionado son las siguientes:

Marca: Dimplex

Modelo: LI9TU

T_e de ida máxima:60°

Nivel de potencia acústica de equipo: 49dB (A)

Dimensiones (An x Al x Fo): 960 x 1560 x 780 mm

Peso: 256kg

Esta central de producción de calor se situará en la planta sótano del edificio, conectando las bombas directamente al hueco de instalaciones previsto para tal fin, mediante conductos a cubierta. Se tratará por lo tanto de bombas de calor adecuadas a interiores, en este caso de posición vertical. Las bombas de calor elegidas tendrán una

certificación energética tipo A: bomba electrónica tipo EC.

Se instalarán en el local elementos acústicos para evitar la reverberación y ocasionar alteraciones acústicas en la planta sótano de la edificación. De este modo, los equipos han de instalarse sobre amortiguadores de muelle tipo Silent Blocks, colocándose según indique el fabricante.

Cada equipo dispondrá de una llave de coerte en las dos conexiones hidráulicas y manguitos antivibratorios.

El cerramiento de dicha sala, por tanto, tendrá un aislamiento acústico en su interior de lana mineral.

De igual modo, la sala será considerada como zona de riesgo bajo, cumpliendo las exigencias establecidas en el CTE DB SI.

CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN

El agua fría o caliente producida en las bombas de calor se distribuirá a los elementos terminales mediante un sistema a cuatro tubos y a caudal constante. Debido a la tipología elegida de la bomba, estas podrán ajustar el caudal para reducir de este modo su consumo eléctrico y adecuarse a las necesidades del edificio. Se ha previsto un acumulador aislado de 500l de volumen para reducir el número de maniobras de arranque de la bomba de calor.

La red de distribución del agua fría o caliente será en tubería de polipropileno con refuerzo de fibras termosoldable, con barrera de oxígeno y aislada con espuma elastomérica con grado de reacción al fuego M1, clasificación conforme CTE DB SI y espores según la norma RITE.

Estos discurrirán horizontalmente, al igual que el resto de las instalaciones, por falso techo y verticalmente en local de instalación previsto para tales fines.

EMISORES

Serán fancoils tipo cassette, a cuatro tubos, y dispuestos en el falso techo en cada una de las estancias a aclimatar.

Se trata de un sistema muy adecuado para zonas donde exista gran variación de ocupación, como se explicó anteriormente, en función de distintas cargas térmicas y orientaciones, debido a la poca inercia que presenta. Estos fancoils tomarán el aire de las salas y lo expulsarán de nuevo hacia los mismos recintos a aclimatar. Esta entrada y salida de aire se resolverá mediante unas rejillas practicadas en el falso techo.

Se opta por esta solución, además, por la reducción de sección necesaria para la climatización de los locales, al tratarse de tuberías de agua y a diferencia de los tratamientos mediante conductos de aire que necesitan mayores dimensiones.

VENTILACIÓN

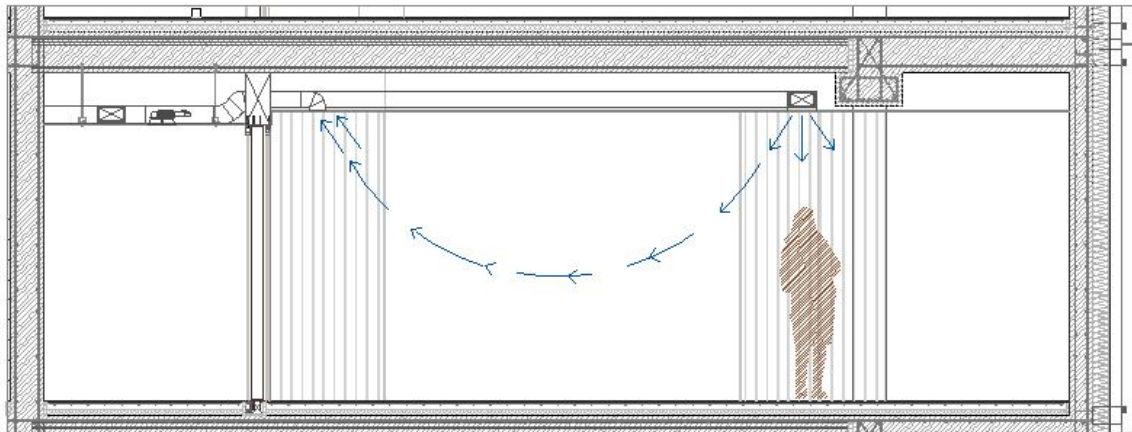
Además, en el proyecto se ha previsto de un sistema de ventilación mecánica garantizando de este modo el aporte de aire del exterior satisfaciendo lo exigido en la normativa vigente.

Esta instalación estará compuesta por equipo de ventilación con un recuperador de calor situado en cubierta del edificio con una alta eficiencia (85%). Además para el funcionamiento eficaz del mismo, incorporará filtros, ventiladores de alta eficiencia tipo EC y batería de calor aire/agua como apoyo y garantía para una temperatura mínima de impulsión, garantizando el confort tanto en invierno como en verano a raíz de la humectación y deshumectación que se pueda provocar. Este recuperador de calor será de tipo rotativo ya que se considera el más adecuado para el uso previsto, ocupando de este modo poco espacio. Además funciona bien para climas moderados consiguiendo una alta eficiencia.

Se situará en cubierta, sobre una plataforma elevada 15cm para la correcta evacuación de agua de lluvia bajo la misma, no impidiendo de este modo su escurrimiento hacia los sumideros sifónicos. Para el mantenimiento del mismo se accederá a cubierta mediante una velux situada en la escalera de dimensiones 150x150 .

Este terminal estará directamente conectado al hueco de instalaciones por donde discurrirán las montantes de aire de chapa galvanizada y sección rectangular. La distribución de aire horizontal se realizará mediante conductos de menor sección rectangular, que discurrirán a lo largo del falso techo.

A lo largo del conducto de impulsión existirán unas toberas para la impulsión del aire al interior de la estancia.



4.5.7 DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

BASES DE CÁLCULO

- CONDICIONES EXTERIORES DE DISEÑO

Zona climática

Lugar: A coruña

Altitud: 18m

El lugar de la edificación pertenece a la zona climática C1 según tabla B.1 de CTE DB HE-1

- CONDICIONES INTERIORES DE DISEÑO

VERANO:

Temperatura operativa: 23 - 25 grados*

Humedad relativa: 45 - 60 %*

INVIERNO:

Temperatura operativa: 21 - 23 grados*

Humedad relativa: 40 - 50 %*

**para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta 0,5clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15 %.*

Según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) aprobado por el R.D. 1027/2007, de 20 de Julio, se procede al cálculo de los caudales de ventilación necesarios para el aporte de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realiza alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

Se establecieron 3 velocidades con sus respectivas características :

FANCOILS: Marca:AERMEC

Modelo: FCL 42

Tipo de instalación: 4 tubos

Dimensiones(hxaxf) :298x587x754mm

Peso: 20.5kg

Potencia térmica (70º): 2818W

Potencia de refrigeración total: 2891W

	Caudal aire m³/h	Potencia frigorífica total (w)	Potencia frigorífica sensible (w)	Potencia calorífica (w)	Potencia calorífica absorbida (w)	Potencia sonora (dbA)
VEL.1	750	2891	1982	2818	80	46
VEL.2	600	2581	1711	2453	80	39
VEL.3	425	2107	1346	1966	80	30

Caudal de agua fría (l/h): 497

Caudal de agua caliente (l/h): 246

Pérdida de frío (m.c.a): 1.6

Pérdida de calor (m.c.a): 1.4

Condiciones Eurovent para 4T:

-Frío: aire 27°C B.S - 19°C BH

Agua: 7/11°C

-Calor: aire 20°C B.S

Agua: 70/60°C

VENTILACIÓN

Las categorías de calidad del aire en el interior del edificio que habrá que alcanzar, será como mínimo la siguiente:

