

MEMORIA

Proyecto de construcción de un FabLab y ordenación del espacio público en la esquina de la calle San Andrés con la calle Mantelería en La Coruña, España.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA
3. MEMORIA ESTRUCTURAL
4. MEMORIA DE INSTALACIONES
5. CUMPLIMIENTO DE CTE. FICHAS SIMPLIFICADAS
 - 5.1. Seguridad estructural
 - 5.2. Seguridad en caso de incendio
 - 5.3. Seguridad de utilización
 - 5.4. Salubridad
 - 5.5. Protección frente al ruido
 - 5.6. Ahorro energético
6. PLIEGO DE CONDICIONES Y NORMATIVA
 - 6.1. Pliego de condiciones
 - 6.2. Normativa técnica aplicable
7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO
 - 7.1. Resumen de capítulos
 - 7.2. Mediciones y presupuesto | Capítulo: Cubiertas
 - 7.3. Precios descompuestos | Capítulo: Cubiertas
 - 7.4. Precios descompuestos | Capítulo: Trasdosados
 - 7.5. Precios descompuestos | Capítulo: Carpintería

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
FabLab Coruña

Se presenta el siguiente Proyecto Final de Carrera en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña, con el tema correspondiente al curso 2013 | 2014 de FabLab en Coruña, que ha sido desarrollado por la alumna María Arrieta Patiño con el profesor Enrique Antelo Tudela como tutor.

1.1 Información previa

1.1.1. Situación de la parcela

La parcela de proyecto se encuentra situada en la zona central del istmo de A Coruña, dentro de la trama urbana histórica de la Pescadería.

Dicha trama está claramente delimitada, pues no solo la geografía marca sus límites, sino que éstos además se enfatizan con el trazado del viario y la ubicación de amplios espacios públicos en sus bordes extremos.

1.1.1.1. Viario

La conexión entre la zonas peninsular y continental de la ciudad, que históricamente se realizaba a través de la calle San Andrés, se ha resuelto con la creación de dos amplias vías en los bordes marítimos (la avenida Pedro Barrié de la Maza al noroeste y las avenidas Linares Rivas – Marina al sureste).

Éstas concentran la mayoría del tráfico que se genera entre estas dos zonas de la ciudad de manera que:

- Liberan el viario que discurre por el interior de la Pescadería (logrando que el peatón tenga un mayor protagonismo).
- Los límites longitudinales de la trama (que ya estaban definidos por la línea de costa) se remarcan con estas dos vías puesto que actúan como murallas para el peatón.

Su carácter de barrera viene dado por su sección, pues en ellas el espacio destinado a los vehículos es mucho mayor que el destinado al peatón; característica que comparten con la calle Juana de Vega, la cual funciona como tercer límite viario. Este espacio, históricamente fronterizo (puesto que hasta la construcción del ensanche albergaba el trazado de la muralla de la ciudad), supone el inicio de un nuevo tipo de tejido urbano en el que el trazado de las vías, el espacio destinado al peatón, la altura de las edificaciones,... cambian radicalmente generando otro tipo de relación entre el hombre y lo construido, muy diferente a la que se experimenta en la ciudad histórica en la que se asienta el proyecto.

1.1.1.2. Espacios públicos

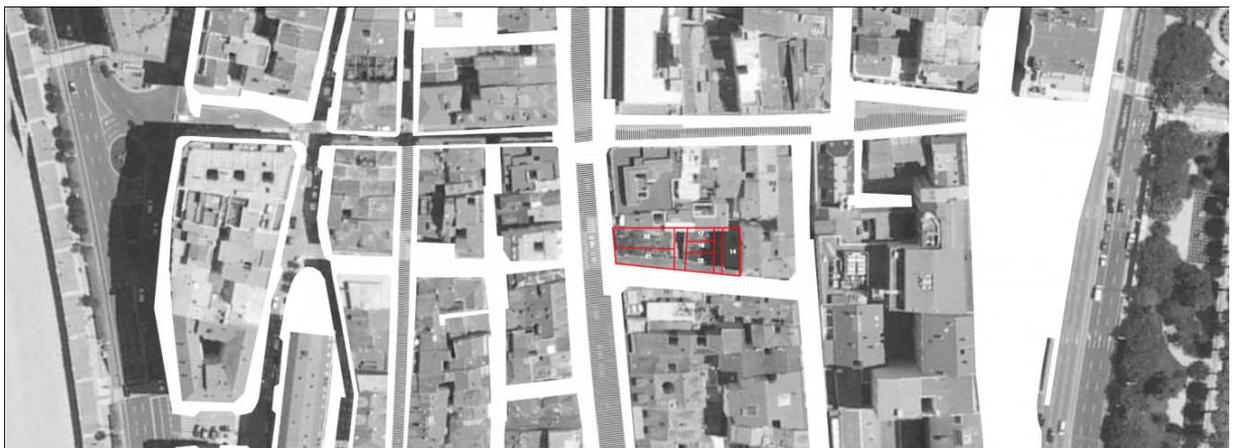
Contrastando con lo que sucede en el interior del tejido de la Pescadería, en sus bordes se encuentran cinco de los principales espacios públicos con los que cuenta la ciudad (Plaza María Pita, Plaza España, Plaza Pontevedra, zona Obelisco y Jardines de Méndez Núñez). Todos ellos, cuyas dimensiones son las propias de un espacio de reunión a escala de toda una ciudad, funcionan como focos de atracción concentrando un elevado número de personas y/o vehículos. Estos cinco espacios de relación social anticipan y

1. MEMORIA DESCRIPTIVA FabLab Coruña

delimitan la zona de la ciudad en la que se asienta el proyecto, donde el peatón tiene un mayor protagonismo y en donde la actividad social adquiere una gran importancia.



1.1.2. Descripción del programa de necesidades



Se plantea un edificio para un FabLab situado en la esquina de la calle San Andrés con la calle Mantelería en A Coruña.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA FabLab Coruña

De acuerdo con la Revisión y adaptación del Plan Especial de Protección y Reforma Interior de la Ciudad Vieja y la Pescadería (PEPRI) se agregarán 5 parcelas (manzana 85220; parcelas 01-02 y 15-16-17) manteniendo las condiciones volumétricas que establece el Plan:

- Parcelas 01-02: altura máxima de cornisa 18.00 metros.
- Parcelas 15-16-17: altura máxima de cornisa 12.80 metros.
- El transformador situado en la calle Mantelería se enterrará cediendo su superficie al espacio público. La zona de actuación tiene una superficie aproximada de 550m². El edificio contará con los siguientes espacios y características:

acceso-vestíbulo-control	60m ²
exposiciones 1	20m ²
administración	50m ²
salón de actos	50m ²
aula abierta	60m ²
aula lab	40m ²
aulas	100m ²
fablab	120m ²
electrónica	40m ²
video lab	70m ²
audio lab (2)	80m ²
biblioteca	40m ²
zona descanso	50m ²
almacenes	85m ²
aseos	90m ²
cuarto limpieza	10m ²
circulaciones	240m ²
centro procesamiento datos	15m ²
cuadro sai	10m ²
instalaciones	40m ²
central incendios	15m ²
sala clima	50m ²

1.1.3. Servicios urbanísticos

La parcela cuenta con acceso rodado desde las vías de la zona. Dispone de:

- saneamiento mediante red general de saneamiento municipal.
- acometida de agua y suministro municipal, que garantiza las condiciones de potabilidad
- suministro eléctrico, con posibilidad de ampliación de potencia
- conexión a la red de voz y datos.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
FabLab Coruña

1.2. Descripción del proyecto

1.2.1. Un nuevo concepto: los fablab

Un FabLab (Fabrication Laboratory) es un espacio de producción de objetos físicos a escala personal o local que agrupa máquinas controladas por ordenadores.

Su filosofía podría resumirse en 6 puntos:

1. Encuentro + Colaboración Un fablab es el punto de encuentro local para todas las personas con interés en unos mismos temas. Permite:
 - intercambiar conocimientos y experiencias
 - colaborar en proyectos nuevos o en marcha
2. Intercambio: compartir conocimientos y diseños (a nivel local y mundial) Los usuarios enseñan y aprenden de otros (aprendizaje mutuo) de forma simultánea
3. Globalidad (forma parte de una red mundial) Fablab es una red de laboratorios interconectados Su objetivo es que los diseños propuestos sean construibles en cualquiera de ellos. Por ello:
 - todos los centros tienen unas mismas prestaciones
 - todos los diseños y procesos se comparten. De esta manera quien quiera puede reproducir el objeto deseado en cualquier lugar.
4. Carácter totalmente abierto
 - Físico: el acceso al edificio es libre (busca una fuerte vinculación con la sociedad)
 - Virtual: los proyectos realizados se comparten en red (lo que permite seguir evolucionando y mejorando cualquier diseño de forma indefinida)
5. Fabricación personal Los objetos están hechos por los propios usuarios, de manera que se individualiza la producción, creándose objetos totalmente personalizados. Así, los usuarios aprenden diseñando y fabricando objetos de interés personal.
6. Trabajo con nuevas tecnologías El trabajo se realiza con máquinas controladas por ordenadores, es decir, con tecnologías en continuo cambio. Las herramientas de trabajo están en permanente evolución, por lo que el proceso de aprendizaje nunca finaliza, es continuo.

Por lo tanto, ¿qué es un Fablab?

Es el soporte de un proceso creativo de fabricación con maquinaria digital, abierto a toda la comunidad y basado en la colaboración.

1.2.2. La propuesta

1.2.3.1. PROBLEMÁTICA-OBJETIVOS:

El análisis del lugar, así como la investigación sobre el funcionamiento de los fablab, plantea tres problemáticas a las que el proyecto tratará de dar respuesta:

1. La falta de proporción de la sección de la calle debida a una escasez de amplitud de la vía respecto a las edificaciones que la flanquean y la carencia de luz, unidas a la ausencia de un tratamiento urbano adecuado para el espacio público hacen de la calle Mantelería un espacio carente de interés. Sin embargo, su situación entre San Andrés (principal arteria que atraviesa la Pescadería) y la Estrella (una de las calles con mayor actividad social de la ciudad) hacen de este lugar un espacio de gran potencial.
2. El principal obstáculo al que se enfrenta el asentamiento y funcionamiento del Fablab es el desconocimiento de su utilidad y sus posibilidades. La situación de la parcela favorece su integración en la ciudad, pues está situada en un espacio con un elevado tránsito de personas; de manera que, aprovechando su ubicación y haciendo visible al exterior la dinámica interna del Fablab podrá darse a conocer su función y el interés que tiene a nivel social.
3. El aspecto más característico del funcionamiento de un Fablab es que el trabajo se realiza en equipo. Se trata de un sistema de trabajo basado en la colaboración. Por ello, a pesar de que el edificio deberá desarrollarse en varias alturas, será necesario que todos los espacios se encuentren relacionados entre sí, física o visualmente. Resumiendo, debe ser el soporte que albergue la maquinaria necesaria que permita a la comunidad llevar a cabo sus propias ideas en cooperación permitiendo que la gente se encuentre, comparta y cree.

OBJETIVOS

Por tanto, la propuesta parte de tres objetivos:

1. Revitalización de la calle Mantelería.
2. Acercamiento del concepto de fablab a la sociedad.
3. Generación de conexiones entre espacios y personas.

1.2.3.2. RESPUESTA:

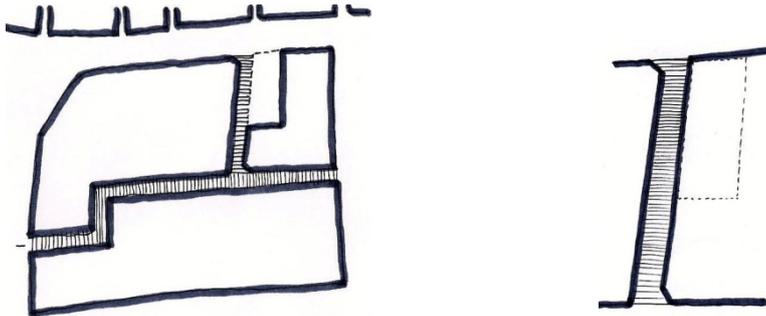
1. Revitalización de la calle Mantelería:

Existe una falta de proporción y escala en la sección de la calle Mantelería donde se sitúa la parcela, resultando una vía angosta y carente de luz. A esto se suma la ausencia de un tratamiento urbano adecuado y cuidado, dando como resultado un espacio público degradado y carente de interés. Sin embargo, la situación en esquina de la parcela entre la calle San Andrés, principal arteria que atraviesa el barrio de la Pescadería, y la calle De la Estrella, una de las calles con mayor actividad social de la ciudad, hacen de este lugar un espacio de gran potencial. También cabe destacar la presencia del emblemático edificio de principios del S.XX de Telefónica que flanquea el otro lateral de la calle Mantelería, al cual no se le presta ningún tipo de consideración.

Todo esto propicia no solo dar solución a las necesidades del Fablab sino a crear ciudad dando respuesta a la actual problemática del entorno. Para ello el proyecto trata de dar respuesta de la siguiente manera:

1. Peatonalización de la Calle Mantelería:

Se peatonaliza la calle Mantelería dando continuidad a la peatonal y concurrida calle De la Estrella resolviendo la circulación interna de la manzana que se veía interrumpida por la degradación de la calle, y conectándola con la principal arteria del barrio. Se incrementa así el espacio destinado al peatón y al encuentro de los ciudadanos no solo del barrio sino también de la ciudad.



2. Generación de una plaza pública:

Para ello se entierra el transformador que alberga el edificio colindante a la parcela permitiendo liberar el espacio y convirtiéndolo en una plaza pública empujando a que la vitalidad de la calle De la Estrella se extienda por Mantelería alcanzando la calle de San Andrés, otra vía con gran actividad.



3. Se proyecta el edificio de tal manera que mejore su entorno:

Mediante las siguientes actuaciones:

-Se fragmenta la volumetría y se introduce un patio adaptándose al tejido de la vertiente Norte del barrio donde se sitúa la parcela que consta de pequeñas crujías a modo de asegurar el soleamiento, neutralizando la desfavorable orientación.

-Se dota de mayor proporción la sección de la calle Mantelería reduciendo la altura del volumen más próximo a la misma.

-Se libera la planta baja del edificio ampliando el límite visual y la sensación de desahogo del peatón.

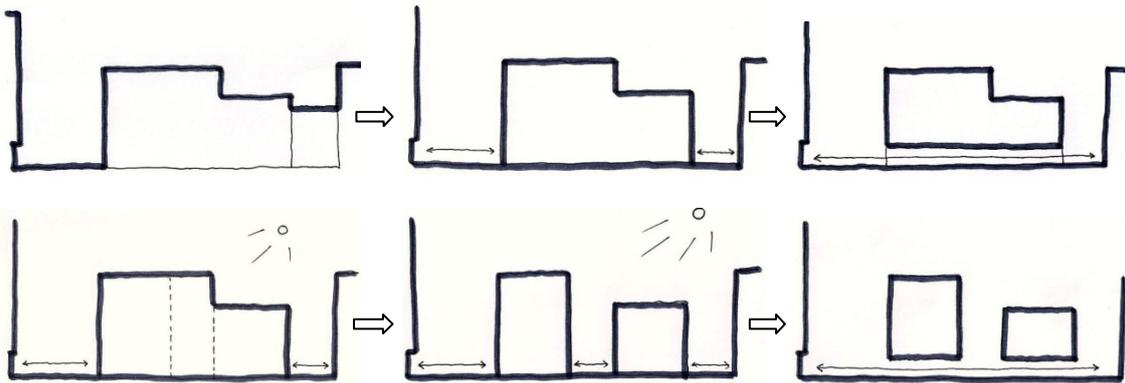
-Se desmaterializa el volumen más próximo a la calle Mantelería restándole masividad a través de los materiales para dar una mayor sensación de amplitud a la vía y no suponer un límite visual.

-Se genera un vacío en la parcela, el patio, que incrementa la sensación de amplitud de la calle. Además, se introduce naturaleza a través de un jardín vertical que colabora en el intento de crear desahogo en una calle angosta para el peatón.

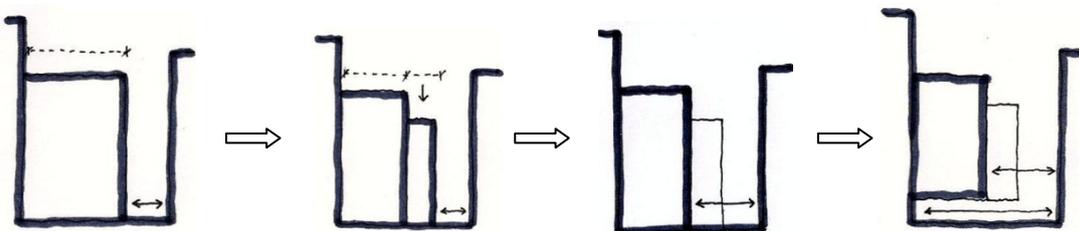
-Se vuelca la fachada principal a la calle Mantelería con el objetivo de potenciarla.

-Se sitúa el acceso al edificio en la esquina entre la calle San Andrés-Mantelería enfrentándolo y orientándolo al acceso del emblemático edificio de telefónica.

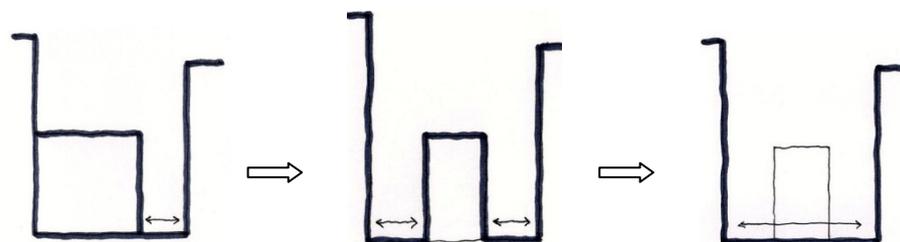
Sección longitudinal



Sección transversal 1



Sección transversal 2



2. Disgregación funcional. El proceso creativo: idear + materializar.

Parto de la idea de que en el desarrollo de cualquier proceso creativo pueda ser pintar un cuadro, escribir un libro, tallar un mueble, etc, existen dos fases fundamentales: una fase previa donde uno no solo debe dar rienda suelta a su imaginación sino también debe documentarse, recopilar y contrastar datos, analizar,... y una segunda fase donde el creador materializa sus propias ideas, donde el carpintero coge sus herramientas y llena su taller de serrín, el escultor con martillo y cincel talla la piedra o el pintor mancha su mandil y paleta con infinidad de colores.

Pues bien, así surge la idea de descomponer el edificio en dos volúmenes que alberguen estas dos fases fundamentales del proceso de fabricación con necesidades diferentes: ideación + materialización.



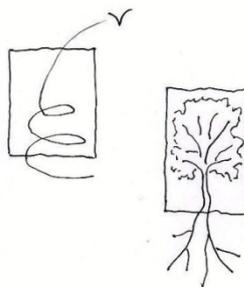
3. Disposición de los volúmenes volúmenes:

En el primer volumen de "ideación" es donde se van a gestar los proyectos, por lo que alberga los espacios destinados a la creatividad, a pensar, al diseño, a debatir e intercambiar opiniones,..., alberga toda la parte limpia del proceso creativo. Es el volumen que recoge las ideas.

Por otro lado, el segundo volumen de "materialización" alberga la parte sucia del proceso, donde el creador materializa su proyecto y lo convierte en realidad, donde se mancha las manos para llevarlo a cabo. En este volumen se encuentran por lo tanto, todas las herramientas y maquinaria necesaria para dotar de materia las ideas.

El primer, volumen que pertenece a ese mundo inteligible de Platón, se eleva y levita intentando alcanzar el mundo de las ideas, mientras que el segundo volumen, que corresponde al mundo visible de la materia, se ancla en el terreno enraizándose en el mundo material.

Estos dos volúmenes albergan por lo tanto los espacios de trabajo necesarios para la fabricación en el Fablab y se materializan como dos "cajas" macizas de muros y losas de hormigón armado que se rompen donde es necesario para satisfacer las necesidades funcionales y espaciales.



4. La conexión: Tercer volumen: la galería.

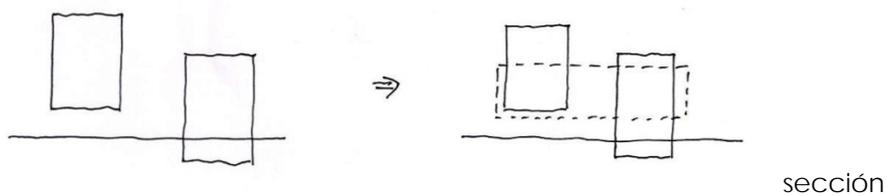
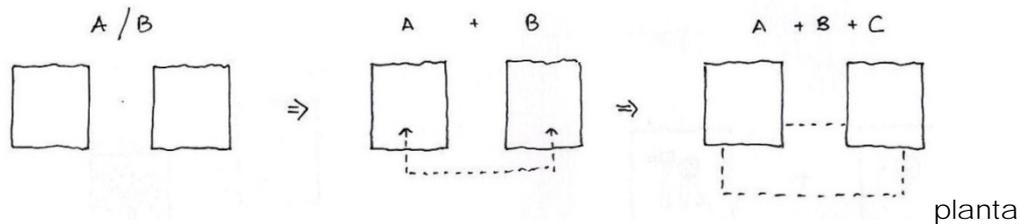
Como bien contradijo Aristóteles a Platón, materia y forma son las dos caras de una misma realidad, tan inseparables la una de la otra como un individuo chato a su nariz. Así pues, surge un tercer volumen que conecta idea-materia y le da unidad al conjunto del edificio.

Frente a la masividad de los dos contenedores del trabajo surge una galería de aspecto liviano compuesta por un entramado de vigas y pilares metálicos con el objetivo de conectar:

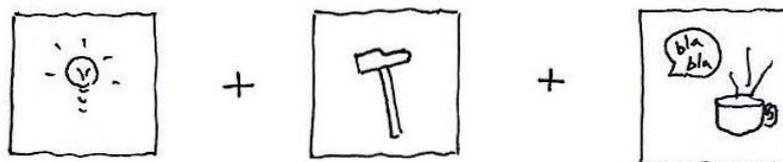
-Las diferentes partes del edificio tanto en planta como en altura albergando también las comunicaciones verticales.

-Los usuarios del Fablab actuando como catalizador, ya que recoge los espacios de relación, espera, pausa, café, ocio,...Será el punto de encuentro para los usuarios, fomentando el intercambio y las relaciones entre la gente que se sienta a charlar sobre sus proyectos, la gente que sube y baja, o aquellos que esperan mientras las máquinas dan vida a sus proyectos jugando una partida de pingpong.

-El edificio con la ciudad volcándose hacia la calle, relacionando así el espacio público del edificio con el espacio público de la ciudad, mostrando la vida interior y generando curiosidad en el espectador que lo observa desde el exterior, invitándolo a entrar.

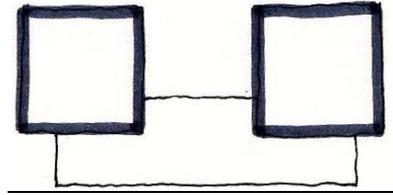


Idear + materializar + relación



5. "Las cajas" vs. "la galería"

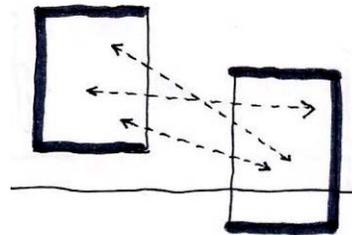
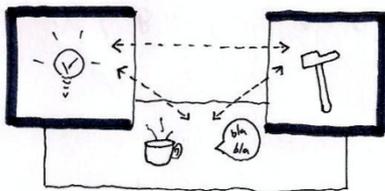
- contenedores de trabajo vs. espacios de relación
- masividad vs. liviandad
- intimidad frente al barrio residencial vs. relación con el exterior



6. La relación: el patio.

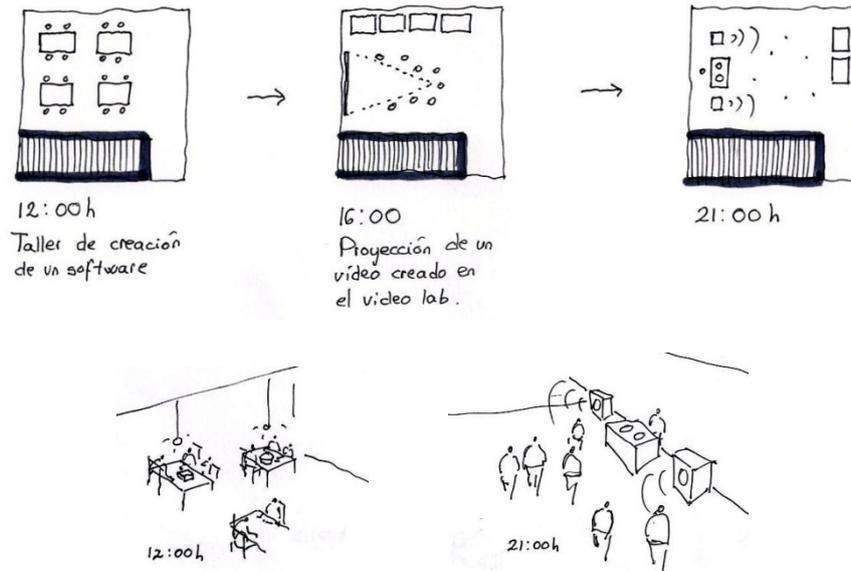
Si bien la galería conecta físicamente los espacios de trabajo, se puede decir que de la conjunción de los tres volúmenes que conforman el edificio surge un vacío, que establece relaciones entre todos los espacios y por lo tanto entre todas las fases del proceso de fabricación.

De este modo todas las aulas y talleres se vuelcan hacia el patio permitiendo estar siempre presente la idea en el proceso de materialización y la materia en el proceso de ideación, creando la unión entre idea-materia.



7. Concentración de usos permanentes del edificio:

La concentración de los usos permanentes del edificio en una banda como son los aseos, patinillos de instalaciones, almacenes y ascensor permite liberar el resto de la planta generando espacios diáfanos y flexibles previstos para el imprevisto, siendo el ciudadano quien propone el uso del mismo con sus proyectos, dando como resultado espacios de trabajo vacíos que se van llenando de cosas según las necesidades de las actividades. De esta manera, los espacios de trabajo cuentan con capacidad de transformación y si bien a las 12:00 de la mañana se dispone el mobiliario para la realización de un taller de creación de un software, a las 18:00 se retira para albergar un taller de reciclaje de palets, mientras a las 21:00 horas se disponen sillas para proyectar el video creado en la taller de videolab.



8. Edificio escaparate:

Se produce la contradicción de que estamos ante un edificio destinado a la comunidad y que debe acercar la tecnología de fabricación digital al ciudadano, frente a la realidad de que la mayor parte de la población desconoce qué es un Fablab y para qué sirve, por lo que me parece fundamental que el edificio sea reflejo de las nuevas tecnologías que va a albergar y que de cierto modo se dé a conocer siendo un edificio escaparate. Para ello:

- Se sitúan en planta baja y volcados a la calle:
 - El espacio expositivo de las obras realizadas
 - El propio taller de Fablab con las impresoras en 3d y el resto de maquinaria que exhibe su funcionamiento de modo didáctico.
- Se vuelca hacia la calle el volumen que alberga los espacios de relación y circulación.

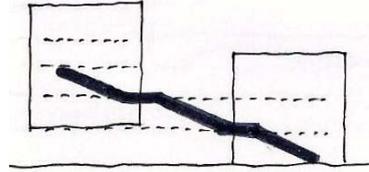
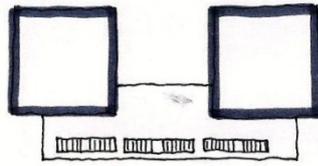
9. Importancia de la escalera

Cabe mencionar la importancia de la escalera en un edificio público de poca altura destinado al encuentro de la comunidad. Para ello, he querido darle dicha consideración y utilizarla para fomentar el encuentro y la interacción de los usuarios del edificio. De esta manera, se sitúa en fachada en el volumen destinado a la relación, la galería, y se dispone de manera longitudinal atravesando con una diagonal la fachada, con el objetivo de:

-Favorecer el encuentro y la interacción de la gente que sube o baja y se cruza con aquella que charla sobre su proyecto en unos sofás tomándose un café, entrelazando el espacio de circulación con aquel de relación.

-Permite percibir el entorno a medida que se sube o baja, relacionando el edificio con la ciudad, estableciendo relaciones entre dentro-fuera, entre la gente que circula por la calle y la gente que circula por el edificio.

-Rompe la monotonía de la fachada de pórticos estáticos atravesándola diagonalmente y dotándola de cierto dinamismo.



10. La modulación

Todo el proyecto está regido por un patrón que dota de orden y unidad al conjunto de los diferentes volúmenes y elementos constructivos. Así, tanto estructura, como geometría, como los paneles de la envolvente, etc, están dispuestos en base al módulo de 1,10m.

11. La envolvente

1. De los volúmenes de hormigón:

El cerramiento de estos volúmenes se basa en el cumplimiento de dos objetivos primordiales:

- Por un lado, conferir intimidad a los espacios de trabajo frente al barrio residencial abriendo sus huecos hacia el patio y cerrándose hacia la calle.
- Obtener una luz óptima para el trabajo con pantallas de ordenador sin reflejos.

Para ello se optó por una doble piel con una primera capa de paños fijos de vidrio que actúan como cerramiento permitiendo el paso de luz y una segunda capa de paneles de policarbonato traslúcido de color blanco de 1,10m de ancho siguiendo el módulo que rige el edificio, que actúan no solo como control solar tamizando la luz que entra sino también como colchón térmico.

A su vez, esta piel de policarbonato aporta compacidad a las cajas horadadas de hormigón armado, mostrándose al exterior como prismas cristalinos, callados y opacos en un barrio donde se han multiplicado las tipologías de edificación.

2. De la galería:

El cerramiento de la galería se contrapone por completo al aspecto compacto y macizo de los volúmenes de policarbonato, sirviéndose de paños de vidrio que envuelven la estructura de acero para restar materialidad al volumen y generar una estructura con apariencia liviana y poca presencia. Además, aporta permeabilidad a esta pasarela relacionando el espacio público del edificio con el espacio público exterior, estableciendo relación entre los ciudadanos y los usuarios del Fablab.

Para controlar tanto el paso directo de la luz solar como de las relaciones visuales directas, se disponen en fachada unos paneles deslizantes de composite perforado lacados en blanco (que permiten la limpieza de los paños de vidrio fijos desde el exterior) que tamizan en cierto modo ambos aspectos.

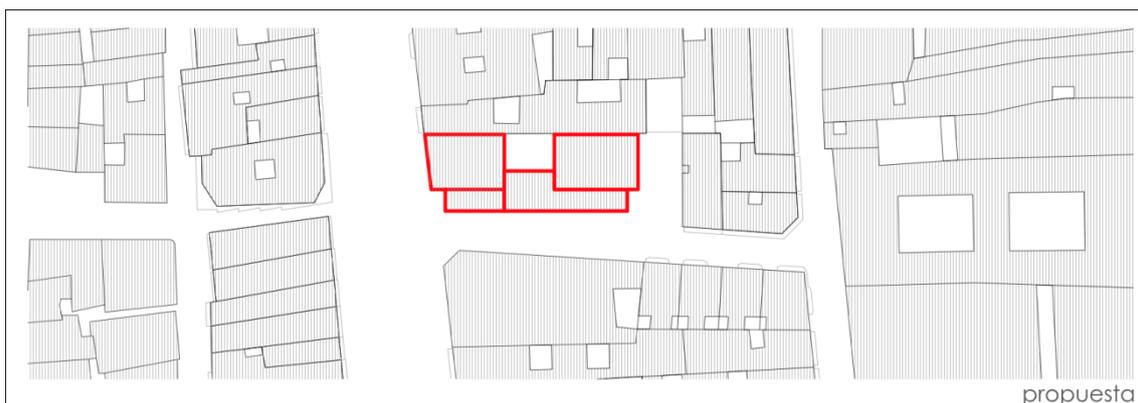
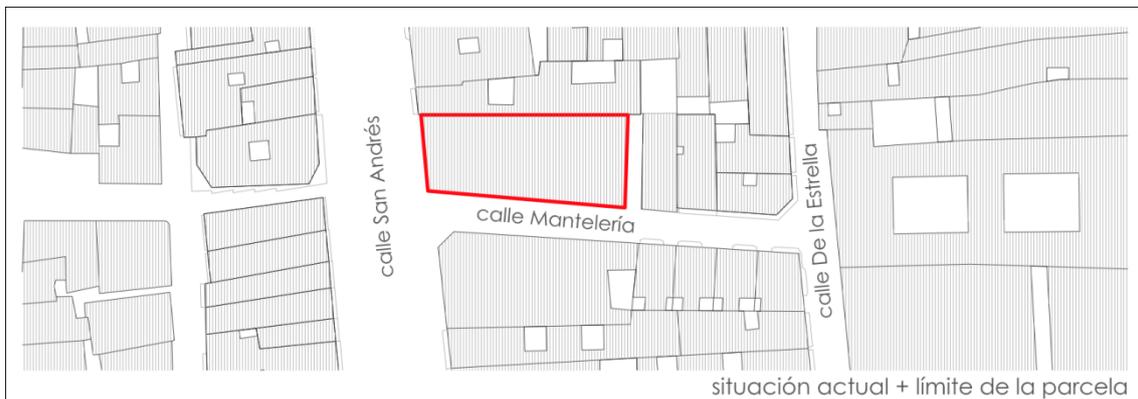
12. La emoción:

Se ha buscado producir emoción en los usuarios a través de los espacios creados para favorecer la atmósfera de creatividad y sentimiento colectivo. Para ello, se producen relaciones visuales cruzadas desde los diferentes espacios de trabajo y ocio a través del patio o incluso entre los diferentes espacios del mismo volumen jugando con las dobles alturas.

También se ha buscado la incorporación de naturaleza de una manera simbólica en todos los espacios, introduciendo un jardín vertical en la medianera del patio al que se vuelcan, que permite en cierto modo alejarse de la realidad de la situación del edificio y volar a un paraje natural donde resulta más sencillo dar rienda suelta a la imaginación y dar paso a la creatividad.

Resumiendo...

-Volumetría fragmentada en pequeñas crujeas con la formación de un patio



-Disgregación funcional en tres volúmenes claramente reconocibles que albergan los tres usos fundamentales en el Fablab:

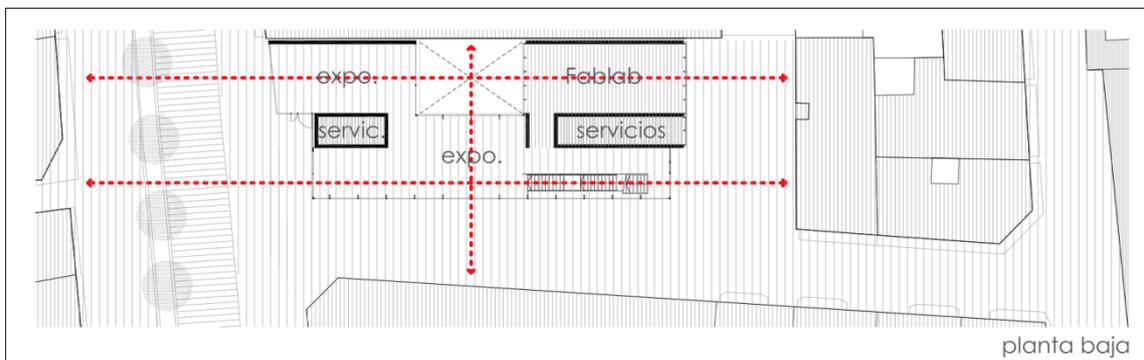
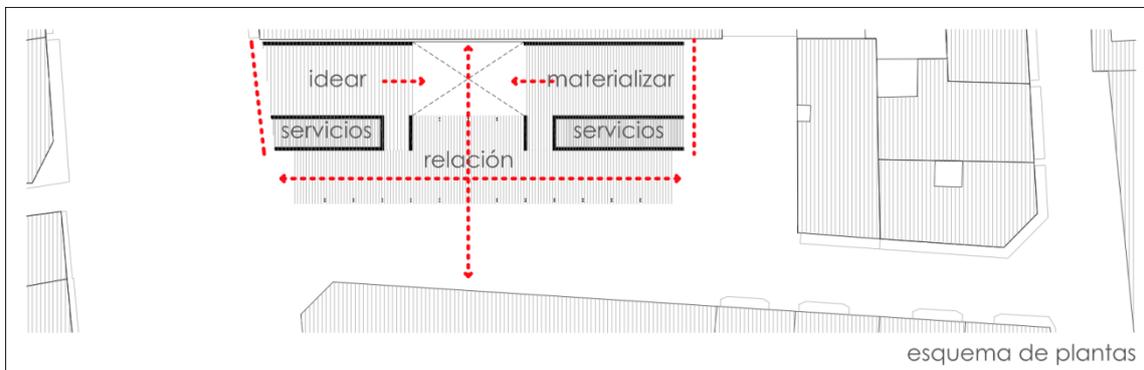
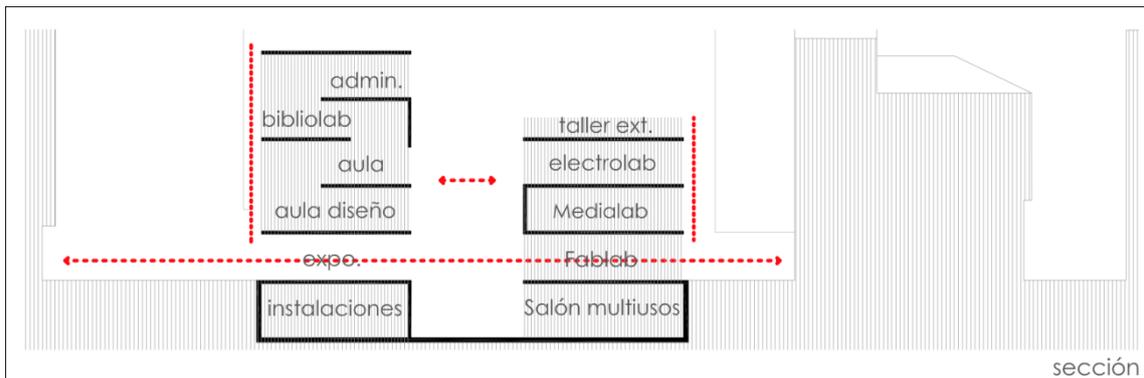
-dos volúmenes compactos que albergan los espacios de trabajo: idear+materializar, que se cierran al barrio residencial confiriéndoles intimidad, mientras que si se relacionan entre ellos a través del patio conectando las diferentes fases de producción.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA FabLab Coruña