- **IDA 1. Q = 20,00 l/pers (aire de óptima calidad)**

Se alcanzará esta categoría de aire en los locales destinados a:

Fablab

Electrónica lab

Audio lab

Video lab

- **IDA 2. Q = 12,50 l/pers (aire de buena calidad)**

Se alcanzará esta categoría de aire en los locales destinados a:

- Sala de exposiciones
- Aulas
- Zonas de descanso
- Biblioteca
- Administración
- Almacén

- **IDA 3. Q = 8,00 l/pers (aire de calidad media)**

Se alcanzará esta categoría de aire en los locales destinados a

- Salón de actos

Las clases de filtración mínimas a emplear en función de la calidad de aire exterior considerada (ODA 2 – aire con altas concentraciones de partículas) y de la calidad de aire interior requerida serán las que se indican en la siguiente tabla:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3
ODA 2	F7/F9	F8	F7

Con estas bases se procede a calcular los caudales de ventilación necesarios para el aporte de aire primario en el proyecto. Se toman las estancias con más demandas en cada planta y se obtiene que las aulas y la zona de exposiciones demandarán diámetros de 40cm o superficies de 0,1256 cm². Teniendo esto en cuenta se proyectan conductos de sección rectangular para el patinillo de 120x40 cm² y conductos de sección rectangular para la distribución horizontal y aporte de aire a cada estancia de diámetro de sección 25x40 cm².

4.5 ELECTRICIDAD

4.5.1 OBJETO

Esta parte del proyecto tiene por objeto plantear el proyecto técnico necesario para la ejecución y medición de las instalaciones que tienen como fin el dotar de energía eléctrica al edificio proyectado.

Situación de la red de suministro: realizará el suministro de la energía eléctrica la compañía UNIÓN-FENOSA, S.A., siendo el suministro trifásico (3 Fases + Neutro), a la tensión de 400/ 230 V y frecuencia de 50 Hz. En la vía pública existen infraestructuras en baja y media tensión propiedad de la compañía eléctrica y canalizaciones hasta las inmediaciones de la fachada del edificio.

Necesidades eléctricas previstas: los locales que se van a acondicionar deberán disponer de instalación eléctrica con un grado de electrificación alto. El uso requiere una instalación preparada para demandas en iluminación y fuerza propia de un edificio de uso industrial.

4.5.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Las instalaciones de electricidad se proyectarán y ejecutarán teniendo en cuenta los siguientes documentos:

- *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- *Normas UNE de referencia listadas en la Instrucción ITC-BT-02 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- *Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución, que para el suministro tiene establecidas la Cía Distribuidora de la zona.
- *Código Técnico de la Edificación. CTE DB SUA-4, Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- * Código Técnico de la Edificación, CTE DB HE-3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- * Código Técnico de la Edificación, CTE DB HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica
- *Ordenanzas propias del Ayuntamiento de A Coruña.

Consideraciones generales:

La instalación eléctrica será realizada de acuerdo con el RETB e instrucciones complementarias y por un instalador electricista autorizado por el MINISTERIO DE INDUSTRIA.

La instalación se realizará por personal competente y autorizado para esta clase de trabajos, y una vez concluidos los mismos, se deberá comunicar a la Delegación de Industria de la provincia, a fin de que se efectúe la correspondiente revisión y que se subsanen los defectos que el organismo citado, o bien la empresa suministradora considere oportuno modificar.

4.5.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN / NECESIDADES

Tipo de instalación: se proyecta una instalación en baja tensión, con alimentación trifásica, adecuada para soportar las demandas de la instalación del Fab Lab.

NECESIDADES:

Programa previsto de uso y necesidades:

El proyecto consta de consumos importantes de maquinaria propia de un laboratorio de fabricación digital:

- Fresadoras digitales con control numérico
- Cortadoras de vinilo
- Impresoras 3d
- Grabadoras de placa de procesadores
- Cortadoras láser
- ...

Las necesidades de consumo de electricidad son las siguientes:

- Iluminación
- Fuerza

El programa del edificio se compone de laboratorios con presencia de público, con una ocupación calculada superior a 50 personas, por lo que se cataloga como de pública concurrencia conforme lo establecido en el REBT ITC BT 28.

4.5.4 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Partes de la instalación:

- a) Centro de transformación (no se considerará, en un principio, necesario)
- b) Instalación de enlace
 - b.1. Acometida.
 - b.2. Caja General de Protección.
 - b.3. Línea repartidora.

- b.4. Contadores.
- b.5. Derivación individual.

c) Instalación de control y protección

- c.1. Interruptor control potencia (I.C.P.)
- c.2. Cuadro general de distribución.
- c.3. Circuitos de alimentación.
- c.4. Cuadros secundarios distribución.

d) Instalación interior o receptora.

- d.1. Circuitos interiores.
- d.2. Cajas de conexión
- d.3. Interruptores y tomas de corriente.
- d.4. Receptores

e) Puesta a tierra.

A) CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Si fuese necesario este servicio, se emplearía la instalación adyacente de centro de transformación. Este será enterrado según la normativa con las correctas exigencias como ventilación, además de un acceso desde el espacio público posterior al edificio.

B) INSTALACIÓN DE ENLACE

Es la que une la red de distribución a las instalaciones receptoras. En nuestro caso el edificio dispondrá de suministro eléctrico con un cuadro de protección y control con potencia suficiente para alimentar las demandas que se generan en cuanto a servicios generales para iluminación y fuerza.

C) INSTALACIÓN DE CONTROL Y PROTECCIÓN

Es la que, alimentada por la instalación de enlace, tiene por finalidad principal, la utilización de la energía eléctrica en el interior del edificio. Está compuesta de:

c.1. Interruptor de Control de Potencia (ICP): Controla la potencia máxima total demandada. Se instalará a la llegada de la derivación individual, antes del cuadro de distribución, accesible desde el suelo (entre 1,5 y 2m.), en montaje empotrado, precintable e independiente del resto de la instalación y responderá a la recomendación UNESA 1.407-B y 1.408-B. El material será aislante termoplástico auto-extinguible o antichoque y sus dimensiones serán de 105x180x53mm.

c.2. Cuadros principales de distribución en baja tensión: Es el que aloja los elementos de protección, control, mando y maniobra de los circuitos interiores. Desde el I.C.P., llega la derivación individual que alimenta el cuadro general de distribución. Este cuadro estará situado en el cuarto destinado a tal fin, ubicado en planta sótano y destinado a proteger la instalación interior así como al usuario contra contactos indirectos. Está constituido por interruptor general, interruptores diferenciales cada cinco circuitos y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación

interior; contiene los siguientes El cuadro se situará en lugar fácilmente accesible y de uso general; su distancia al pavimento estará entre 1,50 y 2,00 m. El conjunto está dotado de un aislamiento suficiente para resistir una tensión de 5.000V a 50 Hz, tanto entre fases como entre fases y tierra durante 1 minuto. Se indicará en una placa con caracteres indelebles.

Elementos:

- Chasis para soporte de embarrado de fases, neutro y protección
- Interruptor magneto-térmico general.
- Interruptores diferenciales.
- Interruptores magneto-térmicos de menor intensidad nominal (P.I.A.s) en cada uno de los circuitos de Alimentación

El cableado se realizará con hilo rígido de las secciones adecuadas según la protección de la línea correspondiente colocando en sus extremos terminales preaislados adecuados. Se tendrá especial cuidado en colocar bien los conductores ordenándolos adecuadamente y sujetándolos mediante bridas. Se numerarán todos los conductores para saber a qué línea pertenecen.

En el cubre-bornes del cuadro y debajo de cada elemento de protección se colocará un rótulo indicando a que circuito o a que zona pertenece.

c.3. Circuitos de alimentación: Son las líneas que enlazan cada cuadro principal de distribución con los respectivos cuadros secundarios relativos a las distintas zonas en que se divide el local para su electrificación.