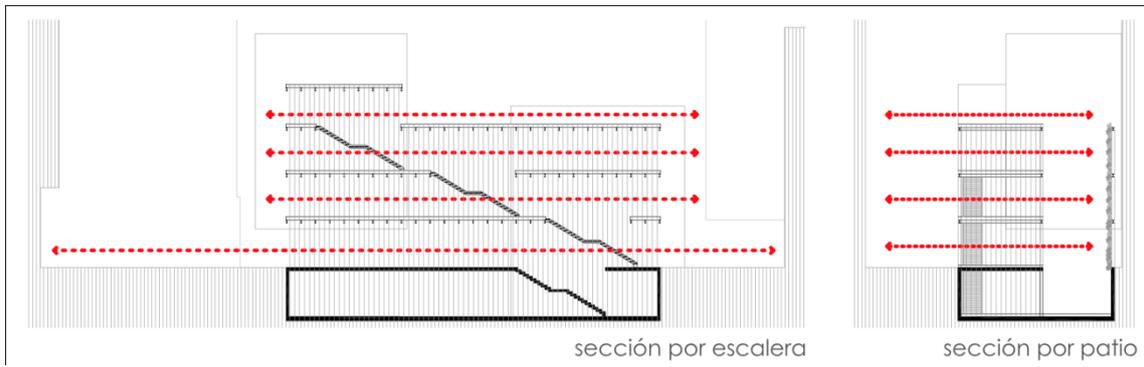
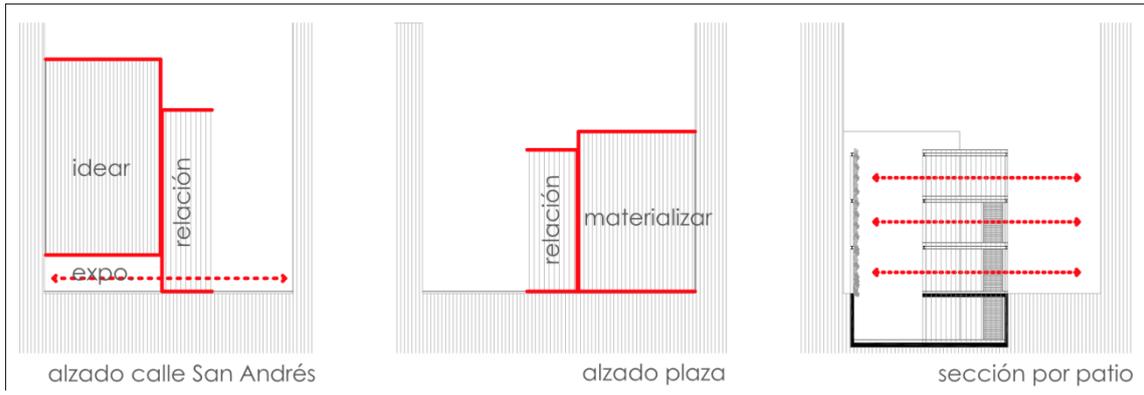
-un tercer volumen de acero y vidrio de aspecto liviano recoge los espacios de relación y circulación relacionándose con el espacio público exterior y conectándose interiormente a los otros dos volúmenes a través del patio.

-La planta baja se libera actuando a modo de escaparate y conexión entre San Andrés-plaza-Mantelería.

-Se concentran los usos permanentes del edificio en una banda de servicios que permite liberar el resto de la planta convirtiendo los talleres de trabajo en espacios diáfanos, flexibles y con capacidad de transformación.



1. MEMORIA DESCRIPTIVA
FabLab Coruña



1.3 Descripción de prestaciones del edificio según CTE y otras normativas

1.3.1.Código Técnico de la Edificación. (RD.314/2006)

- DBSE:

De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad Estructural del Proyecto de Ejecución.

- DB-SE: Sí es de aplicación en el presente proyecto, ya que se ejecuta estructura.
- DB-SE-AE: Sí es de aplicación en el presente proyecto, ya que se ejecuta estructura.
- DB-SE-C: Sí es de aplicación en el presente proyecto, ya que se diseñan cimentaciones.
- DB-SE-A: Sí es de aplicación en el presente proyecto, ya que parte de la estructura se diseña en acero.
- DB-SE-F: No es de aplicación en este proyecto, ya que no se diseña en fábrica.
- DB-SE-M: No es de aplicación en este proyecto, ya que no se diseña en madera.

- DB-SI

De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad en Caso de Incendio del Proyecto Básico.

- DB-SU

De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad de Utilización del Proyecto de Ejecución.

-DB-HS

Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias Básicas de Salubridad del Proyecto de Ejecución.

- DB-HS1: Es de aplicación en este proyecto.
- DB-HS2: Sería necesario realizar un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección, pues su uso es diferente a un edificio de viviendas.
- DB-HS3: En su lugar se aplica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los

Edificios (RITE)

- DB-HS4: Es de aplicación en este proyecto, por contar con instalación de suministro de agua.
- DB-HS5: Es de aplicación en este proyecto, por contar con instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales.

-DB-HR

De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Protección frente al ruido. Nota: sería necesario realizar un estudio acústico específico para el patio que recorre el edificio puesto que por su volumetría las características definidas en el CTE no garantizan un correcto acondicionamiento acústico.

-DB-HE

De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución. DB-HE0: Es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción.

- DB-HE1: Es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción.
- DB-HE2: Es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción (RITE).
- DB-HE3: Es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción.
- DB-HE4: No es de aplicación en este proyecto, puesto que inicialmente no se plantea la demanda de ACS. Su posible necesidad se satisfaría con la inclusión posterior de termos eléctricos.
- DB-HE5: No es de aplicación en este proyecto, por no incluirse dentro de los usos definidos en la tabla 1.1.

-RD. 47/2007 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS:

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución.

1.3.2. Otras normativas específicas

D. 232/93, DE CONTROL DE CALIDAD EN GALICIA. Es de aplicación en el presente proyecto ya que el presupuesto de Ejecución de contrata es superior a 300.500,00 €. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Control de Calidad del Proyecto de Ejecución

RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. Es de aplicación en el presente proyecto. Será necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Ejecución.

RD. 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE

CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DEL OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de Gestión de Residuos del Proyecto de Ejecución.

LEY 8/97 Y D.35/2000 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN GALICIA. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento de la Ley 8/97 y D.35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia del Proyecto Básico.

LEY 7/97, D.159/99 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN GALICIA Y REGLAMENTO D.302/2002. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento de la Ley 7/97, D.150/99 y el Reglamento D.302/2002 de Contaminación acústica en Galicia del Proyecto Ejecución.

EHE Y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL. Son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en MEMORIA DE ESTRUCTURAS del Proyecto de Ejecución.

NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en la MEMORIA DE ESTRUCTURAS del Proyecto de Ejecución.

RD. 1027/2007. RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. Es de aplicación en este proyecto. Se justifica en la MEMORIA DE INSTALACIONES en el apartado Instalación de Calefacción y Climatización del Proyecto de Ejecución.

REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN. Es de aplicación en este proyecto. Se justifica en la MEMORIA DE INSTALACIONES en el apartado Instalación Eléctrica del Proyecto de Ejecución.

RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES. Es de aplicación en este proyecto. Se justifica en la MEMORIA DE INSTALACIONES en el apartado Instalaciones de Telecomunicaciones del Proyecto de Ejecución.

2. Memoria Constructiva

2.1 Concepción del proyecto y relación con la construcción

De la misma manera que la configuración espacial del proyecto parte de las dualidades espacios de trabajo frente a espacios de relación y circulación; espacios íntimos de concentración que se cierran al barrio residencial frente a espacios que se vuelcan hacia el exterior como son el volumen de relación y la planta baja expositiva; el aspecto compacto y masivo de "las cajas" frente al aspecto liviano de la galería como si de un andamiaje se tratase, se optará también por el juego de contrastes para su materialización. Cada función tiene unas necesidades específicas, lo que se traducirá en el uso de diferentes materiales.

Por lo que se dispondrán dos cajas macizas de hormigón armado, perforadas donde se requiera por temas funcionales y de iluminación, frente a un volumen de aspecto liviano de pilares y vigas metálicas. La envolvente de los volúmenes es la que determina el grado de intimidad de los mismos, así "las cajas" se cubren de una piel de policarbonato blanco traslúcido que permite el paso de una luz tamizada pero no de las visiones, cerrando los espacios de trabajo a la calle y abriéndolos hacia el patio, mientras que el volumen de relación y circulación se cubre con grandes paños fijos de vidrio que van de pilar a pilar, que de cierto modo le restan materialidad y lo enfrentan a la compacidad y rotundidad de los otros dos volúmenes. En la fachada exterior de la galería se dispondrá un telón de paneles de composite perforado que controla la relación tan directa con la calle así como el paso de la luz solar no tan directo.

La planta baja, punto de conexión del fablab con la ciudad, es donde se sitúa el espacio expositivo así como el propio taller de fablab con la maquinaria de impresoras 3d, cortadoras láser, etc, busca la máxima apertura y permeabilidad, por lo cual será el vidrio el material elegido, resultando un edificio que se exhibe

La planta sótano, realizada en hormigón armado, alberga el salón multiusos, un espacio expositivo y los recintos de instalaciones, cuya ventilación queda garantizada por el patio, al cual se abren mediante una gran puerta metálica de chapa perforada que no sólo garantiza la aireación de las instalaciones sino que también permite la reposición de la maquinaria en caso de avería o cambio.

2.2. Sustentación del edificio

2.2.1. Actuaciones previas

En la parcela existe actualmente una edificación de planta baja en ruinas que será necesario derruir. El transformador situado en la calle Mantelería se enterrará según las directrices establecidas por los facultativos pertinentes.

2.2.2 Limpieza y desbroce del terreno

Primero se procede a una limpieza del terreno retirando una capa de unos 20 cm de

terreno blando compuesto por tierra vegetal y tierras sueltas. Al mismo tiempo se eliminará toda la vegetación existente en el entorno de la excavación.

2.2.3 Movimiento de tierras

Realizado el replanteo de la edificación y comprobados los parámetros dimensionales, se procederá a las operaciones de excavación con estricta sujeción a las especificaciones de los planos del proyecto de ejecución. Esto incluye el movimiento de tierras necesario para el encofrado y desencofrado de los muros así como el posterior relleno. Se excavará el terreno haciendo un cajeado hasta la cota marcada en la documentación gráfica. Se realizan principalmente a máquina. Se rellenarán las partes marcadas en los planos con tierra proveniente, en la medida de lo posible, de las excavaciones realizadas. El resto de la parcela se dejará limpia de escombros y con unas pendientes que eviten la retención de las aguas de lluvia.

La excavación de la propuesta edificatoria queda totalmente dentro de la parcela. Se replanteará la excavación interior siguiendo los planos del proyecto de ejecución.

2.2.4 Zanjas y pozos

Una vez adecuado el terreno hasta las cotas requeridas, se replantearán todas las zanjas y pozos correspondientes a la cimentación, al saneamiento horizontal y a la puesta a tierra. Posteriormente se procederá a su excavación por medios manuales o mecánicos hasta la cota indicada en cada punto en la documentación gráfica.

Se impedirá la acumulación de las aguas superficiales en el fondo de la excavación que pudieran perjudicar al terreno. Los materiales y las tierras extraídas se dispondrán lejos del borde de la zanja. Se protegerán las bocas de los pozos profundos en interrupciones largas.

2.2.5 Saneamiento horizontal

Se dispone una red de evacuación de tipo separativo con recogida de pluviales y residuales de manera individual y separada.

La canalización de agua de lluvia será diferente según la cota a la que se realice su recogida.

Las aguas que caen sobre la cubierta situada a cota +17.82m en uno de los volúmenes y +11.10m en el otro, se conducen a un canalón que discurre paralelo a la banda de servicios de cada uno. Dicho canalón está conectado con unas bajantes que canalizarán verticalmente la evacuación de las aguas. Las cubiertas situadas a cota +13.95m y +10.85m evacuan sus aguas mediante sumideros sifónicos que conectarán a las bajantes anteriores.

La recogida de aguas pluviales a cota +0.00m se realiza mediante canales de desagüe que discurren a lo largo de la parcela en sentido longitudinal y transversal. Estos canales de desagüe estarán conectados directamente con la red municipal de pluviales.

La evacuación de residuales de todos los aseos, lavabos y fregaderos del edificio se

realizará mediante tres bajantes. A esta red de evacuación se conectarán también los sumideros sifónicos dispuestos en las zonas de instalaciones y las aguas de cámara bufa.

Es necesario la incorporación de pozos de bombeo para las aguas que quedan por debajo de la red general de recogida con bombas colocadas de forma paralela, tanto en la red de residuales como en la de pluviales. Las arquetas que albergan los sistemas de bombeo estarán ubicadas en el forjado sanitario.

2.3 Sistema estructural

Nota: este apartado se desarrolla con más detalle en el apartado de Memoria de estructura

2.3.1 Cimentación

El proyecto de cimentación se realiza en base al estudio geotécnico realizado en el conjunto de la parcela.

Para dicho estudio se han realizado los siguientes trabajos:

- 3 calicatas manuales
- 3 penetraciones dinámicas
- ensayos de laboratorio

Como resultado del análisis se identifican dos niveles geotécnicos

- Nivel geotécnico I: rellenos antrópicos constituidos por la antigua solera del edificio existente y por arenas de playa mezcladas con tierra vegetal y restos de materiales de construcción (con un espesor máximo de 1 metro)
- Nivel geotécnico II: depósito litoral de coloraciones marrón claro constituido por tres subniveles:
 - Subnivel IIa: arenas de grado medio cuyo equivalente geomecánico es asimilable al de un suelo compuesto por arenas de compacidad suelta; con un espesor máximo de 1.40 metros. (Se detectó este mismo subnivel a mayor profundidad, con un espesor de 2 metros). Es excavable mediante medios mecánicos convencionales.
 - Subnivel IIb: depósito litoral de compacidad medianamente densa.-
Subnivel IIc: depósito litoral de compacidad muy densa (los rechazos penetrométricos se han obtenido en este subnivel).

Las características del terreno llevan a establecer dos posibles opciones de cimentación:

- Opción 1: ejecutar, a cota de cimentación recomendada, una losa rígida calculada para admitir una tensión admisible de 1.00Kp/cm².
- Opción 2: ejecutar un cimentación profunda mediante micropilotes para mantener la cota de cimentación prevista.

(Nota: El micropilote deberá enterrarse a una profundidad de 7.50 metros en relación a la cota +0.00 metros. A dicha cota el subsuelo está formado, previsiblemente, por un depósito litoral de compacidad densa muy densa).

En cuanto a la excavación y contención se recomienda la realización de una pantalla continua de micropilotes que garantice la estabilidad de la excavación y la de los edificios en medianera (sin plantas de sótano).

Por todo ello, se opta por la realización de un muro perimetral de contención realizado con micropilotes de Ø180mm con una separación entre sí de 350mm, rematado superiormente con una viga de atado. La cimentación se realizará con una losa de cimentación de 350mm de espesor con vigas de cimentación de refuerzo bajo muros que a su vez atan la cimentación profunda mediante micropilotes, de manera que funcionarán también a modo de encepado corrido. Tendrán una profundidad de 75cm y contarán siempre con un armado que supere las cuantías mínimas (ver planos de estructura en proyecto de ejecución). Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización con un espesor mínimo de 10cm que sirva de base a la cimentación.

Sobre la losa de cimentación se dispondrá una solera ventilada tipo caviti de 450mm de altura que permita el paso de instalaciones.

2.3.2 Red de puesta a tierra

Debajo de la cimentación, y en contacto con el terreno, irá 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.

2.3.3 Estructura portante □

Nota: este apartado se desarrolla con más detalle en el apartado de Memoria de estructura.

El sistema estructural responde directamente a la idea principal generadora del proyecto que se basa en una disgregación funcional del edificio en tres volúmenes perfectamente legibles:

1. Las "cajas". Dos volúmenes macizos de muros y losas de hormigón armado definen el espacio necesario que alberga las dos fases de trabajo fundamentales en el proceso de fabricación en un fablab: idear + materializar.

2. La galería. Un tercer volumen conecta el conjunto. Frente a la masividad de los dos contenedores de trabajo se opta por una estructura liviana acristalada que se relaciona con la ciudad, compuesta por un entramado de vigas y pilares metálicos donde se encuentran los espacios de relación y comunicación.

3. La escalera. Realizada con zancas de acero y peldaños de madera fijados a bandejas de acero soldadas a las zancas sin tabica, recorre longitudinalmente el volumen de la galería y diagonalmente su fachada.

4. La planta sótano se realizará con muros de hormigón armado.

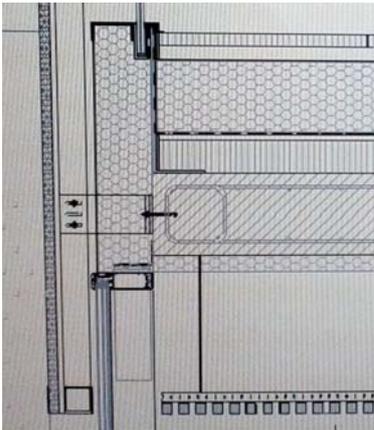
* (ver planos de estructura)

2.4 Sistemas de envolvente

2.4.1 Cubiertas

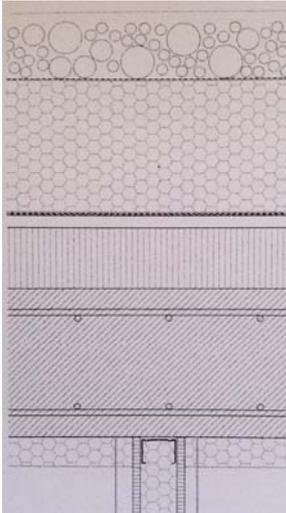
2.4.1.1. Cubierta plana invertida transitable con acabado de baldosas de granito (taller exterior):

Será una cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida y pendiente del 2% para tránsito peatonal privado. Estará compuesta por: formación de pendientes mediante hormigón celular con un espesor medio de 8cm; acabado de mortero de 2cm para recibir la impermeabilización; impermeabilización monocapa no adherida (lámina impermeabilizante flexible); capa separadora bajo aislamiento (geotextil); aislamiento térmico mediante paneles rígidos de poliestireno extruido; capa separadora antipunzonamiento (geotextil) y acabado superficial con baldosas de granito de 4 cm de espesor tomadas con mortero cola.



2.4.1.2. Cubierta plana invertida no transitable con acabado de grava.

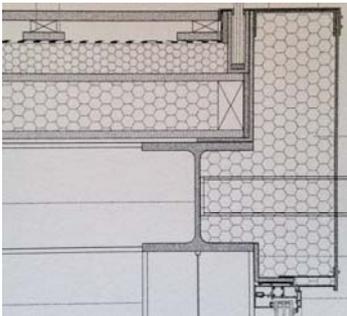
* Tendrá la misma configuración que la cubierta anterior variando el acabado que será de capa de grava.



2.4.1.3. Cubierta plana transitable con entarimado de madera (terraza exterior):

Estará formada por panel sándwich, (que apoya sobre las vigas de acero mediante unas planchas de neopreno, compuesto de exterior a interior: tablero compacto para exterior HPL fenólico de fibras de madera con tratamiento ignífugo, e=15mm; viguetas de madera de pino rojo con tratamiento ignífugo 80x100mm con una separación intereje de 600mm; entrevigado de paneles semi-rígidos de lana de roca no revestido). Aislamiento de poliestireno extruido, sobre el que irá una capa separadora de geotextil, la lámina impermeable y otra capa separadora y antipunzonamiento de geotextil sobre el que apoyará el entarimado de madera .

Con acabado de tarima de madera maciza ipe de 15mm de espesor y 200mm de ancho, con junta abierta y fijación oculta. Con tratamiento de aceite de teca, apoyada sobre rastreles elevados sobre tacos de madera que permiten la circulación del agua de lluvia.



2.4.2 Fachadas

2.4.2.1. Las "cajas":

El cerramiento de estos volúmenes se basa en el cumplimiento de dos objetivos primordiales:

- Por un lado, conferir intimidad a los espacios de trabajo frente al barrio residencial abriendo sus huecos hacia el patio y cerrándose hacia la calle.
- Obtener una luz óptima para el trabajo con pantallas de ordenador sin reflejos.

Para ello se optó por una doble piel con una primera capa de paños fijos de vidrio que actúan como cerramiento permitiendo el paso de luz y una segunda capa de paneles

de policarbonato traslúcido de color blanco de 1,10m de ancho siguiendo el módulo que rige el edificio, que actúan no solo como control solar tamizando la luz que entra sino también como colchón térmico.

A su vez, esta piel de policarbonato aporta compacidad a las cajas horadadas de hormigón armado, mostrándose al exterior como prismas cristalinos, callados y opacos en un barrio donde se han multiplicado las tipologías de edificación.

2.4.2.2. De la galería:

El cerramiento de la galería se contrapone por completo al aspecto compacto y macizo de los volúmenes de policarbonato, sirviéndose de paños de vidrio que envuelven la estructura de acero para restar materialidad al volumen y generar una estructura con apariencia liviana y poca presencia. Además, aporta permeabilidad a esta pasarela relacionando el espacio público del edificio con el espacio público exterior, estableciendo relación entre los ciudadanos y los usuarios del Fablab.

Para controlar tanto el paso directo de la luz solar como de las relaciones visuales directas, se disponen en fachada unos paneles deslizantes de composite perforado lacados en blanco (que permiten la limpieza de los paños de vidrio fijos desde el exterior) que tamizan en cierto modo ambos aspectos.

2.4.2.3. El módulo:

Todo el proyecto está regido por un patrón que dota de orden y unidad al conjunto de los diferentes volúmenes y elementos constructivos siguiendo el módulo de 1,10m.

2.4.2.4. Muros en contacto con el terreno

Los cerramientos bajo rasante se resuelven con muros de hormigón armado. La imposibilidad de colocar una lámina impermeable exterior exige la realización de una cámara bufa ventilada de 8cm de espesor con recogida inferior de aguas de filtración y cerrada con un tabique de ladrillo hueco doble con un trasdosado interior de cartón yeso hidrófugo con el alma rellena de aislamiento de 160 mm de espesor y con barrera de vapor en la cara interior tipo Kraft o similar.

2.4.2.5. Carpintería exterior

Todas las carpinterías exteriores serán de aluminio con rotura de puente térmico con doble cámara rellena con gas argón y acristalamiento de vidrios laminados de seguridad en los exteriores 3+3/12/4/12/3+3mm . Tendrán una sección de marco de 55mm y una transmitancia: 1.7W/m²K. Permeabilidad al aire: clase 4. Estanqueidad al agua: clase E1500. Resistencia al viento: clase C5.

Tendrán un acabado superficial lacadas en negro color RAL 9004.

2.5 Sistema compartimentación

2.5.1 Tabiquería

2.5.1.1. Trasdosados de yeso laminado □

Formados por placas de yeso laminado, fijadas a suelo y techo mediante perfiles en U y anclados mediante perfiles conformados en omega de chapa de acero galvanizada en caliente.

2.5.1.2. Tabiques de yeso laminado □

Formados por placas de yeso laminado atornilladas a subestructuras de perfiles de acero galvanizado con aislamiento intermedio mediante paneles semirrígidos de lana mineral.

Nota: Los despieces de las tabiquerías empleadas en el proyecto están especificados en el plano correspondiente.

2.5.2 Carpintería interior

Todas las carpinterías interiores serán de aluminio sin rotura de puente térmico. En ellas se colocarán vidrios laminares de seguridad (espesor 8+8mm).

Tendrán un acabado superficial lacadas en negro color RAL 9004.

2.6 Sistemas de acabados

Se dejarán los elementos estructurales verticales desnudos mientras que los horizontales, techos y suelos, se les dará un acabado para solucionar temas de acústica.

Por lo tanto, la propia estructura del edificio conforma el aspecto final en el interior. Quedan por lo tanto vistos los muros de hormigón armado en los espacios de trabajo y en la galería la estructura metálica. Las carpinterías de aluminio de las partes acristaladas estarán lacadas en negro color RAL 9004.

2.6.1 Pavimentos

Se disponen cuatro tipos de suelos diferentes para adaptarse a las necesidades de las distintas zonas. Los pavimentos utilizados son los siguientes:

-En los espacios de trabajo se dispone un recrecido de hormigón armado con acabado de resinas epoxy color gris de gran resistencia, sobre un aislamiento de lana de roca.

-En la galería se dispone un entarimado de tabloncillos de madera maciza de roble nórdico sobre rastreles como contrapunto cálido a las estructura de acero y paredes de vidrio.

-En planta baja/ patio/ taller exterior (cubierta) / salón multiusos se dispondrán baldosas de granito con acabado cepillado, al igual que el pavimento del entorno de la parcela.

-En las instalaciones se dispone un recrecido de hormigón aligerado armado.

2.6.2 Techos

Se disponen dos tipos de falsos techos registrables en función del tipo uso que acogerán los espacios. Los techos empleados son los siguientes:

- En los volúmenes de hormigón se cubrirán con lamas de aluminio microperforadas acabado lacado en negro color RAL 9004, con el interior relleno de material absorbente acústico, lacadas en negro.
- En la galería los techos irán ocultos por lamas de madera maciza de roble nórdico para dar cierta calidez al volumen de acero y vidrio.

2.7. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

2.7.1 Instalación de fontanería

La instalación de fontanería se alimentará de la red de distribución de agua potable de la compañía suministradora del ayuntamiento de Coruña. La instalación objeto de cálculo se limita a los tramos desde la acometida de la red de fontanería municipal hasta los puntos de consumo del Fab-Lab.

El contador general se ubicará en planta baja, integrado por el exterior al muro de hormigón que alberga la recepción y el núcleo de comunicaciones en el acceso principal al Fab-Lab desde la Calle San Andrés.

Se prescindirá de un grupo de presión al considerar la presión de la red municipal suficiente para abastecer al edificio.

La instalación se subdividirá en dos para dar servicio a los diferentes usos que alberga cada uno de los volúmenes. De esta manera se simplifica el trazado a la vez que se reducen las molestias derivadas de las operaciones de mantenimiento y reparación de la instalación. □ Una de las redes abastecerá a la cafetería de planta primera albergada en el volumen principal. La otra red abastecerá a los aseos y talleres ubicados en el otro volumen.

Puesto que el consumo de agua caliente sería muy reducido no se plantea una instalación propia de agua caliente sanitaria. El único espacio que podría requerirla sería la cafetería por lo que se prevé la posible instalación de un termo eléctrico para cubrir esta necesidad puntual.

2.7.1.1. Grifería y sanitarios □

Se empleará una grifería que permita controlar el consumo de agua, mediante sistemas de clic de seguridad que ayuden a limitar el caudal de agua directamente. Deberá ser compatible con la instalación de limitadores de caudal para conseguir un ahorro adicional.

2.7.1.2. Instalación de agua caliente sanitaria

□No se prevé la necesidad de suministro de agua caliente sanitaria puesto que su consumo, en caso de que existiese, sería muy reducido. Los únicos espacios que podrían requerirla serían la zona de café y el fablab (no sería necesario, pero al ser un espacio en continua evolución podría ser necesaria en un futuro), por lo que se prevé la posible instalación de dos termos eléctricos para cubrir estas necesidades puntuales.

2.7.2 Instalación de saneamiento

Se dispone una red de evacuación de tipo separativo con recogida de pluviales y residuales de manera individual y separada.

La canalización de agua de lluvia será diferente según la cota a la que se realice su recogida.

Las aguas que caen sobre la cubierta situada a cota +17.82m en uno de los volúmenes y +11.10m en el otro, se conducen a un canalón que discurre paralelo a la banda de servicios de cada uno. Dicho canalón está conectado con unas bajantes que canalizarán verticalmente la evacuación de las aguas. □Las cubiertas situadas a cota +13.95m y +10.85m evacuan sus aguas mediante sumideros sifónicos que conectarán a las bajantes anteriores.

La recogida de aguas pluviales a cota +0.00m se realiza mediante canales de desagüe que discurren a lo largo de la parcela en sentido longitudinal y transversal. Estos canales de desagüe estarán conectados directamente con la red municipal de pluviales.

La evacuación de residuales de todos los aseos, lavabos y fregaderos del edificio se realizará mediante tres bajantes. A esta red de evacuación se conectarán también los sumideros sifónicos dispuestos en las zonas de instalaciones y las aguas de cámara bufa.

Es necesario la incorporación de pozos de bombeo para las aguas que quedan por debajo de la red general de recogida con bombas colocadas de forma paralela, tanto en la red de residuales como en la de pluviales. Las arquetas que albergan los sistemas de bombeo estarán ubicadas en el forjado sanitario.

2.7.3 Instalación de calefacción, acondicionamiento y ventilación

Acorde con la concepción del proyecto organizado entorno a dos volúmenes bien definidos con usos totalmente diferentes, se opta por la colocación de dos sistemas de ventilación donde cada uno de servicio a uno de los volúmenes simplificándose trazados y reduciendo las molestias derivadas de las operaciones de mantenimiento y reparación.

A su vez, la diversidad de tipo de estancias que hay en el proyecto (en cuanto a actividades que en ellas se realizan, número de usuarios, uso temporal o permanente,...) exige el diseño de un sistema de renovación de aire y climatización flexible, que se adapte a las necesidades propias de cada espacio, independizando climáticamente cada local.

Se opta por la realización de un sistema mixto(uno por cada volumen), compuesto por dos subsistemas:□

- Unidad de tratamiento de aire (UTA): sistema que garantiza la calidad del aire interior filtrando el aire exterior antes de introducirlo en los locales.□
- Unidades de interiores de conductos conectadas a bombas de calor (unidades exteriores): sistema que garantiza la calidad térmica del ambiente enfriando o calentando el aire previamente tratado en la UTA en función de las necesidades de cada local.

El aire exterior se filtrará en la UTAs (situadas en la cubierta de cada volumen) y se impulsará hacia las unidades interiores de conductos alojadas en los falsos techos de. Las unidades interiores tratarán térmicamente el aire según las necesidades específicas de cada local.

Para compensar las diferencias habituales entre el caudal de renovación y el caudal de climatización necesarios, las unidades interiores contarán con rejillas de retorno que permitan mezclar el aire procedente de la UTA con aire de las propias estancias cuando el caudal de climatización exija ser superior al de renovación.

El aire se impulsará a través de una red de conductos con difusores de salida dispuestos de manera repartida a lo largo de las estancias, garantizando una correcta difusión del aire.

La extracción del aire se realizará mediante una red de conductos específica. Ésta se conectará con la UTA, en la cual se instalará un recuperador de calor que permita aprovechar las condiciones térmicas del aire interior antes de expulsarlo. Además, se realizará un by-pass al recuperador de calor que permita realizar enfriamiento gratuito (free-cooling).

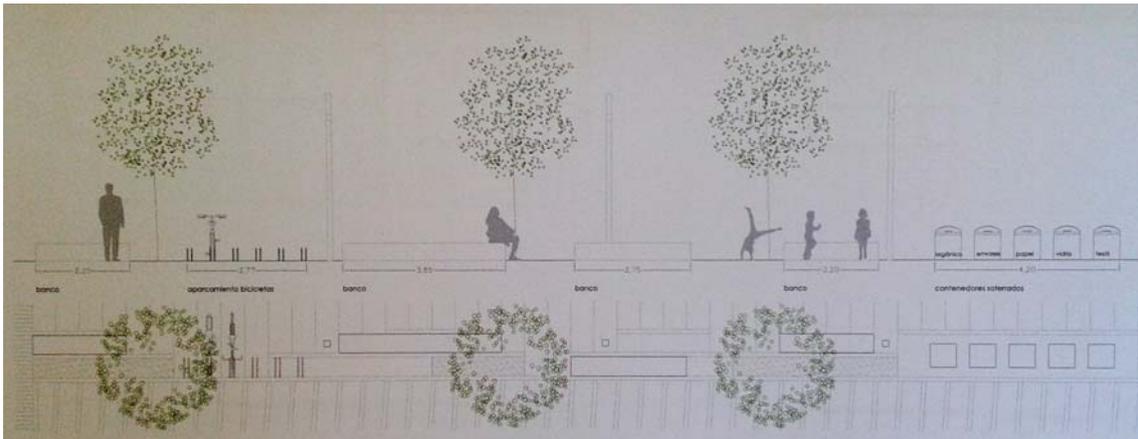
Todos los conductos de aire de retorno desembocarán en un conducto común conectado con la UTA, exceptuando los correspondientes a las zonas de fresadoras y cortadoras láser de planta baja y aseos y almacén talleres. El aire extraído de estos espacios circulará por una red independiente y se expulsará al exterior tras el paso por unas unidades de filtros.

Cada espacio que pueda cerrarse y compartimentarse por completo contará con su propia unidad interior de climatización para poder adecuarse a las necesidades específicas de cada estancia (según las actividades que en ellas se desarrollen y el número y tipo de usuarios que haya). Se busca lograr el mayor confort interior y evitar la climatización de espacios cuyo uso es temporal y puntual.

2.7.4 Instalación eléctrica

La energía eléctrica se toma de una línea de media tensión que discurre por la calle Mantelería La línea de distribución interior contará con acometida, caja general de protección, contador e interruptor de control de potencia. La instalación interior se organizará según el esquema definido en los planos de electricidad y telecomunicaciones. 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.

2.8 Urbanización



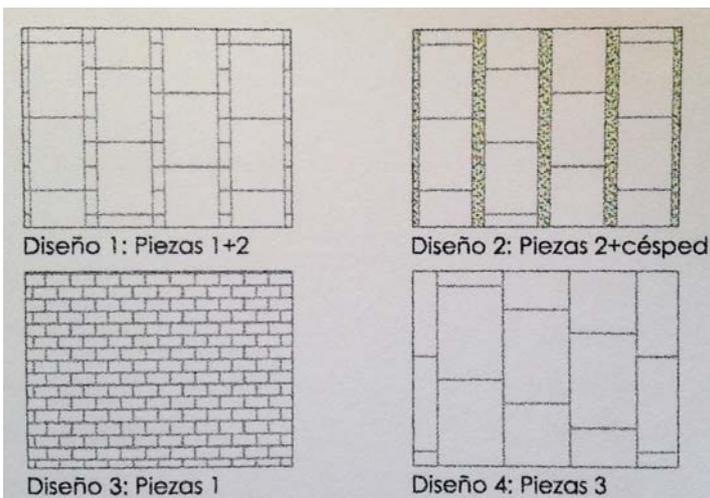
2.8.1 Pavimentos

En el exterior se dispone un único tipo de pavimento de granito que juega con diferentes formatos y diseños para dar unidad a todo el espacio pero marcando una diferenciación zonas y usos. De este modo, se dispone el diseño número 3 de piezas de pequeña dimensión marcando la zona de acceso al edificio y al edificio de Telefónica; el diseño 2 se dispone para la plaza, entremezclando piezas de granito con franjas de césped que conforman una plaza semidura; mientras que los diseños 1 y 4 se disponen para las zonas de circulación.

Pavimento de baldosas de granito de 8cm de espesor colocadas directamente sobre capa de arena. Tres formatos: 20x10x8cm; 45x60x8cm; 55x80x8cm, que conjugándolos conforman los diferentes diseños de la calle Mantelería y plaza posterior.



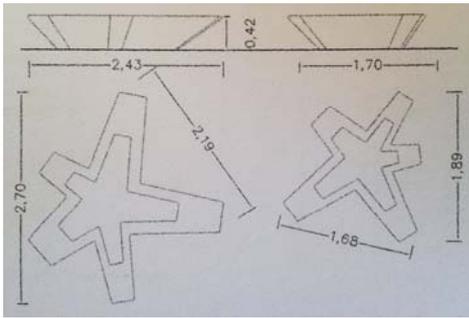
sección del vial



2.8.2. Mobiliario

Se creará una banda lineal en la calle Mantelería paralela al edificio que acoge los servicios necesarios: bancos de hormigón armado, papeleras, aparcamiento para bicicletas, farolas, franjas verdes con árboles y contenedores de basuras soterrados.