Están constituidos por 3 conductores de fase, un neutro y uno de protección (suministro trifásico), que discurren por el interior de tubos independientes y tienen un diámetro suficiente para que se permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5 cm. de las canalizaciones de telefonía, saneamiento, agua y gas.

c.4. Cuadros secundarios de distribución: Se sitúan en cada una de las plantas del edificio (según documentación gráfica correspondiente: plano nº i04, instalaciones – instalación de electricidad) allí donde lo exige el reglamento. Dispone de un interruptor de corte y de interruptores diferenciales, así como interruptores automáticos en cada uno de los circuitos interiores que parten del cuadro. Se ubican en lugar fácilmente accesible, su distancia al pavimento estará entre 1,50 y 2,00 m. Siguen las mismas indicaciones que los cuadros principales de distribución.

D) INSTALACIÓN INTERIOR O RECEPTORA

d.1. Circuitos interiores (instalaciones interiores): Según MIE-BT-017-024 y NTE-IEB-43. Se utilizan para conectar el cuadro secundario de distribución respectivo con cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica en la zona que le corresponda. Están constituidas por:

Circuitos de alumbrado: Monofásicos (fase, neutro y protección)

Circuitos alumbrado emergencia: Monofásicos (fase, neutro y protección)

Circuitos de fuerza: Monofásicos (fase, neutro y protección)

Circuitos (o instalaciones) de alumbrado:

-Los circuitos de alumbrado se repartirán entre las distintas fases para conseguir un buen equilibrado. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 3%, desde la C.G.P. hasta cualquier receptor.

-Los circuitos de alumbrado interior estarán realizados con conductores unipolares de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 voltios, discurrendo bajo tubo corrugado cuando este vaya empotrado en la tabiquería y bajo tubo rígido

cuando su instalación sea en superficie.

Circuitos (o instalaciones) de alumbrado de emergencia:

-Según la ITC-BT 025 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las condiciones exigidas por la normativa de Seguridad Contra Incendios será necesario alumbrado de emergencia y señalización.

-El alumbrado de emergencia será como mínimo de 0,5W/m² en las zonas de utilización pública. El alumbrado de señalización indicará de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y las salidas de locales durante el tiempo de permanencia del público en los mismos, proporcionando una iluminación mínima de 1 lux en el eje de los pasos principales. Tanto el alumbrado de emergencia como el de señalización habrán de cumplir todo lo especificado en la Instrucción citada al principio de este apartado.

Circuitos (o instalaciones) de fuerza:

-Se considerará instalación de fuerza todo circuito de alimentación de tomas de corriente y maquinaria, de las que no se especifique su pertenencia a alguno de los circuitos de alumbrado. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 5%, desde la C.G.P. hasta cualquier receptor.

-En una zona del edificio discurrirán por tabiquería y falsos techos y en otra discurrirán por canalizaciones en el suelo según documentación en plano correspondiente (**instalaciones; electricidad, plano nº04**) Dichos circuitos podrán estar formados por tres conductores (fase, neutro y conductor de protección), o por cinco conductores (3 fases, neutro y conductor de protección) cuando alimenten maquinaria trifásica (ascensores, etc.). Los conductores serán unipolares flexibles, de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 o 1000 voltios, según el caso, discurriendo bajo tubo protector e independiente en todo momento de las canalizaciones destinadas a los circuitos de alumbrado. Cuando las tomas de corriente instaladas en una misma dependencia vayan conectadas a fases distintas, se separarán dichas tomas un mínimo de 1,50 m.

Características de los canales eléctricos empotrados en solado

Se ha diseñado una red de canales empotrados en el solado con el fin de satisfacer plenamente las necesidades de servicio eléctrico, facilitando futuras modificaciones en la instalación.

Los canales serán de chapa de acero galvanizado, de altura 40 mm. Se compartimentarán, destinando un canal independiente para el cableado estructurado de voz y datos, ICT, GTC y seguridad. Las cajas de mecanismos empotradas, de tapa rectangular, albergarán los siguientes mecanismos:

2 tomas de fuerza tipo schuko TTL 10/16 A, 230 V, color rojo, para servicio de alimentación eléctrica

ininterrumpida procedente de SAI de servicios comunes del edificio

4 tomas de fuerza tipo schuko TTL 10/16 A, 230 V, color blanco, para servicio de fuerza

3 tomas de voz / datos RJ45 categoría 6A

3 placa de reserva para mecanismos

Todas las tomas de fuerza de las cajas se rotularán indicando el circuito al que pertenecen, mediante

mecanografiado mecánico indeleble.

Se ha calculado la capacidad de los canales en previsión de una reserva de espacio que permita futuras

ampliaciones de hasta el 50 %.

Los canales deberán conectarse a la red de puesta a tierra del edificio.

d.2. Cajas de conexión: Se dispondrán para facilitar el trazado y conexión del cableado. Serán aislantes, auto-extinguibles con cierre por tornillos, de dimensiones adecuadas a las derivaciones y a las conexiones a realizar en su interior. El tubo penetrará en ellas 0,5cm. Las conexiones en su interior se realizarán mediante bornes de alto poder dieléctrico. Irán a una distancia del suelo o del techo de 20cm. El grado de protección será el de proyecciones de agua en la zona de manufactura de vidrio, siendo en el resto de caída vertical de gotas de agua.

d.3. Receptores. Interruptores y tomas de corriente: Los interruptores manuales unipolares, se alojarán en cajas aislantes, empotradas en pared o de superficie, y colocadas a una distancia del suelo entre 70-110cm en su parte inferior.

Las bases de enchufe de 2P+T, 16A, con toma de tierra lateral, irán alojadas en caja empotrada en pared o suelo. El grado de protección será el de proyecciones de agua.

Las bases de enchufe de 2P+T, 16A, con toma de tierra lateral y con tapa (riesgo de agua), y los de 3P+T, 32A. CETACTION (para maquinaria trifásica), irán en montaje superficial situados a una distancia del suelo de 150cm. El grado de protección será el de proyecciones de agua. Existirán en falso techo unas guías con enchufes deslizables a lo largo de la misma a la vez que extraíbles y recogida del cableado mediante polea. Estos serán de características similares a los definidos anteriormente respetando las mismas condiciones de seguridad. (Ver plano de instalación de electricidad i04)

d.4. Receptores. Alumbrado: Serán de tipo led y luminarias lineales fluorescentes. Todos los puntos de luz irán dotados del correspondiente conductor de protección (toma de tierra).

d.5. Dispositivos de arranque: Según la norma MI-BT34, los motores cuya potencia sea superior a 0,75kW, llevarán mecanismos de arranque y protección que no permitan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal correspondiente a su plena carga, sea superior a los valores máximos reseñados en la norma de referencia.

E) PUESTA A TIERRA.

Pretende la protección de los circuitos eléctricos y de los usuarios de los mismos para conseguir dos fines:

- Disipar la sobretensión de maniobra o bien de origen atmosférico.
- Canalizar las corrientes de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas receptoras, carcasas, postes conductores próximos a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios.

De acuerdo con el reglamento, se contemplan dos tipos de riesgo:

e.1. Protección contra sobrintensidades (según MIE-BT-020):

Las sobrintensidades se suelen producir por:

- Sobrecargas por utilización de aparatos o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.

Para evitar estos fenómenos se disponen interruptores magnetotérmicos automáticos de acuerdo con las indicaciones del esquema unifilar.

e.2. Protección contra contactos directos e indirectos (según MIE-BT-021):

Contactos directos:

-Se recubren las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado capaz de conservar sus propiedades con el tiempo y que limita la corriente de contacto a un valor inferior a 1 miliamperio.