En la plaza se dispondrán bancos de hormigón armado de Escofet diseñados por los arquitectos Tuñón y Mansilla y luminarias incorporadas en el pavimento.



Banco diseñado por los arq. Tuñón y Mansilla.

2.8.3. Iluminación

El alumbrado exterior se resolverá con el modelo de farola Luminaria Zenete de exterior de B.Lux de dos brazos con lámparas LED. Fabricada en acero galvanizado y pintado en gris acabado metálico y de 300 de altura. Lámparas LED incorporadas de clase energética: A+

2.9 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 edificio a así como el cumplimiento de la normativa vigente.

3.1 Descripción de la solución estructural

La solución estructural responde directamente a la idea principal generadora del proyecto que se basa en una disgregación funcional del edificio en tres volúmenes perfectamente legibles:

1. Las "cajas". Dos volúmenes macizos de muros y losas de hormigón armado definen el espacio necesario que alberga las dos fases de trabajo fundamentales en el proceso de fabricación en un fablab: idear + materializar.

2. La galería. Un tercer volumen conecta el conjunto. Frente a la masividad de los dos contenedores de trabajo se opta por una estructura de aspecto liviano acristalada que se relaciona con la ciudad, compuesta por un entramado de vigas y pilares metálicos donde se encuentran los espacios de relación y comunicación.

3. La escalera. Realizada con zancas de acero y peldaños de madera recorre longitudinalmente la fachada de la galería con el objetivo de:

-Favorecer la interacción de los usuarios entrelazando el espacio de circulación con aquellos de relación.

-Permitir percibir la ciudad a medida que se sube o baja, estableciendo relaciones entre dentro-fuera.

-Romper la monotonía de la fachada de pórticos estáticos atravesándola diagonalmente, dotándola de cierto dinamismo

3.1.1. Cimentación

El proyecto de cimentación se realiza en base al estudio geotécnico realizado en el conjunto de la parcela. Para dicho estudio se han realizado los siguientes trabajos:

- 3 calicatas manuales
- 3 penetraciones dinámicas
- ensayos de laboratorio

Como resultado del análisis se identifican dos niveles geotécnicos

- Nivel geotécnico I: rellenos antrópicos constituidos por la antigua solera del edificio existente y por arenas de playa mezcladas con tierra vegetal y restos de materiales de construcción (con un espesor máximo de 1 metro)

- Nivel geotécnico II: depósito litoral de coloraciones marrón claro constituido por tres subniveles:

- Subnivel IIa: arenas de grado medio cuyo equivalente geomecánico es asimilable al de un suelo compuesto por arenas de compacidad suelta; con un espesor máximo de 1.40 metros. (Se detectó este mismo subnivel a mayor profundidad, con un espesor de 2 metros). Es excavable mediante medios mecánicos convencionales.
- Subnivel IIb: depósito litoral de compacidad medianamente densa.
- Subnivel IIc: depósito litoral de compacidad muy densa (los rechazos penetrométricos se han obtenido en este subnivel).

No se detectó la existencia de agua y las características del suelo no presentan

agresividad frente al hormigón. Las características del terreno llevan a establecer dos posibles opciones de cimentación:

- Opción 1: ejecutar, a cota de cimentación recomendada, una losa rígida calculada para admitir una tensión admisible de 1.00Kp/cm².
- Opción 2: ejecutar una cimentación profunda mediante micropilotes para mantener la cota de cimentación prevista.
(Nota: El micropilote deberá enterrarse a una profundidad de 7.50 metros en relación a la cota +0.00 metros. A dicha cota el subsuelo está formado, previsiblemente, por un depósito litoral de compactidad densa muy densa).

En cuanto a la excavación y contención se recomienda la realización de una pantalla continua de micropilotes que garantice la estabilidad de la excavación y la de los edificios en medianera (sin plantas de sótano).

Por todo ello, se opta por la realización de un muro perimetral de contención realizado con micropilotes de Ø180mm con una separación entre sí de 350mm, rematado superiormente con una viga de atado. La cimentación se realizará con una losa de cimentación de 35 cm de espesor que recoge y arriostra los muros de la estructura (a cota indicada en planos). Contará con vigas de cimentación bajo los muros principales a modo de refuerzo con cimentación profunda mediante micropilotes. Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización con un espesor mínimo de 10cm que sirva de base a la cimentación.

3.1.2. Estructura

3.1.2.1. Planta sótano

La estructura portante se resolverá con muros de hormigón armado de 30 cm de espesor (ver planos). La estructura horizontal se realizará con losas macizas de hormigón armado de 25cm de canto (espesor total de forjado: 25cm)

2. La galería. Un tercer volumen conecta el conjunto. Frente a la masividad de los dos contenedores de trabajo se opta por una estructura de aspecto liviano acristalada que se relaciona con la ciudad, compuesta por un entramado de vigas y pilares metálicos donde se encuentran los espacios de relación y comunicación.

3. La escalera. Realizada con zancas de acero y peldaños de madera recorre longitudinalmente la fachada de la galería con el objetivo de:

-Favorecer la interacción de los usuarios entrelazando el espacio de circulación con aquellos de relación.

-Permitir percibir la ciudad a medida que se sube o baja, estableciendo relaciones entre dentro-fuera.

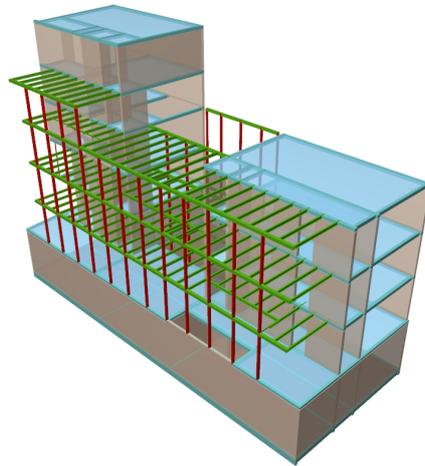
-Romper la monotonía de la fachada de pórticos estáticos atravesándola diagonalmente, dotándola de cierto dinamismo

3.1.2.2. Las "cajas".

Del sótano surgen dos volúmenes macizos de muros (espesor 25 cm) y losas de hormigón armado (espesor 25 cm) que definen el espacio necesario que alberga las dos fases de trabajo fundamentales en el proceso de fabricación en un fablab: idear + materializar (ver planos de estructura).

3.1.2.3. La galería

Un tercer volumen conecta el conjunto a partir de la cota +0.00. Frente a la masividad de los dos contenedores de trabajo se opta por una estructura de aspecto liviano acristalada que se relaciona con la ciudad, compuesta por un entramado de vigas y pilares metálicos donde se encuentran los espacios de relación y comunicación (ver planos de estructura).



3.2. Acciones consideradas en el cálculo

La determinación de las acciones consideradas en el cálculo se ha efectuado con arreglo a lo establecido al documento DB SE-AE Acciones en la Edificación, complementado con los datos técnicos de los fabricantes y suministradores de las soluciones constructivas proyectadas.

3.2.1. Planta sótano (cota -4.50m)

Peso propio del forjado	8.9KN/m ²
Acabados	1.2KN/m ²
Tabiquerías	1.0KN/m ²
Sobrecarga de uso	5.0KN/m ²
Sobrecarga de nieve	-

3.2.2. Planta baja (cota -0.16m)

Peso propio del forjado	6.25KN/m ²
Acabados	1.5KN/m ²
Tabiquerías	1.0KN/m ²
Sobrecarga de uso	5.0KN/m ²
Sobrecarga de nieve	0.0KN/m ²

3.2.3. Planta primera (cota +3.61m)

Peso propio del forjado	2KN/m ² (metal) / 6.25 kn/m ² (Losa HA)
Acabados	1.2 KN/m ²
Tabiquerías	1.0 KN/m ²
Sobrecarga de uso	5.0KN /m ²
Sobrecarga de nieve	-

3.2.4. Planta segunda (cota +7.18m)

Peso propio del forjado	2KN/m ² (metal) 6.25KN/m ² (losa HA)
Acabados	1.2KN/m ²
Tabiquerías	1.0KN/m ²
Sobrecarga de uso	3.0KN/m ² (*)
Sobrecarga de nieve	-

3.2.5. Planta tercera (cota +10.75m)

Peso propio del forjado	2KN/m ² (metal) 6.25KN/m ² (losa HA)
Acabados	1.2KN/m ²
Tabiquerías	1.0KN/m ²
Sobrecarga de uso	3.0KN/m ²
Sobrecarga de nieve	0
3.3KN/m ² (forjado mixto) 5.0KN/m ²	

3.2.6. Planta cuarta (cota +13.81 mm)

Peso propio del forjado	2KN/m2 (forjado mixto) 6.25KN/m2 (losa HA)
Acabados	1.2KN/m2
Tabiquerías	1.0KN/m2
Sobrecarga de uso	3.0KN/m2
Sobrecarga de nieve	0

3.2.7. Cubiertas (cotas +17.38m | +13.81m | +10.75m)

Peso propio del forjado	2KN/m2 (metal) 6.25KN/m2 (losa HA)
Acabados	1.5KN/m2
Tabiquerías	-
Sobrecarga de uso	1.0KN/m2
Sobrecarga de nieve	1.0KN/m2

Para la estimación del peso propio de los elementos estructurales, se considera un peso específico de 24.00kN/m3 en piezas hormigón, conforme a las especificaciones descritas en la tabla C.1 del DB SE-AE.

Para el dimensionado de los elementos lineales, se considera el peso propio como carga lineal actuante en el eje de la pieza.

Para el cálculo de los elementos estructurales de cubierta, se adopta lo descrito en el punto 6 del artículo 3.1.1 del DB-SE-AE, el cual permite considerar únicamente un área tributaria de 10m2 situada en la zona más desfavorable.

3.3. Combinación de acciones

El valor de cálculo del efecto de las acciones, con el fin de la determinación de la capacidad portante, se obtiene de acuerdo al artículo 4.2 y tablas 4.1 y 4.2 del DB-SE Seguridad Estructural Bases de cálculo.

Situación persistente o transitoria

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

Situación extraordinaria:

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

Combinaciones consideradas en cuanto a aptitud de servicio:

- Efectos de acciones de corta duración que puedan resultar irreversibles:

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

- Efectos de acciones de corta duración que puedan resultar reversibles:

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

-Efectos de acciones de larga duración:

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

Los coeficientes de simultaneidad presentes en las expresiones anteriores se establecen con arreglo a la tabla 4.2 del DB SE Bases de cálculo:

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

3.4. Características de los materiales

A continuación se detallan las características significativas, los niveles de control previstos y los coeficientes de seguridad correspondientes, de los materiales a emplear en la cimentación y estructura del edificio.

3.4.1 Elementos de hormigón armado

3.4.1.1. Elementos enterrados

EHE, art. 39.2	Tipificación	HA30/P/40/IIIa
EHE, art. 30.6	Resistencia característica específica	25KN/m ²
EHE, art. 28.2	Consistencia	Plástica
EHE, art. 8.2.1	Asiento en cono de Abrams	3-5cm
EHE, art. 88	Tamaño máximo de árido	40mm
EHE, art.39.4	Ambiente	IIIa
EHE, art. 37.2.4	Nivel de control	Estadístico
EHE, art. 37.3.2	Resistencia de cálculo	20N/mm ²
RC-03	Recubrimiento mínimo nominal	50mm
EHE, art. 37.2.4	Máxima relación agua/cemento	0.50
EHE, art. 70.2	Tipo de cemento	CEM II/A-S 32.5
	Contenido mínimo de cemento	300Kg/m ³
		Vibrado

3.4.1.2. Losas

EHE, art. 39.2	Tipificación	HA30/B/20/IIIa
	Resistencia característica específica	25KN/m ²
EHE, art. 30.6	Consistencia	Blanda
	Asiento en cono de Abrams	6-9cm
EHE, art. 28.2	Tamaño máximo de árido	20mm
EHE, art. 8.2.1	Ambiente	IIIa
EHE, art. 88	Nivel de control	Estadístico
EHE, art.39.4	Resistencia de cálculo	20N/mm ²
EHE, art. 37.2.4	Recubrimiento mínimo nominal	35mm
EHE, art. 37.3.2	Máxima relación agua/cemento	0.50
RC-03	Tipo de cemento	CEM II/A-S 32.5
EHE, art. 37.2.4	Contenido mínimo de cemento	300Kg/m ³
EHE, art. 70.2	Compactación	Vibrado

3.4.1.3. Muros

EHE, art. 39.2	Tipificación	HA30/B/20/IIIa
	Resistencia característica específica	25KN/m ²
EHE, art. 30.6	Consistencia	Blanda
	Asiento en cono de Abrams	6-9cm
EHE, art. 28.2	Tamaño máximo de árido	20mm
EHE, art. 8.2.1	Ambiente	IIIa
EHE, art. 88	Nivel de control	Estadístico
EHE, art.39.4	Resistencia de cálculo	20N/mm ²
EHE, art. 37.2.4	Recubrimiento mínimo nominal	35mm
EHE, art. 37.3.2	Máxima relación agua/cemento	0.50
RC-03	Tipo de cemento	CEM II/A-S 32.5
EHE, art. 37.2.4	Contenido mínimo de cemento	300Kg/m ³
EHE, art. 70.2	Compactación	Vibrado

El hormigón empleado debe venir acompañado de documentación que acredite su procedencia, para que sea posible la correcta aplicación del coeficiente K_n en la obtención de la resistencia característica estimada de las probetas.

3.4.2 Acero armaduras

3.4.2.1. Armaduras

EHE, art. 31.2	Designación	B500S
EHE, art. 31.2	Clase de acero	Soldable
EHE, art. 31.2	Límite elástico mínimo	500N/mm ²
EHE, art. 31.2	Carga unitaria de rotura mínima	550N/mm ²
EHE, art. 31.2	Alargamiento de rotura mínimo	12 %
EHE, art. 31.2	Relación mínima entre carga unitaria de rotura y límite elástico:	1.05
EHE, art. 90.3	Nivel de control	Normal

3.4.2.2. Mallas electrosoldadas

EHE, art. 31.2	Designación	B500T
EHE, art. 31.2	Clase de acero	Soldable
EHE, art. 31.2	Límite elástico mínimo	500N/mm ²
EHE, art. 31.2	Carga unitaria de rotura mínima	550N/mm ²
EHE, art. 31.2	Alargamiento de rotura mínimo	12 %
EHE, art. 31.2	Relación mínima entre carga unitaria de rotura y límite elástico:	1.05
EHE, art. 90.3	Nivel de control	Normal

3.4.3 Estructura de acero

3.4.3.1. Acero en chapas y perfiles

DB SE-A, 4.2	Designación	S275JR	
DB SE-A, 4.2	Tensión límite elástico	$e \leq 16\text{mm}$	275MPa
		$16 < e \leq 40\text{mm}$	265MPa
		$40 < e \leq 63\text{mm}$	255MPa
DB SE-A, 4.2	Tensión de rotura	$3 \leq e < 100\text{mm}$	360MPa
DB SE-A, 4.2	Temperatura del ensayo Charpy	20°C	

3.4.3.1. Acero en pernos, barras roscadas, tornillos, tuercas y arandelas

DB SE-A, 4.3	Designación	5.6
DB SE-A, 4.3	Tensión límite elástico	300MPa
DB SE-A, 4.3	Tensión de rotura	500MPa

3.4.4 Materiales de aportación

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. Se consideran aceptables las calidades de los materiales ajustadas a la norma UNE-EN ISO 14555:1999.

3.5. Coeficientes de seguridad

3.5.1 Elementos de hormigón armado

Coefficientes parciales de seguridad para acciones adoptados para la evaluación de los Estados Límites Últimos, atendiendo al artículo 12 de la EHE, para nivel de control Normal:

Acción permanente	$\gamma_G = 1.35$
Acción permanente de valor no constante	$\gamma_G = 1.50$
Acción variable	$\gamma_G = 1.50$

Coefficientes parciales de seguridad para acciones adoptados para la evaluación de los Estados Límites de Servicio Últimos, atendiendo al artículo 12 de la EHE:

Acción permanente	$\gamma_G = 1.00$
Acción permanente de valor no constante	$\gamma_G = 1.00$
Acción variable efecto favorable	$\gamma_G = 0.00$
Acción variable efecto desfavorable	$\gamma_G = 1.00$

Valor de cálculo de las propiedades de los materiales, obtenido mediante la división de los valores característicos entre el coeficiente parcial de seguridad pertinente,

atendiendo al artículo 15.3 de la EHE:

Hormigón:	
Situación persistente o transitoria	$\gamma_C = 1.50$
Situación accidental	$\gamma_C = 1.30$
Armaduras pasivas	
Situación persistente o transitoria	$\gamma_C = 1.15$
Situación accidental	$\gamma_C = 1.00$

3.5.2 Estructura de acero

Coefficientes parciales de seguridad para acciones determinados atendiendo a la tabla 4.1 del DB SE Seguridad Estructural. Bases de cálculo.

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

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	estabilizadora
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Se adoptan como coeficientes parciales para la determinación de la resistencia los establecidos en el artículo 2.3.3 del DB SE-A, en función del tipo de comprobación realizado en cada caso.

3.6. Métodos de cálculo

3.6.1 Cimentación

Los criterios y bases de cálculo empleadas en el dimensionado y cálculo de la cimentación son los establecidos en la Instrucción EHE en vigor. Las situaciones singulares y no específicamente contempladas en la documentación señalada han sido evaluadas de acuerdo con los criterios técnicos recogidos en la bibliografía específica.

3.6.2 Entramado estructural

Se ha utilizado para el análisis de solicitaciones y dimensionado el programa Cypecad. Bases de cálculo en que se apoya el programa Cypecad:

- El objetivo de la aplicación es el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y metálicas compuestas por: pilares, pantallas y muros; vigas de hormigón, metálicas y mixtas; forjados de viguetas (genéricas, armadas, pretensadas, in situ, metálicas de alma llena y de celosía), placas aligeradas, losas mixtas, forjados reticulares y losas macizas; cimentaciones por losas o vigas de cimentación, zapatas y encepados.
- El análisis de las sollicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura. Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto. - Cuando en una misma planta existan zonas independientes, el programa considera cada una de ellas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de dicha zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes.

Para todos los estados de carga se ha realizado un cálculo estático suponiendo un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparrillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares, de la forma siguiente:

- Los pilares son barras verticales entre cada planta definiendo un nudo en arranque de cimentación o en otro elemento, como una viga o forjado, y en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal. Se consideran las excentricidades debidas a la variación de las dimensiones a lo largo de la altura del soporte.
- Las vigas y brochales se definen en planta fijando nudos en la intersección con el eje de pilares y/o sus caras, así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas. Así se crean nudos en el eje y en los bordes laterales y, análogamente, en las puntas de voladizos y extremos libres o en contacto con otros elementos de los forjados. Por tanto, una viga entre dos pilares está formada por varias barras consecutivas, cuyos nudos son las intersecciones con las barras de forjados. Siempre poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentran en contacto.
- Las viguetas de los forjados unidireccionales son barras que se definen en los huecos entre vigas, creando nudos en las intersecciones de borde y eje correspondiente de las vigas que intersectan. - La discretización de los paños de losa maciza se realiza en mallas de elementos finitos tipo barra de tamaño máximo de 25 cm, y se efectúa una condensación estática de todos los grados de libertad. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.

Se crea, por tanto, un conjunto de nudos generales de dimensión finita en pilares y vigas cuyos nudos asociados son los definidos en las intersecciones de los elementos de los forjados en los bordes de las vigas y de todos ellos en las caras de los pilares. Considerando que están relacionados entre sí por la compatibilidad de deformaciones, se resuelve la matriz de rigidez general y las asociadas, y se obtienen los desplazamientos y los esfuerzos en todos los elementos del sistema.

Dentro de los soportes se supone una respuesta lineal como reacción a las cargas

transmitidas por el dintel y las aplicadas en el nudo transmitidas por el resto de la estructura. En consecuencia, las ecuaciones del momento responderán a una ley parabólica cúbica, mientras que el cortante se puede deducir por derivación respecto de las anteriores. Las expresiones resultantes ilustran el efecto de redondeo de las leyes de esfuerzos sobre los apoyos.

Se acepta una redistribución de momentos negativos en vigas de hasta un 15%, atendiendo a las consideraciones inscritas en la Instrucción EHE-98. La redistribución de momentos se efectúa con los momentos negativos en bordes de apoyos, que en pilares será a caras, es decir, afecta a la luz libre, determinándose los nuevos valores de los momentos dentro del apoyo a partir de los momentos redistribuidos a cara, y las consideraciones de redondeo de las leyes de esfuerzos.

Para la obtención de los términos de la matriz de rigidez se consideran todos los elementos de hormigón en su sección bruta. Se considera el acortamiento por esfuerzo axial en pilares afectado por un coeficiente de rigidez axial de valor 2.00 para poder simular el efecto del proceso constructivo de la estructura y su influencia en los esfuerzos y desplazamientos finales.

Se cubre en la totalidad de las jácenas unos momentos mínimos, fracción del supuesto isostático QL2/8. Dichas magnitudes se han establecido en los siguientes términos:

- Momentos negativos: PL2/32
- Momentos positivos: PL2/20

Las envolventes de momentos quedarán desplazadas, de forma que cumplan con dichos momentos mínimos, aplicándose posteriormente la redistribución de negativos considerada.

3.6.3 Métodos de cálculo

De acuerdo con la Instrucción EHE y el CTE DB SE Seguridad Estructural. Bases de Cálculo, el proceso general de cálculo es el llamado de los Estados Límites, en el que se trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellos estados límites que ponen la estructura fuera de servicio.

Las comprobaciones de los estados límites últimos se realizan para cada hipótesis combinatoria, con acciones ponderadas y propiedades resistentes de los materiales minoradas, mediante la introducción de los coeficientes de seguridad recogidos en el apartado 6.

Las comprobaciones de los estados límites de utilización (deformación, vibraciones y fisuración) se realizan para las distintas hipótesis de carga de acuerdo con los criterios del DB-SE Seguridad Estructural. Bases de cálculo, artículo 4.3. Dadas las características del edificio se han comprobado de forma rigurosa las exigencias de deformación relativas a la consideración de la integridad de elementos constructivos, confort de usuarios y apariencia de la obra, adoptando las limitaciones del artículo 4.3.3.1.

Para el dimensionado de los elementos estructurales de acero se han tenido en cuenta las determinaciones del DB SE-A Seguridad Estructural: Acero y, de forma específica, los contenidos del capítulo 5 de análisis estructural, de los capítulos 6 y 7 relativos al análisis de los estados límites y, finalmente, del capítulo 8 en lo que concierne a los sistemas de unión.

En todo caso, a los efectos tanto de la determinación de solicitaciones como de evaluación de la resistencia de las secciones, se ha recurrido a un análisis elástico.

3.7. Normativa

3.7.1 Acciones en la edificación

DB SE-AE	Seguridad estructural. Acciones en la edificación
28/03/06	Real Decreto 314/2006, de 17-Mar, del Ministerio de Vivienda
NCSE-02 edificación	Norma de construcción sismorresistente. Parte general y
11/10/02	Real Decreto 997/2002, de 27-Sep, del Ministerio de Fomento

3.7.2. Cemento

C-03	Instrucción para la recepción de cementos
16/01/04	Real Decreto 1797/2003, de 26-Dic, de Presidencia.

Obligatoriedad de homologación de cementos para la fabricación de hormigones y morteros 04/11/88 Real Decreto 1313/1988, de 27-Oct, del Ministerio de Industria y Energía.

Modificación de las normas UNE del anexo al Real Decreto 1313/1988 de 28-Oct, sobre la obligatoriedad de homologación de cementos. 30/06/89 Orden, de 28-Jun de 1989, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con Secretaría de Gobierno

Modificación de la orden anterior 26/12/89 Orden, de 28-Dic de 1989, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con Secretaría de Gobierno

Modificación del anexo del RD 1313/1988 anterior 11/02/92 Orden, de 4-Feb de 1992, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con Secretaría de Gobierno

3.7.3. Cimentaciones

DB SE-C	Seguridad estructural. Cimientos
28/03/06	Real Decreto 314/2006, de 17-Mar, del Ministerio de Vivienda

3.7.4. Estructura de acero

DB SE-A	Seguridad estructural. Acero
28/03/06	Real Decreto 314/2006, de 17-Mar, del Ministerio de Vivienda

3.7.5. Estructuras de forjado

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas 08/08/80 Real Decreto 1630/1980, de 18-Jul, de Presidencia del Gobierno

Modificación de fichas técnicas a que se refiere el real decreto anterior, sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas. 16/12/89 Real Decreto 1630/1980, de 18-Jul, de Presidencia del Gobierno

Alambres trefilados lisos y corrugados para mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado para construcción 28/02/86 Real Decreto 2702/1985, de 18-Dic, de Ministerio de Industria y Energía.

Actualización de fichas de autorización de uso de sistemas de forjados 06/03/97 Resolución de 30-Ene de 1997, de Ministerio de Fomento.

EFHE-02 Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

06/08/02 Real Decreto 642/2002, de 5-Jul, del Ministerio de Fomento.

3.7.6. Estructuras de hormigón

EHE-08	Instrucción de hormigón estructural
13/01/99	Real Decreto 2661/1998, de 11-Dic, del Ministerio de Fomento.

Armaduras activas de acero para hormigón pretensado .

21/12/85 Real Decreto 2365/1985, de 20-Nov, de Ministerio de Industria y Energía.

4.1 Introducción

Los trazados principales de todas las instalaciones seguirán un mismo esquema. En planta sótano discurrirán por el forjado sanitario ascendiendo a los pisos superiores a través del tabique técnico que discurre trasdosado al muro de hormigón armado de cada uno de los dos volúmenes que albergan servicios y zonas de trabajo. De esta manera, la instalación queda subdividida en dos con el objetivo de simplificar trazados y reducir las molestias derivadas de las operaciones de mantenimiento y reparación. Las instalaciones quedarán ocultas en la zona de vestíbulo y exposición en planta baja a través de un falso techo realizado con paneles machihembrados de policarbonato. En el resto de estancias quedarán semiocultas mediante el falso techo de listones de madera en zonas de estar, y lamas metálicas en áreas de trabajo y núcleos de servicios.

La instalación de climatización también quedará subdividida en dos para dar servicios a cada uno de los volúmenes con actividades independientes. Cada uno de estos volúmenes contará con un hueco específico para esta instalación registrable en cada planta.

Las zonas de control así como la maquinaria auxiliar para todas las instalaciones se situarán en planta sótano, en una zona de uso exclusivo, compartimentada del resto del edificio mediante un vestíbulo y aislada mediante muros de hormigón armado.

4.2. Instalación de fontanería

4.2.1 Objeto

Esta parte del proyecto tiene por objeto el diseño de la instalación de fontanería para el suministro de agua fría del fablab.

4.2.2 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.

4.2.3 Descripción de la instalación

La instalación de fontanería se alimentará de la red de distribución de agua potable de la compañía suministradora del ayuntamiento de Coruña. La instalación objeto de cálculo se limita a los tramos desde la acometida de la red de fontanería municipal hasta los puntos de consumo del Fab-Lab.

El contador general se ubicará en planta baja, integrado por el exterior al muro de

hormigón que alberga la recepción y el núcleo de comunicaciones en el acceso principal al Fab-Lab desde la Calle San Andrés.

Se prescindirá de un grupo de presión al considerar la presión de la red municipal suficiente para abastecer al edificio.

La instalación se subdividirá en dos para dar servicio a los diferentes usos que alberga cada uno de los volúmenes. De esta manera se simplifica el trazado a la vez que se reducen las molestias derivadas de las operaciones de mantenimiento y reparación de la instalación. Una de las redes abastecerá a la cafetería de planta primera albergada en el volumen principal. La otra red abastecerá a los aseos y talleres ubicados en el otro volumen.

Puesto que el consumo de agua caliente sería muy reducido no se plantea una instalación propia de agua caliente sanitaria. El único espacio que podría requerirla sería la cafetería por lo que se prevé la posible instalación de un termo eléctrico para cubrir esta necesidad puntual.

4.2.3.1 Elementos que componen la instalación:

Acometida:

a) La acometida: es la tubería que enlaza (acomete) la red pública con la red interior del edificio. Se incluyen en la misma:

- la llave de toma: situada sobre la tubería de la red de distribución y que da paso a la acometida,
- la llave de registro: instalada sobre la acometida en la vía pública, antes de la penetración en el edificio
- la llave general de paso: colocada en el interior inmediato al edificio y que debe estar alojada en cámara impermeabilizada de fácil acceso.

Instalación Interior General y Contador:

b) El tubo de alimentación: es la tubería que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o el contador general. El tubo de alimentación del edificio acomete en la planta de sótano.

c) El contador: se localiza en planta baja, integrado en la fachada norte accesible desde el exterior del edificio.

Instalación Interior:

d) Red de distribución: comprende distribuidor, montantes y derivaciones. Desde el contador, se hará ya una distribución hasta los diferentes locales y elementos de la instalación, con las columnas necesarias para la distribución vertical y las derivaciones hasta los puntos de consumo interiores.

- Distribuidor: canalización horizontal desde el contador hacia la instalación interior del edificio.

- Columnas o montantes: canalización vertical desde el distribuidor o el contador hasta la/las derivaciones que discurren por el falso techo.
- Derivación: Canalización horizontal desde la columna hasta los puntos de consumo. Las canalizaciones de agua deben ir calorifugadas en todo su recorrido.

e) Llaves de paso del local: se instalan sobre el tubo ascendente o montante en un lugar accesible.

f) Llaves de paso: instalada al principio de la derivación de cada local húmedo, para independizarlo del resto de la instalación.

g) Válvula reductora: se utilizará a continuación de la llave general de paso cuando la presión sea excesiva.

h) Purgador: se dispondrá en el extremo superior de cada columna de ida, en lugar fácilmente accesible.

i) Dilatador: se dispondrá en tramos rectos de la canalización, dividiendo su longitud en tramos no superiores a 25 metros.

j) Derivación del aparato: conecta la derivación horizontal, preferentemente con un recorrido vertical descendente, con los distintos aparatos. Concluyen en el paramento con válvulas de escuadra de cierre 1/4" cromadas. Estas llaves finales permiten cerrar el suministro al aparato que se conectan por medio de latiguillos flexibles.

k) Grifo: se dispondrá en cada punto de consumo de agua.

4.2.3.2 Condiciones de diseño y materiales.

La instalación de fontanería de la edificación se alimentarán de la red de distribución de agua potable del ayuntamiento que actualmente llega a las edificaciones próximas a su localización. El tramo de instalación desde la red de abastecimiento hasta la alimentación interior del edificio será de ejecución y maniobra exclusiva de la compañía suministradora.

La presión estática P_e en cualquier punto de la red pública de distribución no será superior a 60 m.c.a. La presión en la acometida de los edificios será como mínimo de 20 m.c.a., y se garantizará un caudal $Q= 4$ l/s en la punta de la acometida. Estos datos son importantes para poder justificar adecuadamente el dimensionamiento de la red y comprobar que existe suficiente dotación para las necesidades previstas.

- $P_e = 60$ m.c.a.
- $P = 20$ m.c.a.
- $Q = 4$ l/s.

Las montantes estarán dotadas en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en un lugar de fácil acceso y convenientemente

señalizada. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior dispondrán de dispositivos de purga automáticos con un separador para reducir la velocidad del agua.

Dentro de la distribución particular existirá una válvula de corte en cada cuarto húmedo para cada una de las redes. Las derivaciones discurrirán por los falsos techos, bajando empotradas en el interior de los tabiques hasta los aparatos, que también contarán con llaves de corte. Todas las llaves de corte de locales y aparatos se sitúan en lugares accesibles para su manipulación.

Todo elemento de la instalación se dispondrá a distancia no menor de 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico, estando siempre dispuestas por debajo de dichas conducciones eléctricas. No se permitirá la instalación de tuberías en huecos de ascensores, así como tampoco atravesarán conductos de ventilación.

De acuerdo con el punto 3.4 del CTE DB – HS4, la disposición de las tuberías de agua fría ha de ser tal que, siempre que estén próximas, se sitúen por debajo de las de calefacción, a una distancia de 4 cm. como mínimo. La norma Une 100-030 “Guía para la prevención de legionela en instalaciones” indica que, cuando sea necesario, se aislará térmicamente las tuberías de agua fría para evitar que la temperatura del agua alcance los 20o C. En el edificio no se produce esta situación al discurrir las conducciones por patinillos y estar alejadas de focos de calor. En el caso de que la disposición de las tuberías de agua fría se encuentre próxima algún tipo de punto caliente se aislarán térmicamente estos tramos según la norma UNE 100-030.

El material utilizado en la instalación será polietileno de alta densidad (para la acometida general y la red de alimentación) y polietileno reticulado para la instalación interior y. montantes De acuerdo con lo indicado en el CTE, DB HS4, el material empleado en tuberías y grifería de las instalaciones interiores debe ser capaz de soportar de forma general un mínimo de presión de trabajo de 15 kg/cm², para soportar la presión de servicio y los golpes de ariete provocados al cerrar los grifos. Además, el material a utilizar deberá poder soportar una presión de prueba de 20 kg/cm².

4.2.3.3. Cálculo del caudal instantáneo

Teniendo en cuenta el número de grifos, según “Dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. UNE 149201”.

4.2.3.4. Cálculo de la instalación

Los cálculos de la red de fontanería se realizan según el apartado 4. Dimensionado del CTE-DB- HS4 y Dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. UNE 149201.

La justificación de los cálculos aparece definida en el apartado de la memoria de cumplimiento del CTE-DB-HS4 del presente proyecto. 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.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

Los diámetros precisos para cualquier tramo de la conducción se han determinado en función del número 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 y UNE 149201.

4.2.4 Memoria justificativa

4.2.4.1. Datos de la instalación

Presión disponible en acometida:	42,00 m.c.a.
Fluctuación de presión en acometida	5 %
Altura máxima con respecto a la acometida	11.5 m
Temperatura del agua fría	12°C
Viscosidad cinemática del agua fría	$1,25 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

4.2.4.2. Caudal máximo previsible

Para tramos interiores a un suministro, aplicamos las siguientes expresiones:

$$k_v = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + \alpha \times (0,035 + 0,035 \times \log(\log n)); \quad Q_{\max} = k_v \cdot \sum Q$$

Donde:

- k_v = Coeficiente de simultaneidad.
- n = Número de aparatos instalados.
- α = Factor corrector que depende del uso del edificio.
- Q_{\max} = Caudal máximo previsible (l/s).
- Q = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s).

Para tramos que alimentan a grupos de suministros, utilizamos estas otras expresiones:

$$k_e = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}; \quad Q_{\max.e} = k_e \cdot \sum Q_{\max}$$

Donde:

- k_e = Coeficiente de simultaneidad para un grupo de suministros.
- N = Número de suministros.
- $Q_{\max.e}$ = Caudal máximo previsible del grupo de suministros (l/s)
- $\sum Q_{\max}$ = Suma del caudal máximo previsible de los suministros instalados (l/s).

4.2.4.3. Diámetro

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados nos permiten calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor, y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.

- Cálculo por limitación de la velocidad

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis comprendida entre 0,5 y 2 m/s, según las condiciones de cada tramo.

De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

Q	=	Caudal máximo previsible (l/s)
V	=	Velocidad de hipótesis (m/s)
D	=	Diámetro interior (mm)

-Cálculo por limitación de la pérdida de carga lineal

Consiste en fijar un valor de pérdida de carga lineal, y utilizando la fórmula de pérdida de carga de PRANDTL-COLEBROOK, determinar el diámetro interior de la conducción:

$$V = -2\sqrt{2gD \cdot I} \log_{10} \left(\frac{k_a}{3.71D} + \frac{2.51\nu}{D\sqrt{2gD \cdot I}} \right)$$

Donde:

V	=	Velocidad del agua, en m/s
D	=	Diámetro interior de la tubería, en m
I	=	Pérdida de carga lineal, en m/m
k _a	=	Rugosidad uniforme equivalente, en m
ν	=	Viscosidad cinemática del fluido, en m ² /s
g	=	Aceleración de la gravedad, en m/s ²

- Cálculo según normas básicas

A partir del tipo de tramo, seleccionamos la tabla adecuada de las Normas Básicas, y en función del número y tipo de suministros, tipo de tubería, etc., determinamos el diámetro interior mínimo.

4.2.4.4. Velocidad

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde:

- V = Velocidad de circulación del agua (m/s)
Q = Caudal máximo previsible (l/s)
D = Diámetro interior del tubo elegido (mm)

4.2.4.5. Pérdidas de carga

Obtenemos la pérdida de carga lineal, o unitaria, basándonos de nuevo en la fórmula de PRANDTL-COLEBROOK.

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación:

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

Donde:

- J_T = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.
J_U = Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m
= Longitud del tramo, en metros
L_{eq} = Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros.
H = Diferencia de cotas, en metros

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la relación L/D (Longitud equivalente/diámetro interior). Para cada tipo de accesorio consideramos las siguientes relaciones L/D:

Accesorio

Codo a 90°	45
Codo a 45°	18
Curva a 180°	150
Curva a 90°	18
Curva a 45°	9
T Paso directo	16
T Derivación	40
Cruz	50

4.3. Instalación de saneamiento

4.3. Objeto

La red de saneamiento tiene por objeto sacar del edificio todo tipo de aguas ya usadas en sus distintas formas. Las aguas residuales y pluviales se evacuan en cada planta hacia el exterior siguiendo la lógica de la gravedad hasta el falso techo de planta sótano y de ahí a la red general de recogida a través de colectores colgados por el falso techo de planta sótano. Las aguas que quedan por debajo de planta baja se recogerán por el forjado sanitario y se impulsarán hasta la cota de la red general de recogida a través de pozos de bombeo.