Contactos indirectos:

- Sistemas de protección de clase B: Consistentes en la puesta a tierra directa de las masas asociándolas a un dispositivo de corte automático, diferencial, que origina la desconexión de la instalación defectuosa.
- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto: El interruptor diferencial provoca la apertura automática del circuito cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanza un valor predeterminado. El valor mínimo de la corriente de defecto a partir del cual el interruptor diferencial abre automáticamente el circuito a proteger en un tiempo conveniente determina la sensibilidad del aparato.

4.5.5 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

Se utilizarán para conducir, proteger y soportar los cables de todos los tipos bandejas autoportantes fabricadas en PVC M1. Estas bandejas discurrirán bajo el forjado cubiertas por el falso techo por las cuales se distribuirá la red principal. Además este sistema está especialmente indicado para aquellos lugares donde exista riesgo de corrosión, lo cual es posible en un ambiente de alto grado de humedad. En este sentido también es favorable pues este tipo de canalizaciones poseen una conductividad térmica muy baja, 250 veces menor que el acero. Este sistema ha de cumplir conforme al REBT en su resolución del 18.01.88 una gran rigidez dieléctrica así como protección a las personas frente a los contactos eléctricos sin necesidad de puesta a tierra. Elegido este sistema entre otros, por su facilidad de montaje, sin grapas y tornillos, así como su facilidad de control, claridad y limpieza.

Para la distribución secundaria se utilizará un sistema de canales también de PVC que dispondrán de marcos, placas y cajas que permitirán incorporar cualquiera de los mecanismos normalizados: interruptores, tomas de corriente, tomas informáticas...

Estos han de cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su resolución del 18.08.88 en un grado de protección contra daños mecánicos IPXX7 y contra penetración de cuerpos sólidos de IP4XX. Clasificación M1 y ensayo de reacción al fuego de PVC (UNE 23.727-90). Además no ha de ser inflamable según la CPI-96. Ensayo de hilo incandescente UNE 672-83 y baja conductividad térmica. Las juntas permanecerán ocultas y sin embargo se dispondrá de una posibilidad de cambio y de instalación de diferentes mecanismos a una misma instalación.

Para el cálculo de los canales se seguirá el siguiente ejemplo:

Datos previos:

- 6 cables de sección nominal 4mm y diámetro exterior 4.8 mm.
- El espacio requerido para cada cable es $a=d^2$ siendo d el diámetro del cable en mm. Por tanto $a=23\text{mm}^2$
- El espacio total es $n=23 \times 6=138\text{mm}^2$ Aplicando un coeficiente K para ventilación, cruces y posibles ampliaciones igual a 2 obtendremos que:
- $S=\text{sección necesaria en mm}^2= n \times k=138 \times 2=276\text{mm}^2$ que se necesitan interiormente en el circuito.

- Los conductores según su utilización serán de los siguientes colores:

- **Fases R-S-T:** negro-marrón-gris
- **Neutro:** azul
- **Protección:** amarillo-verde, bicolor.

-Las cajas de derivación se instalarán empotradas, con cierre por tornillos. Las conexiones

y derivaciones se realizarán utilizando regletas destinadas a tal fin.

-Las líneas de cada circuito serán de sección constante en toda su longitud, incluso en las derivaciones a puntos de luz y tomas de corriente mantendrán dicha sección. Cada circuito se protegerá en el cuadro de distribución correspondiente mediante un interruptor magnetotérmico calibrado para máxima intensidad admitida por los conductores del circuito al que protege. En caso contrario se dota a los enchufes de corta circuitos de protección.

-Tanto los puntos de luz, como cualquiera de las tomas de corriente irán dotadas del correspondiente conductor de protección. Todas las líneas de los diversos circuitos estarán dotadas del conductor de protección de igual sección que los conductores activos, canalizado conjuntamente con éstos.

-En los cuartos de baño y aseos se efectuarán conexiones equipotenciales que enlacen el conductor de protección con las tuberías de agua fría y agua caliente (y bañera si fuera necesario) mediante collarines adecuados. Además solo se usarán tomas de corriente que sean de seguridad.

-En los aseos y locales húmedos se proyectan los interruptores y tomas de corriente situados fuera del volumen de protección. De igual forma los puntos de luz de pared encima de lavamanos se proyectan utilizando caja aislante y placa provista de salida de hilos.

4.6 INSTALACIÓN DE VOZ/DATOS

4.6.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La instalación diseñada para la instalación de voz y datos se basa en los estándares de un cableado estructurado, con topología en estrella y tecnología UTP categoría 6A. El tamaño del edificio permite la instalación de un único rack central, situado en la planta sótano del edificio, en el local destinado al centro de procesamiento de datos.

Los servicios de telecomunicaciones previstos son:

- Red de datos con acceso al exterior
- Telefonía interior con acceso a red exterior

Los componentes del sistema son:

- Rack principal de distribución
- Sistema horizontal, entre el rack y tomas de voz o datos
- Tomas de voz y datos, puesto de trabajo o punto terminal.

A continuación se describe cada uno de estos elementos:

- Centro de procesamiento de datos

En la planta sótano del edificio se prevé un local destinado al uso como Centro de Procesamiento de Datos (CPD). En este local se albergarán los racks del cableado estructurado y la electrónica de red. En un cuadro contiguo al anterior se ubicará el sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)

El Centro de Procesamiento de Datos contará con los siguientes servicios:

- Climatización: Se resuelve mediante un equipo ventilo-convector con potencia de 4,00 kW en modo frío. Se prevé en el local la existencia de sondas que envían órdenes de gobierno al equipo y permite mantener con precisión la temperatura en el CPD. En caso de fallo del equipo o si los parámetros termohigrométricos medidos estuviesen fuera de los márgenes establecidos, se activarán las alarmas correspondientes, avisando al servicio de mantenimiento. Asimismo, en caso de fallo en el suministro eléctrico debe ordenarse un apagado organizado de los servidores y equipos eléctricos del CPD, para evitar el excesivo incremento de la temperatura en el CPD. Como medida adicional se instalará un sistema de ventilación mediante un conducto de impulsión de aire y otro de extracción, ambos canalizados al patio existente en el propio sótano del edificio.
- Canalizaciones de cableado: La distribución de cableado se ordenará mediante canalizaciones de bandeja de rejilla tipo "*rejiband*" situadas en la parte superior de los racks.
- Seguridad contra incendios: además de extintores manuales, se contempla un sistema de extinción automática de incendios mediante agente extintor FE-13, una central de incendios, detectores de incendio multicriterio, letrero de aviso de extinción disparada, pulsador manual de disparo, pulsador manual de paro y una red de difusión del agente extintor en el local.
- Seguridad contra intrusión: la puerta de acceso al CPD dispondrá de accesos mediante tarjeta de proximidad, detector de apertura de puerta y detector de presencia antiintrusismo en el interior del local.
- Alumbrado de emergencia
- Suministro eléctrico ininterrumpido SAI. Se ha diseñado la instalación eléctrica para la implantación de un equipo SAI en este edificio.

- Rack

En el CPD se prevé la ubicación de los dos racks centrales del cableado estructurado del edificio; uno de ellos se dedica al *patching* del cableado y el otro a la electrónica de red y servicios (CCTV, control de accesos, etc.). Ambos racks serán normalizados de 19", 42U de capacidad, fabricados en chapa electrocincada con puerta de chapa microperforada provista de cerradura y rejillas de ventilación. Sus dimensiones exteriores en planta serán 800 x 1000mm (ancho x fondo).

A su vez, en el CPD se instalarán racks de uso independiente por cada laboratorio. Estos racks serán normalizados de 19", 24U, fabricados en chapa electrocincada con puerta de chapa microperforada provista de cerradura y rejillas de ventilación. Sus dimensiones exteriores en planta serán 800 x 1000mm (ancho x fondo).

Todos los racks dispondrán de doble acometida eléctrica desde el cuadro eléctrico de SAI y contarán con dos regleteros de toma de fuerza tipo schuko TTL 10/16 A para alimentar los equipos electrónicos a instalar en el propio armario.

Se emplearán pasahilos para ordenar el cableado interior.