4.3.2 Normativa

El esquema y cálculo de la instalación se realizará siguiendo las indicaciones de CTE-DB-HS5 y de las 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. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

4.3.3 Descripción de la instalación

Se dispone una red de evacuación de tipo separativo con recogida de pluviales y residuales de manera individual y separada.

La canalización de agua de lluvia será diferente según la cota a la que se realice su recogida.

Las aguas que caen sobre la cubierta situada a cota +17.82m en uno de los volúmenes y +11.10m en el otro, se conducen a un canalón que discurre paralelo a la banda de servicios de cada uno. Dicho canalón está conectado con unas bajantes que canalizarán verticalmente la evacuación de las aguas. Las cubiertas situadas a cota +13.95m y +10.85m evacuan sus aguas mediante sumideros sifónicos que conectarán a las bajantes anteriores.

La recogida de aguas pluviales a cota +0.00m se realiza mediante canales de desagüe que discurren a lo largo de la parcela en sentido longitudinal y transversal. Estos canales de desagüe estarán conectados directamente con la red municipal de pluviales.

La evacuación de residuales de todos los aseos, lavabos y fregaderos del edificio se

realizará mediante tres bajantes. A esta red de evacuación se conectarán también los sumideros sifónicos dispuestos en las zonas de instalaciones y las aguas de cámara bufa.

Es necesario la incorporación de pozos de bombeo para las aguas que quedan por debajo de la red general de recogida con bombas colocadas de forma paralela, tanto en la red de residuales como en la de pluviales. Las arquetas que albergan los sistemas de bombeo estarán ubicadas en el forjado sanitario.

4.3.3.1. Elementos que componen la instalación:

a) Desagües de aparatos con sifón individual: se utilizarán para evacuar hasta el colector, manguetón del inodoro o bajante, las aguas residuales producidas en lavabos y fregaderos.

b) Manguetón de inodoros: 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, instalaciones y 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, de las aguas residuales o pluviales.

4.3.3.2. 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. Tendrán un espesor de pared de 3.2mm y una pendiente de desagüe de al menos 1.5%.

Las bajantes de residuales irán provistas de ventilación mediante unas válvulas de aireación tipo MAXIVENT, que permiten la ventilación primaria y secundaria de las bajantes, no teniendo que salir las chimeneas por la cubierta. Estas válvulas se situarán en falso techo y permitirán la entrada de aire en el sistema, pero no su salida, a fin de limitar las fluctuaciones de presión dentro de la canalización de descarga.

Al atravesar un muro o cimiento, se emplearán pasatubos de PVC dentro de los cuales los tubos puedan deslizarse. Nunca se dejará una junta dentro de estos pasatubos.

Los tramos horizontales de la red de aguas residuales que discurren por el interior del edificio serán de tubo insonorizado tricapa de PVC según UNE-EN1453, compatible con las tuberías de serie B. Su fijación se realizará mediante abrazaderas de tipo isofónico recubiertas de caucho en la zona de contacto con el tubo.

Las uniones entre todos los colectores, conducciones o derivaciones de las redes de

saneamiento y evacuación de aguas pluviales serán encoladas mediante adhesivo especial.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento a la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Se dispondrán cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos. Para permitir el correcto funcionamiento de dichos cierres hidráulicos se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan su funcionamiento y la evacuación de gases méfíticos.

4.3.3.3. 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. Cuando se disponga un bote sifónico o un sumidero, la distancia a la bajante no será mayor de 1,50 m. El bote sifónico se conectará a la bajante directamente o a través del manguetón. Y la distancia del sifón más alejado al manguetón o bajante procurará ser inferior a 2 m.

En inodoros, el desagüe (manguetón) se conectará directamente a la bajante. El manguetón se conectará a la bajante interponiendo entre ambos un anillo de caucho.

La pendiente mínima de las redes de evacuación de pluviales será del 1% en cubierta y del 2% la que discurra por el forjado sanitario. La pendiente mínima de derivaciones y colectores de las redes de residuales será de 1.5% salvo indicación expresa en planos.

Ninguna pieza tendrá una longitud mayor a 5m, para lo cual se dispondrán juntas de dilatación a tal efecto.

Todas las tuberías y acometidas a aparatos sanitarios se colocarán con instalación oculta.

Se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En las tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10m.

En tramos suspendidos se incluirán abrazaderas cada 1.5m como máximo y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5cm.

Se cumplirá lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

4.3.4 Cálculo de la instalación

4.3.4.1. 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

4.3.4.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales y grises:

A. Derivaciones individuales: en función de las unidades correspondientes a los distintos aparatos:

Aparato	Unidades de descarga	Diámetro de derivación individual
Lavabo	1	40mm
Inodoro	4	100mm
Fregadero	3	40mm

(Datos extraídos de la tabla 4.1 del DB HS-5 para unidades de descarga en aparatos de uso privado)

B. Botes sifónicos y sifones individuales:

Los sifones individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos tienen el número y tamaño de entradas adecuadas.

C. Bajantes de residuales:

Para mejor funcionamiento en la evacuación, las bajantes de aguas residuales se realizan con tubos de 110mm de diámetro.

4.3.4.3. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales:

Red de evacuación de aguas pluviales: bajantes de PVC de 90mm de diámetro, situadas según planos.

Canalones para evacuación de aguas de lluvia a cota realizados con chapas de acero galvanizado y rejilla superior de acero galvanizado clase A15 de 25cm.

4.4 Instalación de climatización

4.4.1 Objeto.

El presente proyecto tiene por objeto la descripción de la instalación térmica para climatización. El diseño de la presente instalación se ha hecho para atender el confort térmico de las personas que utilicen el edificio.

4.3.2 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 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.

4.3.3. Descripción de la instalación

Acorde con la concepción del proyecto organizado entorno a dos volúmenes bien definidos con usos totalmente diferentes, se opta por la colocación de dos sistemas de ventilación donde cada uno de servicio a uno de los volúmenes simplificándose trazados y reduciendo las molestias derivadas de las operaciones de mantenimiento y reparación.

A su vez, la diversidad de tipo de estancias que hay en el proyecto (en cuanto a actividades que en ellas se realizan, número de usuarios, uso temporal o permanente,...) exige el diseño de un sistema de renovación de aire y climatización flexible, que se adapte a las necesidades propias de cada espacio, independizando climáticamente cada local.

Se opta por la realización de un sistema mixto(uno por cada volumen), compuesto por dos subsistemas:

- Unidad de tratamiento de aire (UTA): sistema que garantiza la calidad del aire interior filtrando el aire exterior antes de introducirlo en los locales.
- Unidades de interiores de conductos conectadas a bombas de calor (unidades exteriores): sistema que garantiza la calidad térmica del ambiente enfriando o calentando el aire previamente tratado en la UTA en función de las necesidades de cada local.

El aire exterior se filtrará en la UTAs (situadas en la cubierta de cada volumen) y se impulsará hacia las unidades interiores de conductos alojadas en los falsos techos de. Las unidades interiores tratarán térmicamente el aire según las necesidades específicas de cada local.

Para compensar las diferencias habituales entre el caudal de renovación y el caudal de climatización necesarios, las unidades interiores contarán con rejillas de retorno que permitan mezclar el aire procedente de la UTA con aire de las propias estancias cuando el caudal de climatización exija ser superior al de renovación.

El aire se impulsará a través de una red de conductos con difusores de salida dispuestos de manera repartida a lo largo de las estancias, garantizando una correcta difusión del aire.

La extracción del aire se realizará mediante una red de conductos específica. Ésta se conectará con la UTA, en la cual se instalará un recuperador de calor que permita aprovechar las condiciones térmicas del aire interior antes de expulsarlo. Además, se realizará un by-pass al recuperador de calor que permita realizar enfriamiento gratuito (free-cooling).

Todos los conductos de aire de retorno desembocarán en un conducto común conectado con la UTA, exceptuando los correspondientes a las zonas de fresadoras y cortadoras láser de planta baja y aseos y almacén talleres. El aire extraído de estos espacios circulará por una red independiente y se expulsará al exterior tras el paso por unas unidades de filtros.

Cada espacio que pueda cerrarse y compartimentarse por completo contará con su propia unidad interior de climatización para poder adecuarse a las necesidades específicas de cada estancia (según las actividades que en ellas se desarrollen y el número y tipo de usuarios que haya). Se busca lograr el mayor confort interior y evitar la climatización de espacios cuyo uso es temporal y puntual.

4.3.3.1 Condiciones de la instalación:

- El caudal de ventilación de los locales se establecerá para lograr una calidad de aire interior IDA 2 (aire de buena calidad).
- Los aseos y almacenes contarán con rejillas de extracción de aire.
- Los conductos de aire de retorno serán rectangulares para poder adaptarse a las dimensiones del falso techo y los cruces con los conductos de aire de impulsión.
- Todas las máquinas instaladas tendrán tecnología inverter.
- Se dispondrán dispositivos de alarma de gas que alerten ante posibles fugas del gas refrigerante.
- Se instalará una caja de distribución (controlador BC) en cada planta.
- Se instalarán prefiltros en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento y en la entrada del aire de impulsión al recuperador de calor. Las clases de filtración serán F6 para los prefiltros y F8 para los filtros.
- Todos los conductos irán aislados (espesor mínimo: 30mm).
- Control de las instalaciones de climatización:
 - Condiciones termohigrométricas: se empleará un sistema de control de categoría THM- C3 o superior.
 - Calidad del aire interior: se realizará un control directo (control IDA-C6) que

ponga en funcionamiento la ventilación en función de la calidad del aire interior medida mediante sonda de CO₂.

4.3.3.2. Unidades exteriores e interiores

Unidades exteriores: bombas de calor con tecnología inverter
Tipo PURY-EP200YMJ-A

Capacidad:

- frío: 22.4KW
- calor: 25.0

C.O.P.:

- frío: 4.41
- calor: 4.49

Consumo eléctrico:

- frío: 5.07KW
- calor: 5.56KW

Intensidad:

- frío: 8.5/8.1/7.8 A
- calor: 9.3/8.9/8.5 A

Conexiones refrigerantes:

- líquido: Ø15.88mm
- gas: Ø19.05mm

Compresor:

- tipo: inverter hermético scroll
- consumo eléctrico: 5.4KW

Unidades interiores: unidad de conductos tipo inverter
Tipo PEFY-P20VMS1-E

Capacidad:

- frío: 2.2KW
- calor: 2.5KW

Consumo eléctrico:

- frío: 0.05KW
- calor: 0.03KW

Intensidad:

- frío: 0.47A
- calor: 0.36A

Ventilador:

- caudal: 5.5/6.5/8 m³/min
- potencia: 0.096KW

Conexiones refrigerantes:

- líquido: Ø6.35mm
- gas: Ø12.7mm

4.3.3.4. Especificaciones

Los conductos, tanto de ida como de retorno, discurren verticalmente por un hueco destinado a tal fin situado en la banda de servicios de cada uno de los volúmenes.

El diseño atenderá a las dilataciones debidas a cambios de temperatura producidas en la instalación, según la instrucción IT1.3.4.2.6. del RITE. Se tendrá en cuenta que todas las redes de tubería deberán tener válvulas de vaciado, según IT 1.3.4.2.3. del RITE. Se deberán instalar en el punto más bajo de ese circuito y se protegerán contra maniobras accidentales. En los puntos más altos de cada circuito cerrado se instalarán purgadores automáticos. Los diámetros de conexión tanto de la purga como del vaciado deberán cumplir con lo dispuesto en la instrucción técnica citada anteriormente.

Todas las tuberías dispondrán de adecuado aislamiento contra la corrosión y térmico que permita, a su vez, la libre dilatación en codos y empalmes. Las características del aislamiento cumplirán lo impuesto en el RITE (IT1.2.4.2.1.2) en cuanto a espesor y propiedades, lo que implica que el aislamiento debe tener barrera de vapor para evitar la formación de condensaciones en la superficie de la tubería.

Todos los materiales y accesorios serán de tipo normalizado u homologado por el Ministerio de Industria y Energía.

Todas las bancadas de aparatos en movimiento se proyectarán provistas de un amortiguador elástico que impida la transmisión de vibraciones a la estructura. La bomba de calor estará conectada al circuito mediante conexiones flexibles que impidan la transmisión de vibraciones. Ésta también contará con una carcasa aislante que minimizará los ruidos.

Contabilización de consumos: Las instalaciones previstas contarán con dispositivos de conteo de energía. Se instalará una central de recogida de datos.

4.5 Instalación eléctrica

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 a los edificios proyectados.

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.

Necesidades eléctricas previstas: los locales que se va 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.
- Ordenanzas propias del Ayuntamiento de 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.

Programa previsto de uso y necesidades:

El proyecto consta de consumos importantes (maquinaria industrial) Las necesidades de consumo de electricidad son las siguientes: iluminación y fuerza.

4.5.4 Elementos que componen la instalación

Partes de la instalación:

- a) Centro de transformación
- b) Instalación de enlace
 - b.1. Acometida.
 - b.2. Caja General de Protección.
 - b.3. Línea repartidora.

- b.4. Contadores.
- b.5. Derivaciones.

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.

Existe un centro de transformación exterior, situado en la parcela colindante, desde el que consume electricidad en media tensión, para distribuir a los distintos cuadros de protección y control en baja tensión, con potencia suficiente para toda la demanda prevista. No es objeto de este proyecto por tanto considerar un nuevo centro de transformación.

b) Instalación de enlace.

Es la que une la red de distribución a las instalaciones interiores o receptoras. En el presente proyecto, 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, 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 ó antichoque y sus dimensiones serán de 105x180x53mm.

c.2) Cuadro general 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. Estará situado en el cuarto de instalaciones diseñado a tal fin. El conjunto estará 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 que 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 disponen dos cuadros en cada una de las plantas, distinguiendo así las zonas húmedas de los restantes espacios (ver planos). Disponen 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 equilibrio. 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 citada Instrucción.

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.

-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.

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 de superficie, o en el hueco de instalaciones diseñado a tal efecto en el suelo. El grado de protección será el de caída vertical de gotas 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. CETACT (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.

d.4) Receptores.

Alumbrado Las luminarias serán de tipo LED. 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, carcassas, 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 sobreintensidades (según MIE-BT-020):

Las sobreintensidades 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. Estas bandejas discurrirán bajo el forjado cubiertas por el falso techo por las cuales se distribuirá la red principal. 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; además de que poseen una conductividad térmica muy baja.

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...

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 aseos se efectuarán conexiones equipotenciales que enlacen el conductor de protección con las tuberías de agua fría 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.

4.5.5.1. Cálculo

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:

- $S = \text{sección necesaria en mm}^2 = n \times K$
- $S = 138 \times 2 = 276\text{mm}^2$ que se necesitan interiormente en el circuito.

4.5.5.2. Identificación de las partes

Los conductores según su utilización serán de los siguientes colores:

- Fases R-S-T: negro-marrón-gris
- Neutro: azul
- Protección: amarillo-verde, bicolor.

4.6 Instalación de puesta a tierra

4.6.1 Objeto

Se proyecta esta instalación al objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas del local, a la vez que asegurar la actuación de las protecciones eléctricas y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni otro tipo de protección, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación eléctrica y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que en el edificio y sus instalaciones no existan diferencias de potencial peligrosas y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de defecto.

4.6.2 Normativa

La instalación de puesta a tierra forma parte o es complementaria de la instalación eléctrica y como ésta se rige por el REBT y por la NTE-IEP-73.

4.6.3 Descripción de la instalación.

Según lo establecido en la normativa vigente, existen dos categorías distintas dentro de la instalación de puesta a tierra:

- Del edificio: desde los electrodos situados en contacto con el terreno hasta su conexión con las líneas principales de bajada de las instalaciones, tuberías y demás masas metálicas.
- Provisional durante el tiempo que dure la ejecución de la obra: desde el electrodo en contacto con el terreno hasta su conexión con las máquinas eléctricas y masas metálicas existentes en la obra y que deban ponerse a tierra.

Los elementos que deben conectarse a la puesta a tierra son los siguientes:

- La instalación de antena de TV y FM según NTE-IAA: Antenas.
- Los enchufes eléctricos y las masas eléctricas comprendidas en los aseos y baños, según NTE-IEB: Baja Tensión.
- Las instalaciones de fontanería, gas y calefacción, depósito, calderas y en general todo elemento metálico importante, según NTE-IEB: Baja Tensión.
- Las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.
- Instalación de pararrayos según la NTE-IPP.

4.6.4 Elementos que componen la instalación.

La instalación de toma de tierra debe constar de los siguientes elementos:

a) Anillo perimetral de puesta a tierra: un anillo de conducción enterrado de cobre desnudo recocido de 35mm² de sección (IEP-1) siguiendo el perímetro del edificio. A él se conectarán las puestas a tierra situadas en dicho perímetro.

b) Punto de puesta a tierra: Pletina de cobre recubierta de cadmio de 2,5x33 cm. y 0,4 de espesor, con apoyos de material aislante. En el punto de puesta a tierra se soldará, en uno de sus extremos el cable de la conducción enterrada y en el otro, los cables conductores de las líneas principales de bajada a tierra del edificio.

c) Arqueta de conexión: Arqueta de 50x50 donde coloca el punto de puesta a tierra, uniendo la conducción enterrada con las líneas de tierra que bajen del edificio.

4.7 Instalación de telefonía y audiovisuales

4.7.1 Objeto.

Diseño y montaje de canalizaciones y accesorios suficientes para introducir en ellos los cables necesarios para la instalación de línea telefónica desde la acometida de la compañía hasta cada toma, así como la instalación de línea de antenas desde la antena o acometida de la compañía hasta cada toma.

4.7.2 Normativa.

Será de aplicación a esta instalación la siguiente normativa:

- Instrucción de Ingeniería no 334.002 "Normas generales para la instalación telefónica en edificios de nueva construcción" (C.T.N.E.)
- - Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IAT-1973
- Ley 1/1998, de 27 de febrero sobre Infraestructuras Comunitarias de Telecomunicación en los edificios (I.C.T)
- - Reglamento regulador aprobado por el R.D. 279/1999, de 22 de febrero.

4.7.3 Descripción de la instalación.

Se prevé el tendido de una red de transmisión de datos y telefonía que discurrirá por las canalizaciones del falso techo desde las cajas generales hasta los puntos de conexión finales.