Los racks se rotularán conforme el criterio establecido por la propiedad y se dispondrán en dos filas paralelas enfrentadas, creando un pasillo frío central, y dos calientes laterales. El equipo de climatización impulsará aire tratado al pasillo frío.

- Subsistema horizontal

Este sistema enlazará el rack principal con las tomas de acceso de voz y datos del cableado estructurado.

Se empleará cable tipo UTP categoría 6ª (4 pares trenzados sin apantallar).

La longitud desde el rack hasta cualquier toma no excederá de 90m.

Se han previsto tubos flexibles libres de halógenos para el trazado del cableado por el interior del edificio. Se debe procurar una distancia mínima de 30cm respecto a las canalizaciones eléctricas.

Las canalizaciones presentarán un grado de ocupación máximo del 60% con el fin de permitir futuras ampliaciones sin necesidad de modificar la infraestructura instalada.

El recorrido de los tubos se realiza minimizando la tirada de cable y teniendo en cuenta todos los factores indicados en el presente documento.

Para la instalación empotrada se instalan cajas de registro rasantes con el hormigón de los muros. Las cajas de suelo incorporan bastidor para alojar tomas normalizadas.

Todos los tubos que queden vacíos están provistos de hilo guía de acero galvanizado de 2mm.

No se colocarán los cables hasta que no se hayan colocado los tubos, cuidándose que las uniones entre tramos estén totalmente secas.

Cuando sea inevitable que los cables crucen tuberías de cualquier clase, se dispondrá de aislamiento supletorio, discurriendo la conducción por encima de las tuberías.

Para la colocación de tubos se tendrá en cuenta:

- El tamaño de los tubos y conductos será adecuado, con curvas y codos de radios suficientes de acuerdo con los Reglamentos y Prescripciones vigentes.
- Se admitirá el curvado por calentamiento en tubos de rosca máxima. En los demás diámetros, se escogerá preferentemente codos prefabricados. De no poder utilizar éstos, no se admitirá ninguna curva que presente dobleces.

Se realiza un etiquetado de todos los componentes utilizados en el cableado, incluidas las canalizaciones empleadas.

- Puesto de trabajo o punto terminal

Se establecen tomas de voz/datos tipo RJ45 categoría 6ª en puntos fijos de trabajo (cuartos de impresoras...) y en mecanismos dispuestos en el pavimento; las tomas se rotularán por medios mecánicos y con tinta indeleble. Todas las tomas se verificarán mediante analizador electrónico, entregándose el certificado correspondiente por cada una de las tomas a la Dirección Facultativa al final de la obra.

La ubicación de las tomas de red será la descrita en la documentación en plano correspondiente (**plano de instalaciones; electricidad, nº i04**)

4.7 INSTALACIONES DE SEGURIDAD

4.7.1 INSTALACIÓN ANTIINTRUSISMO

El proyecto contempla una instalación de antiintrusismo mediante detectores de presencia de doble tecnología infrarrojos/microondas, alarma exterior y central electrónica.

Se situarán detectores de presencia en los accesos al edificio y cubriendo posibles áreas de intrusión en planta baja.

La ubicación de la centralita antiintrusismo se ha previsto en el CPD. La centralita presenta homologación para su posible conexión a una central receptora de alarmas (CRA). Al efecto se instalarán tomas de voz / datos cerca de la centralita.

La instalación deberá ser ejecutada por una empresa autorizada por la Dirección General de Policía (DGP), asimismo, antes de comenzar la instalación, esta empresa deberá realizar la comunicación previa correspondiente a la DGP.

4.7.2 INSTALACIÓN DE CCTV

El proyecto contempla una instalación de cámaras de circuito cerrado de televisión (CCTV)

La solución prevista se compone de un grabador digital de 16 canales incorporando 6 discos duros de 2.0 TB de capacidad para el almacenamiento de los videos. El grabador dispondrá de dirección IP posibilitando su acceso a través de la WEB, mediante un software de gestión remota. Esta solución facilitará el mantenimiento y gestión tanto local como remota, permitiendo tanto a los usuarios como al administrador del edificio la visualización de las imágenes captadas por las cámaras, conforme a las categorías de acceso programadas en el sistema.

4.7.3 INSTALACIÓN DE CONTROL DE ACCESOS

El proyecto contempla una instalación de control de accesos.

Las puertas del edificio donde se ha previsto el control de accesos son:

- Puerta de acceso principal del edificio.
- Puerta de acceso al Centro de Procesamiento de Datos.

La tecnología seleccionada se basa en tarjetas de proximidad. Los sistemas electromecánicos son del tipo "sin hilos", es decir, cada puerta de acceso dispone de un sistema electrónico donde se almacena toda la información correspondiente al control de accesos de dicha puerta. La información se actualiza mediante la propia tarjeta de proximidad. De este modo no se precisa un bus de interconexión con el sistema de control central.

Mediante un software se realiza la gestión del sistema permitiendo:

- La asignación de tarjetas a usuarios
- La asignación de niveles de acceso a cada usuario
- La asignación de tarjetas provisionales o de carácter temporal (visitantes, trabajadores temporales, etc...)
- El registro de accesos en cada puerta.

4.8 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4.8.1 NORMATIVA DE REFERENCIA

Las instalaciones se han proyectado ajustándose a la siguiente normativa de obligado cumplimiento:

- *CTE DB-SU: Código Técnico de la Edificación. Documento básico "Seguridad de Utilización".
 - *CTE DB-SI: Código Técnico de la Edificación. Documento básico "Seguridad en caso de Incendio".
 - *Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RII)
- A lo largo de la memoria se hace mención a otras Normas UNE de aplicación.

4.8.2 EXIGENCIAS CONTEMPLADAS EN EL CTE DB SI-4

En el siguiente extracto de la tabla 1.1 del CTE DB SI-4, se especifica la dotación de medios de lucha contra el fuego necesarios en el edificio para satisfacer la exigencia básica del CTE (edificio catalogado como pública concurrencia)

TABLA 1.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B - cada 15 m de recorrido en planta, como máximo, desde todo tipo de origen de evacuación. - en las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la sección 1 de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI 1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas.
Ascensores de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación excede 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
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo el 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 con 50kW en cualquier otro uso. En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300°C y potencia instalada mayor que 1000 kVA en cada aparato o mayor que 4000 kVA en el conjunto de 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 2520 kVA respectivamente.
Uso pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² * (los equipos serán de tipo 25mm)
Columna seca	Si la altura de evacuación excede de 24m.
Sistema de alarma	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio.	Si la superficie construida excede de 1000 m ² * (el sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas)
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ²

4.8.3 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS QUE SE CONTEMPLAN EN EL PROYECTO

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción de incendios, así como la transmisión de alarma a los ocupantes.

Dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en los siguientes apartados. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán con 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.

Se han previsto las siguientes instalaciones de protección contra incendios:

- Extintores portátiles
- Sistema de detección automática y alarma
- Bocas de incendio equipadas
- Extinción automática en el CPD
- Alumbrado de emergencia

A continuación se detallan las características de cada una de las instalaciones arriba relacionadas, justificando las soluciones adoptadas en cada caso.

EXTINTORES PORTÁTILES

Se colocarán extintores cubriendo toda la superficie del edificio, de modo que ningún recorrido desde un origen de evacuación hasta alguno de ellos presente una longitud superior a 15 m.

En general, se instalarán extintores de eficacia mínima 21A – 113B; además, junto a los cuadros eléctricos se instalarán extintores de CO₂, eficacia 55B, 5kg.

En planta sótano existen locales considerados de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del CTE-DB SI (documento básico “Seguridad en caso de incendio” del “Código Técnico de la Edificación”) en los que se colocará 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 es situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial, medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

En general se emplazarán en lugares fácilmente visibles y accesibles; estarán situados próximos a los puntos donde se estima mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y sobre soporte fijados a paramentos verticales, a una altura máxima de 1,70m.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al “Reglamento de Aparatos a Presión” y a su instrucción técnica complementaria MIE-AP5.

Necesitarán ser aprobados conforme a lo indicado en el art. 2 del RII, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE 23.110

Los extintores se señalizarán adecuadamente mediante carteles pictográficos normalizados.

SISTEMAS DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA Y ALARMA

Se prevé una instalación de detección automática que cubra el ámbito de actuación del edificio.

Los sistemas automáticos de detección de incendios y sus características y especificaciones se ajustarán a la norma UNE 23.007.

El sistema de detección automática de incendios proyectado tiene como objetivo notificar con suficiente antelación y eficacia el inicio de un incendio.

En esencia, el sistema de detección de Incendios consta de los siguientes elementos:

Detectores

- Equipo de control y señalización

- Dispositivos de alarma de incendios
- Dispositivo de transmisión de alarma de incendios
- Central de recepción de alarma de incendios
- Dispositivo de transmisión de aviso de avería
- Central de recepción de aviso de avería
- Fuente de alimentación

La instalación de todos estos equipos está sujeta a normativas y reglamentaciones que describen en qué tipo de locales es necesaria su implantación, así como qué tipo de detectores y su ubicación son los más adecuados según las características del riesgo a proteger.

La tecnología de comunicaciones será analógica, con disposición de bus en lazo cerrado y con aisladores de bus que permita y asegure el correcto funcionamiento del sistema aún ante un corte en la línea de comunicaciones. El cableado tendrá características mínimas RF30.

La instalación deberá ser ejecutada por una empresa homologada y dada de alta en el registro de empresas instaladoras contra incendios. Una vez finalizada la instalación, dicha empresa deberá realizar la inscripción de la instalación en el registro correspondiente de la Consellería de Industria de la Xunta de Galicia.

Detectores

Se instalarán detectores de tecnología adecuada a las previsiones de tipo de fuego. En general, se ha proyectado la instalación de detectores de tipo analógico de humos (tecnología óptica); en el almacén y cuartos de instalaciones se opta por equipos de detección multicriterio óptico-térmica para evitar falsas alarmas.

Para determinar el número de detectores y su ubicación adecuada se ha tenido en cuenta el tipo de forjado y los descuelgues previstos.

La canalización se realizará bajo tubo dispuesto en los trasdoses de las tabiquerías y empotrado en los forjados.

Pulsadores

Para la distribución de pulsadores se tendrán en cuenta las siguientes reglas dadas por UNE-23007-14:

- Los pulsadores se han situado de forma que no haya que recorrer más de 25 m para alcanzar uno de ellos. En los locales en los que los usuarios puedan ser disminuidos físicos, esta distancia debe ser reducida.
- Se fijan a una distancia del suelo comprendida entre los 1,2 m y los 1,5 m.

Indicadores sonoros

Los indicadores sonoros previstos en proyecto incorporan flash luminoso. Como norma de carácter general, se han previsto indicadores combinados en los detectores de incendio.

Se distribuyen estos elementos de forma que garanticemos los niveles sonoros mínimos expresados en la norma UNE 23007-14:

- El nivel sonoro de la alarma debe de ser como mínimo de 65 dB(A), o bien de 5 dB(A) por encima de cualquier sonido que previsiblemente pueda durar más de 30 s.
- Este nivel mínimo debe garantizarse en todos los puntos del recinto.
- El nivel sonoro no deberá superar los 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 m del dispositivo.
- El número de aparatos instalados se determina de acuerdo con lo siguiente:
 - El número de campanas/sirenas deberá ser el suficiente para obtener el nivel sonoro expresado anteriormente.
 - El número mínimo de avisadores será de dos en un edificio y uno por cada sector de incendios.
 - Para evitar niveles excesivos en algunas zonas se ha preferido situar más sirenas con menos potencia.
 - El tono empleado por las sirenas para los avisos de incendio debe ser exclusivo a tal fin.

A continuación se aportan extractos normativos del articulado del RII:

RII – APENDICE 1 – 4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Cuando se exija abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23.500.

El abastecimiento de agua podrá alimentar a varios sistemas de protección si es capaz de asegurar, en el caso más desfavorable de utilización simultánea, los caudales y presiones de cada uno.

RII – APENDICE 1 – 7. Sistemas de bocas de incendio equipadas

Las BIEs pueden ser de los tipos 25 mm (manguera semirrígida) y 45 mm (manguera plana) y deberán adecuarse a las normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2, respectivamente.

Las BIEs deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada.

Las BIEs se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

El número y distribución de las BIEs en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector quede cubierta por alguna BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.

La separación máxima entre cada BIE será de 50 m; la distancia desde cualquier punto del local

protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

Descripción de la solución adoptada

La instalación de BIEs está formada por los siguientes subsistemas:

- Acometida de agua
- Aljibe para almacenamiento de agua
- Grupo de presión
- Red de abastecimiento de agua
- Bocas de incendio equipadas
- Toma de fachada uso exclusivo bomberos

A continuación se detallan las características proyectadas en cada uno de estos subsistemas.

Acometida de agua

La acometida de agua al sistema de BIEs procede de la red de abastecimiento de agua. La conexión a dicha red se realiza con contabilización de consumos independiente a la de abastecimiento para usos generales, puesto que se prevé acumulación de agua.

Se instalará un sistema automático para el llenado del aljibe de almacenamiento de agua. El llenado se realizará con electroválvula comandada por sondas de nivel. Deberá instalarse un sistema de cloración automático para la higienización del agua acumulada.

Se ha previsto un *bypass* del grupo de presión a través de la instalación de llenado, con el fin de habilitar un suministro de agua de emergencia en caso de avería del grupo de presión o como suministro alternativo durante los trabajos de mantenimiento.

Aljibes para almacenamiento de agua

Se ha previsto una acumulación de agua de más de 6.000 litros de capacidad total, con el fin de garantizar el abastecimiento de agua exigido en la normativa vigente, formado por dos depósitos de agua fabricados en poliéster reforzado con fibras, de 3500 litros de capacidad bruta total cada uno. Los dos depósitos dispondrán de rebosadero conducido a desagüe y vaciado.

Los depósitos incorporan boca de registro para su limpieza y mantenimiento.

Se contempla en proyecto un sistema para garantizar la cloración del agua acumulada en los depósitos.

Grupo de presión

El abastecimiento de agua a BIEs se ha diseñado conforme a la norma UNE 23.500-90.

Para cumplir esta exigencia se ha previsto un grupo de presión formado por una bomba principal eléctrica de 15 CV, una bomba con motor diésel de 15 CV y una bomba jockey de 3 CV. Las bombas principales suministran, cada una de ellas, el caudal requerido por el sistema, siendo capaz de impulsar el 140 % del caudal nominal a una presión no inferior al 70 % de su presión nominal.

Para la alimentación eléctrica del grupo se prevé la conexión desde cuadro general mediante una línea eléctrica independiente.

El grupo de presión seleccionado cumple con las características CEPREVEN; incorpora un calderín de 25 litros y un colector de pruebas con caudalímetro de rotámetro, recirculando al mismo aljibe.

El conjunto se montará sobre una bancada de hormigón flotante para evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio.

El grupo de presión se ha seleccionado para un caudal de 12 m³/h a 80 m.c.a.

Se instalará en un local destinado exclusivamente a este fin o a albergar equipos de bombeo.

Para la regulación, control y maniobra de arranque de los motores eléctricos, se dispondrá de un armario eléctrico, incluyendo doble juego de baterías.

El conducto de evacuación de productos de combustión del motor diesel, así como la ventilación del depósito de gasóleo, se conducirán hasta la cubierta del edificio. Asimismo, deberá garantizarse un aporte de aire al motor diesel, mediante un conducto prefabricado resistente al fuego instalado desde la sala del grupo de presión hasta el patio del edificio.

Red de abastecimiento de agua

Se ha diseñado una red de abastecimiento de agua contra incendios con capacidad para suministrar a dos BIEs simultáneamente, en el caso de funcionamiento más desfavorable, durante una hora.

La tubería a emplear será de acero negro estirado DIN 2440, con uniones soldadas, protegidas con doble capa de imprimación antioxidante. En todo el material a emplear deberá figurar el marcado conforme UNE correspondiente, sin detrimento de que la dirección de obra pueda solicitar los justificantes de cumplimiento de normas.

El acabado de las tuberías será en esmalte rojo.

En la red de distribución se han previsto ventosas y vasos antigolpe de ariete.

Bocas de incendio equipadas

Las BIES previstas en el edificio son del tipo manguera semirrígida del tipo normalizado 25 mm, 20 m de longitud y lanza de tres efectos.

Las BIEs deberán adecuarse a la norma UNE-EN 671-1; dispondrán de manómetro de glicerina y llave de corte.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

Las BIEs se ubican, en general, en armarios compactos con espacio adicional para la instalación de extintores de incendio, pulsadores y sirenas de alarma.

La situación de los armarios de BIE se señalará adecuadamente mediante carteles pictográficos normalizados.

Toma de fachada para uso exclusivo de bomberos

La toma de fachada deberá disponer de una bifurcación para dos tomas con racores normalizados DN70, conforme UNE 23.400, llaves de corte y cofre con puerta al exterior metálica serigrafada con el rótulo "USO EXCLUSIVO BOMBEROS".

Se ubicará en el muro de acceso desde la calle Mantelerías, accesible por el espacio público situado en la parte posterior del edificio.

EXTINCIÓN AUTOMÁTICA EN EL CPD

Para la protección contra incendios del CPD se ha previsto un sistema de extinción automática formada por los siguientes componentes:

- Central de extinción
- Detectores de incendio
- Panel de aviso y pulsadores de paro y disparo manual
- Botellones con agente extintor
- Cabezal de disparo y red de distribución de agente extintor

La central de detección se encargará de realizar las tareas de evaluar, visualizar y operar todas las funciones del área de extinción, y deberá estar homologada según la norma UNE-EN 12094-

1:2004 (Componentes fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo).

Todos los detectores, sirena de alarma, panel de advertencia iluminado, dispositivos de control y controladores están conectados a la central de extinción.

Si un detector dispara una alarma, ésta se transmite a la central de extinción. En la central de extinción se toma la decisión de cómo tiene que procesarse la alarma. Lo mismo es aplicable para las averías. El procesamiento de alarmas y averías es diferente, según la configuración del sistema.

Se habilita una extinción automática después de que la central haya recorrido dos niveles de alarma –“Prealarma” y “Preaviso”.

– Si un detector detecta un incendio en el área de extinción, dispara una “Prealarma”. La sirena de alarma suena continuamente. En el caso de una “Prealarma”, la sirena de alarma puede silenciarse y rearmarse el sistema.

– Si hay otro detector de las zonas de detectores que detecta el inicio de un incendio en el área de extinción o si la extinción se habilita manualmente, la central pasa al estado “Preaviso”. La sirena de alarma cambia de un tono continuo a uno de impulsos. Al mismo tiempo, se activa el panel de advertencia iluminado. Durante tiempo de preaviso todas las personas deben evacuarse del área a inundar. El tiempo de preaviso puede ajustarse entre 5 y 60 segundos. Después de finalizar el tiempo de preaviso, el elemento de liberación (accionador) se dispara y comienza el tiempo de inundación.

Después de varios segundos, el presostato del dispositivo de extinción informa la expulsión del agente de extinción. A partir de este punto, puede silenciarse la sirena de alarma. El sistema sólo puede rearmarse después de finalizar el tiempo de inundación. El tiempo de inundación puede configurarse entre 30 y 120 segundos. El control del incendio (desconexión del aire acondicionado, trampillas de protección contra humos y puertas al área de extinción) se dispara como norma en el caso de una “Prealarma” o al inicio del tiempo de preaviso. Después de rearmar el sistema, el control de incendios se habilitará de nuevo. Tan pronto como finalice la extinción, una persona autorizada puede rearmar los sistemas del edificio de nuevo al modo normal.

El sistema deberá proporcionar las siguientes alarmas por contactos libres de tensión:

- Extinción disparada.
- Avería general.
- Alarma de incendio.

Los detectores de humos vigilan el ambiente del recinto. La cantidad de detectores en cada sala se determina teniendo en cuenta la normativa EN-54/7 y la configuración del propio recinto.

Se han previsto dos (2) detectores de incendio, de detección combinada tipo óptico térmica. El disparo automático se realiza según el criterio de doble detección, por lo que será necesaria la confirmación de un segundo grupo detector para disparar la extinción.

Se iluminará un letrero de “EXTINCION DISPARADA” situado sobre la puerta al mismo tiempo que se activa un zumbador integrado en el letrero al ordenarse el disparo del agente extintor.

Los dos pulsadores previstos son:

- Botón de liberación manual para la activación manual de la extinción, que deberá estar homologado según la norma UNE-EN 12094-3:2003 (Sistemas fijos de lucha contra incendios).

Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 3: requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y de paro).

- Botón Parada de emergencia para interrumpir la extinción o botón Parada para detener la activación de la extinción, que deberá estar homologado según la norma UNE-EN 12094-3:2003 (Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 3: requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y de paro).

Además del disparo automático, se ha dispuesto para la extinción un disparo manual mediante pulsador ubicado fuera del riesgo protegido pero próximo a su acceso. También se ha previsto un pulsador de bloqueo, cuyo accionamiento interrumpe hasta tanto no se rearme la central el disparo automático por sensibilización de los detectores pero no el disparo manual.

El almacenamiento del agente extintor se realizará en una botella de 100 litros. El agente extintor seleccionado es el FE-13 (HFC-227), y se descargará en el espacio protegido a través de una red de tuberías, mediante la activación de una electroválvula.

La botella para almacenar el agente extintor será de acero sin soldadura, propia para gases a presión.

Las tuberías empleadas para conducir el gas y sus accesorios de conexión deben ser de acero estirado sin soldadura, galvanizadas, y adecuadas para resistir una presión de 60 bar (servicio) y 80 bar (prueba).

Los accesorios serán forjados y los soportes metálicos.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El CTE-DB SUA 4 especifica que 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.

En el edificio objeto del presente proyecto se ha previsto alumbrado de emergencia en los recorridos de evacuación, en los medios de lucha contra incendio, en los cuadros eléctricos comunes y en las salas técnicas, conforme normativa específica.

Los bloques se han situado preferentemente en puertas, zonas de paso, cambios de dirección en pasillos, salidas y todos aquellos puntos críticos que permitan una evacuación del edificio exitosa.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en la alimentación eléctrica de la instalación de alumbrado normal, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal. Sus características se ajustarán a las normas UNE 20 062, UNE 20 392 y UNE-EN 60 598-2-22.

La instalación se ha calculado con las condiciones de servicio que se indican a continuación, durante 1 hora como mínimo desde el instante en el que se produzca el fallo:

- Proporcionando una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- Una iluminancia de 5 lux, como mínimo, en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- La uniformidad de la iluminación, obtenida como el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima, no será superior a 40:1.

- No se ha considerado el factor de reflexión de paredes y techos en los niveles de iluminación establecidos; asimismo, se ha considerado un factor de mantenimiento por el ensuciamiento de las luminarias y el envejecimiento de las lámparas.

- El índice de rendimiento cromático, Ra, de las lámparas será de 40 como mínimo.

La puesta en funcionamiento de los bloques es automática; su apagado se verifica una vez restablecido el servicio eléctrico. Se dispondrá de telemando para la comprobación y mantenimiento de la instalación.

Todos los aparatos previstos cumplen las normas, UNE-EN 60.598, UNE 20.392 y UNE 20.062.

MANTENIMIENTO

La propiedad deberá contratar a una empresa homologada para realizar mantenimiento de instalaciones de detección automática de incendios, con la periodicidad establecida en el RII. Asimismo, la propiedad deberá contratar a una empresa la renovación de los extintores manuales en cuanto expire su periodo de caducidad, especificado en la etiqueta de cada extintor.

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

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

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE DB SI-4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Según se describe en la presente memoria, la dotación descrita cumple lo indicado en la tabla 1.1 del CTE DB SI-4, tanto en su uso general como en su aplicación específica para el uso previsto.

LO + DESTACADO

- Adhesión y protección de las placas de aislamiento

COTETERM M

Mortero de fijación y endurecedor del sistema COTETERM

Mortero para la adhesión y protección de las placas de poliestireno expandido del Sistema de Aislamiento Térmico por el exterior COTETERM

PROPIEDADES

- Impermeable al agua de lluvia (COTETERM M + acabados decorativos COTETERM).
- Resistente al impacto.
- Excelente trabajabilidad.
- Perfecta adherencia sobre las placas y al soporte.

APLICACIONES

Soportes:

• Admisibles:

- COTETERM PLACA EPS BCO: EPS – UNE EN 13163 – T2-L2-W2-S2-P4-DS(70)1-DS(70,90) BS150-CS(10)60-DS(N)2-TR150-WL(T)5-MU60.
- EPS – UNE EN 13163 – T2-L2-W2-S2-P4-BS125-CS(10)80-DS(N)2-TR150
- COTETERM PLACA EPS GRAFT : EPS – UNE EN 13163 – C2 W2 T2 S2 P4
- COTETERM PLACA XPS: XPS – UNE EN 13164 – T1-CS(10/Y)200-DS(T+)-DLT(2)5-TR200-WL(T)07- MU150.
- Lana de roca : EPS – UNE EN 13162- T5- DS(T+)- CS(10)30-TR10- WS- WL (P)- MU 1

• No admisibles:

- Superficies horizontales o inclinadas expuestas a la acción directa del agua de lluvia.
- En casos no descritos consultar al Departamento Técnico.

Espesores:

- Entre 3 y 5 mm.

DATOS TÉCNICOS (*)

Agua de amasado: _____ 18 ± 2 % (aprox. 4,5 L/saco)

Densidad en polvo: _____ 1,35 ± 0,1 gr/cm³

Densidad en pasta: _____ 1,45 ± 0,1 gr/cm³

Temperatura de aplicación: _____ Desde +5 hasta +35°C

Adherencia a tracción sobre el hormigón (N/mm²):

- 28 días en seco a 20°C _____ > 0,8

- 24 horas en inmersión y 24 horas secado _____ > 0,5

Adherencia a tracción sobre el poliestireno expandido (N/mm²):

- A los 28 días en seco a 20°C: _____ > a la cohesión de la placa de poliestireno

Valores según EN 1745:2013:

- Conductividad térmica: _____ 0,47 W/mK

- Coeficiente de difusión: _____ μ 5/20

- Calor específico: _____ Cp 1.00 J/kg.K

Resistencia mecánicas (N/mm²):

	Flexotracción	Compresión
A 28 días	0,6 ± 0,1	10,5 ± 0,2

(*) Datos en condiciones de laboratorio 20°C y 55% de humedad relativa. Valores aproximados. Para más información consulte con nuestro Departamento Técnico.

COTETERM M**Mortero de fijación y endurecedor del sistema COTETERM****MODO DE EMPLEO****Herramientas:**

- Batidora para mortero.
- Regle de aluminio, llana y paletín.

Preparación de soporte:

- El soporte debe presentar una superficie resistente, estable, limpia y planimétrica.
- En tiempo caluroso o con soportes muy absorbentes debe humedecerse previamente el soporte.

Preparación del producto:**• Amasado:**

- Dosificación de agua: $18 \pm 2 \%$ ($\pm 4,5$ L/saco).
- Tiempo de amasado: ± 5 minutos hasta conseguir una pasta homogénea.
- Tiempo de reposo: ± 3 minutos.
- Nunca debe reamarse ni añadir agua para reactivarlo.

• Tiempo útil de trabajo:

- Aplicar el mortero monocapa durante la hora posterior al amasado. El tiempo dependerá de las condiciones ambientales (humedad y temperatura).

Aplicación del producto:**• Adhesión de placas:**

- Aplicar la pasta sobre las placas en bandas perimetrales y pelladas de un diámetro de 6-8 cm en el centro de las mismas.

• Protección de las placas:

- La protección debe llevarse a cabo a las 24 horas de la adhesión de la placa al soporte. Se extiende el producto sobre la placa, y con el producto en fresco se coloca la malla COTETERM MALLA STD 167, previéndolo un solape de malla de 10 cm en el encuentro con la malla siguiente, tanto longitudinal como transversalmente.
- Una vez la primera capa está seca se da una capa fina de mortero por encima, para cubrir completamente la malla y dejar un acabado fratasado.
- Después de un secado completo de la capa de endurecimiento, se aplicará cualquiera de los acabados decorativos del sistema.

RECOMENDACIONES

- Aplicar a temperaturas de 5°C hasta 35°C. Evitar aplicación con viento fuerte.
- No aplicar sobre soportes helados, en curso de deshielo o si se prevén heladas o lluvias inminentes.
- No es apto como capa de acabado final.
- NUNCA debe revestirse con morteros monocapa o de cemento de uso general.
- El espesor del revestimiento debe ser homogéneo, cubriendo correctamente las fijaciones mecánicas tipo COTETERM ANCLAJE para evitar defectos estéticos.
- Debe utilizarse la gama de elementos accesorios: perfiles y juntas de dilatación.
- Las zonas de remate de perfiles metálicos se sellarán con masilla elástica 603 LANKOFLEX.
- Antes de colocar la capa endurecedora, deberán realizarse los refuerzos en esquinas de huecos.

CONSUMO APROXIMADO

4 \pm 1 kg/m² adhesión placas
5 \pm 1 kg/m² protección placas

PRESENTACIÓN

Saco de 25 kg
Palet: 48 sacos (1.200 kg)
Colores: gris y blanco

ALMACENAMIENTO

12 meses en sus envases originales cerrados y resguardados de la intemperie.

HOMOLOGACIÓN

- Garantía fabricante
- DITE 06/0089 emitido por el I.E. Torroja
- Marcado CE según Guía DITE 004

- Para más información consultar la ficha de seguridad del producto.

sat

Servicio de Asistencia Técnica
901 215 215

Parex informa y asesora a las empresas que lo soliciten, en la definición de productos y sistemas más adecuados durante la fase de diseño de los proyectos o para el arranque de obra.

Para consultar e imprimir la ficha técnica y la ficha de seguridad del producto: www.parex.es

NOTA IMPORTANTE: Las informaciones que figuran en esta ficha resultan de nuestro conocimiento de los productos y de nuestra experiencia. Las características obtenidas in situ pueden variar en función de las condiciones de aplicación. En caso de aplicación no explícitamente prevista en el presente documento, corresponde a nuestros clientes informarse o proceder a pruebas previas representativas. La información que figura en esta ficha no puede nunca implicar una garantía por nuestra parte en cuanto a la aplicación del producto. Queda denegada cualquier responsabilidad en el caso de anomalías producidas por el uso indebido de los productos, así como por la combinación de los mismos con productos ajenos o no recomendados por PAREX MORTEROS, S.A.U. Los pedidos se aceptan de acuerdo a nuestras vigentes condiciones generales de venta. Antes de la aplicación, conviene comprobar que la presente ficha no ha sido sustituida por una edición posterior. PAREX MORTEROS S.A.U. - Calle Italia 13-21 - Pol. Ind. Pla de Ulerona - 08520 Les Franqueses del Vallès - Barcelona (Spain) - Tel. + 34 937 017 200 - Fax. + 34 937 017 248 - www.parex.es

PAREX 33 cotegran

AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL EXTERIOR