Se establece un recinto específico para instalaciones de telecomunicación situado en planta sótano, desde donde partirán todas las canalizaciones. El RITI (Recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior) albergará:

- Registro principal de servicios de banda ancha (TBA)
- Registro principal de servicio telefónico (TF)
- Registro principal de telecomunicaciones por cable (TLCA)

Tendrá unas dimensiones de 1.80x2.70m y contará con:

- un anillo de puesta a tierra perimetral (sección 25mm²)
- una bandeja horizontal perimetral a 30cm del nivel de techo terminado para paso del cableado de la instalación.

Dentro del recinto se instalará el cuadro eléctrico general específico para las instalaciones de telecomunicación, así como 4 bases de enchufe de red.

4.7.3.1 Elementos que componen la instalación

a) Canalización externa

1. Arqueta de entrada: 600x600x800mm
 2. Arquetas de paso (400x400x400mm):
 - cada 50m de longitud de tubo
 - en intersecciones de dos tramos rectos no alineados
3. Tubos: $\varnothing_{ext} = 63mm$

b) Canalización de enlace

1. Registro de acceso: arqueta 600x400x300mm
 2. Registros de enlace: arquetas 400x400x400mm
 - cada 30m de longitud de tubo
 - en intersecciones de dos tramos rectos no alineados
- ##### c) Canalización subterránea
- tubos: $\varnothing_{ext} 60mm$ - canales: 450x730mm (sección mínima de compartimentos = 335mm²)

d) Canalización principal

1. Tubos: $\varnothing_{ext} 50mm$
2. Canales: sección mínima de compartimentos = 335mm²
3. Registros secundarios: 450x450x150mm
 - cada 30m
 - en cambios de dirección
 - uno en cada planta
4. Registros de terminación de red: 600x500x80mm (dos por planta)

4.7.3.2. Materiales

- Tubos: PVC.
- Registros principales, secundarios y de enlace: armarios de poliéster reforzado con fibra de vidrio prensado en caliente. Placa interior de madera ignífuga e hidrófuga

preparada para la fijación de elementos de telecomunicaciones. Autoextinguibles y exentos de halógenos.

- Registros de paso y de terminación de red: cajas de ABS con entradas de fácil rotura y cierre de tapa mediante tornillería. Autoextinguibles y exentas de halógenos.

- Conectores: polipropileno (con código de colores para una identificación fácil y rápida):

- rojo: conector
- naranja: derivación
- azul: derivación en línea

- La canalización de la distribución se hará mediante un cable coaxial constituido por un conductor central de hilo de cobre, un conducto exterior apantallado formado por un entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos y un recubrimiento exterior plastificado.

- Las cajas de toma serán para empotrar sobre soporte metálico en el que se montará el circuito eléctrico, finalmente llevará una tapa de cierre resistente a los golpes que tendrá tomas separadas de TV y radio en FM, así como mecanismos de desacople.

4.7.4 Condiciones de diseño y materiales.

La instalación se trazará de manera que todos sus elementos queden a una distancia mínima de 5 cm. de los servicios de agua y calefacción. La distribución horizontal se hará mediante distribución horizontal ramificada. Las canalizaciones interiores de distribución se llevarán a través de falso techo. Ninguna toma quedará a más de 5m. de un armario de registro.

La realización de esta instalación exige la intervención de un instalador autorizado que ejecute la obra.

Todos los equipos deben estar homologados cumpliendo la legislación vigente de forma que las cajas de toma cumplan la norma UNE. Ésta exige que:

- la señal en las tomas del usuario tengan los siguientes niveles mínimos:

FM estéreo	300V 50dBV
VHF	750V 57.5dBV
BIV y BU (UHF)	1000V 60dBV

- la señal en las tomas del usuario tengan los siguientes niveles máximos:

FM estéreo	15mv 83.5dBV
VHF	10mv 80dBV

4.8 Instalaciones de protección contra incendios

4.8.1 Reglamentos y Disposiciones Oficiales

- 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”.

- REBT 2002

4.8.2 Descripción de la instalación

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.

4.8.2.1. Extintores portátiles

Se colocarán extintores portátiles de polvo químico ABC de 6Kg y eficacia 27A 183BC

- Pintado en rojo RAL-3000.
- Diámetro: 160mm
- Altura: 530mm
- Peso cargado: 9.3Kg
- Incluirá manguera, base de plástico, soporte manual, manómetro de latón y válvula de disparo rápido. Fabricado según EN-3/96 | Casco marcado CE
- Todas las plantas dispondrán, como mínimo, de tres extintores a lo largo del pasillo de circulación.

Además, se añadirán los que sean necesarios para cumplir los requisitos del CTE DB SI:

1. En general: un extintor portátil de eficacia 21A-113B a 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

2. En las zonas de riesgo especial: un extintor en el exterior de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varias zonas. Además, se instalarán en el interior de la zona los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos no sea mayor a 15m en zonas de riesgo especial medio o bajo, o a 10m en zonas de riesgo especial alto.

4.8.2.2. Bocas de incendio equipadas

Boca de incendio equipada de tipo 25mm.

Manguera semirígida de 25mm y 20m de longitud fabricada según Norma EN694:2001.

Armario de 680x650x180mm construido en chapa blanca pintada en pintura poliéster con rejilla para ventilación, entrada troquelada para toma de agua y taladros en la parte inferior para desagüe.

Se opta por instalar este sistema de extinción de incendios por una doble razón:

1. El riesgo que pueden suponer el tipo de máquinas y actividades que se desarrollarán en el fablab.
2. Considerando el edificio como de pública concurrencia (el que sería más restrictivo), exigiría su instalación en superficies construidas superiores a 500m². Todas las plantas dispondrán de una boca de incendio equipada ubicada en la zona central del espacio de circulación, junto a la salida de planta.

De igual modo se contará con un sistema de rociadores automáticos que refuercen la seguridad. Se dispondrán rociadores automáticos cada 4 metros. El abastecimiento de agua para la instalación de los rociadores, siendo en el caso de Riesgo Ordinario, debe tener una capacidad suficiente para garantizar 60 minutos de funcionamiento. En este caso el abastecimiento de agua del sistema es combinado, siendo la instalación constituida de una red de rociadores y una red de bies. Haciendo referencia a la norma UNE 12845 se observa que los abastecimientos combinados deben cumplir las siguientes condiciones:

- Los sistemas deben ser calculados integralmente.
- El suministro debe ser capaz de dar la suma de caudales simultáneos máximos calculados para cada sistema. Los caudales deben ajustarse a la presión requerida por el sistema más exigente.
- La duración debe ser igual o superior a la requerida por el sistema más exigente.
- Se deben duplicar las conexiones desde el abastecimiento de agua hasta los sistemas.

4.8.2.3. Sistema de detección de incendios

Se instalará un sistema de detección de incendios repartido por todas las estancias del edificio. Además se complementará dicha instalación con la colocación de pulsadores de alarma y sirenas ópto-acústicas.

4.8.2.4. Señalización

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988. La señalización de los medios de evacuación se realizará de acuerdo a los criterios establecidos en CTE DB SI (Sección 3, capítulo 7).

Los medios de protección contra incendios de manuales (extintores, bocas de incendio y pulsadores manuales de alarma) se indicarán con las señales definidas en la norma UNE 23033- 1. Su tamaño se establecerá en función de la distancia de observación:

- Distancia inferior a 10m: 210x210mm
- Distancia comprendida entre 10 y 20m: 420x420mm
- Distancia superior a 20m: 594x594mm

Todas las señales irán acompañadas de un alumbrado de emergencia que garanticen su visibilidad en caso de fallo del suministro al alumbrado normal.

4.8.2.5. Alumbrado de emergencia

Se cumplirá lo establecido en el REBT 2002 (Unidad 4: Instalaciones en locales de pública concurrencia | BT-28).

Se dispondrá un alumbrado de emergencia que garantice los mínimos niveles de iluminación necesarios a lo largo de los recorridos de evacuación en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, de manera que las salidas y los recorridos previstos sean permanentemente visibles.

La fuente de alimentación de dicho alumbrado será centralizada.

El alumbrado de emergencia irá instalado en:

- rutas de evacuación (incluidas escaleras)
- salidas de emergencia y señales de seguridad reglamentarias
- equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual (equipos de prevención y extinción)
- cuadros de distribución del alumbrado
- aseos generales de planta

Las luminarias se colocarán a una altura no inferior a 2m sobre el nivel del suelo terminado

Los aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia, entre los que figurará un voltímetro de clase 2.5, se dispondrán en un cuadro único no accesible al público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia se dispondrán a 5cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas.

4.8.3 Disposiciones generales

4.8.3.1. Control de incendios

Los equipos de detección y extinción estarán conectados a la central de control de incendios, que recibirá y coordinará toda la información de la instalación.

Se encargará de:

1. asegurar la alimentación eléctrica de los elementos incluso si falla la red.
2. recibir, evaluar y localizar las señales de pulsadores, detectores y demás dispositivos conectados a ella, localizando el lugar en el que se ha producido la alarma.
3. activar los dispositivos de alarma y de mando de las instalaciones de extinción, así

como de cierre de puertas, paro de las instalaciones de ventilación...

4. vigilar la instalación y sus defectos por rotura de líneas, fallos de alimentación...

4.8.3.2. Equipo de bombeo para BIES

1. El abastecimiento de agua para los sistemas de extinción de incendios se pondrá en funcionamiento de manera automática. Se garantizará que esté permanentemente en disposición de empleo y no se vean afectados por la falta de suministro eléctrico.

2. El grupo de bombeo contra incendios se colocará en una sala de uso exclusivo. Este recinto estará debidamente protegido contra incendios y contará con un sistema de desagüe que impida su inundación por fugas o cualquier otra causa.

3. El depósito de aspiración se conectará directamente a la red municipal y de manera independiente a la red de suministro de agua para las demás instalaciones hidráulicas del edificio. Su uso será exclusivo para los sistemas de protección de incendios y su capacidad será tal que se garantice el 100% del volumen calculado para abastecer a todos los sistemas.

4. El equipo de bombeo irá instalado sobre una bancada. El bastidor, de perfiles normalizados de acero, se montará sobre elementos antivibratorios que eviten la transmisión de vibraciones al forjado. Se instalará un grupo de bombeo auxiliar para mantener la presión del sistema (que tendrá arranque y parada automática y se encargará de reponer las pequeñas pérdidas producidas por fugas admisibles o por pruebas y ensayos a realizar en los sistemas).

5. El cuadro de control y mando será estanco y estará en la sala de bombas, situado de manera que no pueda sufrir salpicaduras de agua desde las bombas o conducciones del equipo de bombeo.

4.8.3.3. Locales de riesgo especial

Cumplirán las condiciones establecidas en la tabla 2.2 (sección 1, capítulo 2):

1. Resistencia al fuego de la estructura portante: R90
2. Resistencia al fuego de paredes y techos que separan la zona del resto del edificio: EI90
3. Puertas: EI2 45-C5
4. Máximo recorrido hasta salida del local: 25m
5. Reacción al fuego de elementos constructivos:
 - Techos y paredes: B-s1,d0
 - Suelos: BFL-s1

Además, cada una de las salas de instalaciones deberán cumplir las condiciones

establecidas por los reglamentos específicos de cada una de ellas:

- Instalaciones eléctricas: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (y sus Instrucciones Complementarias).
- Instalaciones de Telecomunicaciones: Reglamento de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.
- Instalaciones de climatización: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (A efectos del CTE DB SI se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios).

4. MEMORIA DE INSTALACIONES
FabLab Coruña

4. MEMORIA DE INSTALACIONES
FabLab Coruña

4. MEMORIA DE INSTALACIONES
FabLab Coruña

5.1.1 Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	Apartado		Procede	No Procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	X	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2	Acciones en la edificación	X	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3	Cimentaciones	X	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7	Estructuras de acero	X	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	X
DB-SE-M	3.1.9	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	X

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	Apartado		Procede	No Procede
NC SE	3.1.4	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	X
EHE	3.1.5	Instrucción de hormigón estructural	X	<input type="checkbox"/>
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	X	<input type="checkbox"/>

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE). El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

1. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
2. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
3. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

5.1.2 Seguridad estructural (SE)

Análisis estructural y dimensionado

-Proceso	-Determinación de situaciones de dimensionado -Establecimiento de las acciones -Análisis estructural -Dimensionado							
-Situaciones de dimensionado	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">PERSISTENTES</td> <td style="padding: 5px;">Condiciones normales de uso</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">TRANSITORIAS</td> <td style="padding: 5px;">Condiciones aplicables durante un tiempo limitado</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">EXTRAORDINARIAS</td> <td style="padding: 5px;">Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio</td> </tr> </table>		PERSISTENTES	Condiciones normales de uso	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio
PERSISTENTES	Condiciones normales de uso							
TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado							
EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio							
-Periodo de servicio	50 años							

-Método de comprobación	Estados límites
-Definición estado límite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.
-Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: <ul style="list-style-type: none"> - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales
-Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO. Situación que de ser superada afecta a: <ul style="list-style-type: none"> - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - - apariencia de la construcción

Acciones

-Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable (acciones reológicas)
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
-Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE	
-Datos geométricos	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto	
-Características de los materiales	Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente y en la justificación de la EHE.	

-Modelo análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificación de la estabilidad

- $E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$

$E_{d,dst}$: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
 $E_{d,stab}$: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

- $E_d \leq R_d$

E_d : valor del cálculo del efecto de las acciones
 R_d : valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.
El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

-Flechas

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz

-Desplazamientos horizontales

El desplome total límite es 1/500 de la altura total

5.1.3 Acciones en la edificación (SE-AE)

Acciones Permanentes (G)	Peso Propio de la estructura:	Elementos en hormigón armado: se considera un peso propio de 5KN/m2. Forjado de panel sandwich sobre vigas de acero: se considera un peso propio igual a 2 KN/m2
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.
Acciones Variables (Q):	Sobrecarga de uso	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Fuerzas sobre las barandillas petos y antepechos: se ha considerado una fuerza horizontal, uniformemente distribuida de 1.6KN/m. Elementos divisorios: se considera una fuerza horizontal de: <ul style="list-style-type: none"> - 0.8KN/m en zonas de acceso público. - 0.4KN/m en zonas de acceso restringido (tales como almacenes e instalaciones)
	Las acciones climáticas:	<u>El viento:</u> La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de us superficie, así como de la dirección, intensidad y racheo del viento. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán desprejarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. Presión dinámica del viento: $Q_b = 0.5 \times R \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R=1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Coruña está en zona C, con lo que $V=29\text{m/s}$, correspondiente a

		<p>un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.</p> <p><u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros. Las dimensiones de la parcela son inferiores a ésta, de manera que no se consideran.</p> <p><u>La nieve:</u> En cubiertas planas de edificios situados en localidades de altitud inferior a 1000 metros, es suficiente considerar una carga de nieve de 1.0KN/m².</p>
	<p>Las acciones químicas, físicas y biológicas:</p>	<p>Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón armado se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.</p>
	<p>Acciones accidentales (A):</p>	<p>Impactos, explosiones, sismo y fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1</p>

Cargas gravitatorias por niveles.

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:

Niveles	Peso propio de forjado	Acabados	Tabiquerías	Sobrecarga de uso	Carga Total
Planta sótano cota -4.55m	8.9KN/m ²	1.20KN/m ²	1.00KN/m ²	5.00KN/m ²	Estimado por programa de calculo
Planta baja cota -0.16m	6.25KN/m ²	1.50KN/m ²	1.00KN/m ²	5.00KN/m ²	Estimado por programa de calculo
Planta primera cota +3.61m	6.25KN/m ²	1.20KN/m ²	1.00KN/m ²	5.00KN/m ²	Estimado por programa de calculo
Planta segunda cota +7.18 m	6.25KN/m ²	1.20KN/m ²	1.00KN/m ²	3.00KN/m ²	Estimado por programa de calculo
Planta tercera cota +10.75m	6.25KN/m ²	1.20KN/m ²	1.00KN/m ²	3.00KN/m ²	Estimado por programa de calculo
Planta cuarta cota +13.81 m	6.25KN/m ²	1.20KN/m ²	1.00KN/m ²	3.00KN/m ²	Estimado por programa de calculo
Cubierta cota +17.38m	6.25KN/m ²	1.50KN/m ²	-	2.00KN/m ²	Estimado por programa de calculo

5.1.4 Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la <u>aptitud de servicio</u> .
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Estudio geotécnico realizado

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.
Trabajos realizados	<ul style="list-style-type: none">- Reconocimiento del solar de estudio- Realización de 3 calicatas manuales- Realización de 3 penetraciones dinámicas- Ensayos de laboratorio
	Se han detectado dos niveles geotécnicos: <ul style="list-style-type: none">- Nivel geotécnico I: rellenos antrópicos constituidos por la antigua solera del edificio existente y por arenas de playa mezcladas con tierra vegetal y restos de materiales de construcción (con un espesor máximo de 1 metro)- Nivel geotécnico II: depósito litoral de coloraciones marrón claro constituido por tres subniveles:<ul style="list-style-type: none">- Subnivel IIa: arenas de grado medio cuyo equivalente geomecánico es asimilable al de un suelo compuesto por arenas de compacidad suelta; con un espesor máximo de 1.40 metros. (Se detectó este mismo subnivel a mayor profundidad, con un espesor de 2

Descripción de los terrenos:

metros). Es excavable mediante medios mecánicos convencionales.

- Subnivel IIb: depósito litoral de compacidad medianamente densa.
- - Subnivel IIc: depósito litoral de compacidad muy densa (los rechazos penetrométricos se han obtenido en este subnivel).

Resumen parámetros geotécnicos:

Cota de cimentación	-7.50m (respecto a la rasante)
Nivel freático	No se ha detectado
Tensión admisible considerada	1.00Kp/cm ²
Angulo de rozamiento interno del terreno	ξ=30°
Coefficiente de Balasto	1.5 Kp/cm ³
Cimentación recomendada	- Cimentación superficial mediante una losa rígida. - Cimentación profunda mediante micropilotes.

Cimentación:

Descripción: Losa de hormigón armado con micropilotes

Material adoptado: Hormigón armado.

Dimensiones y armado: Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución: Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base.

Sistema de contenciones:

Descripción:	Pantalla perimetral realizada con micropilotes unidos superiormente mediante una viga de atado.
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base

5.1.5 Instrucción de hormigón estructural (EHE)

Estructura

Descripción de los elementos estructurales:	Elementos portantes: muros de hormigón armado. Elementos horizontales: losas de hormigón armado
---------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Programa de cálculo:

Nombre	Cypecad
Empresa	Cype Ingenieros Avenida Eusebio Sempere no5 Alicante.
Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.	El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Memoria de cálculo

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Redistribución de esfuerzos:

Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.

Deformaciones

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/250	L/400	1 cm.
Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson. Se considera el modulo de deformación E_c establecido en la EHE, art. 39.1.		

Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones se han establecido siguiendo los criterios de:

NORMA ESPAÑOLA EHE
 DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)
 ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE Norma Básica Española AE/88.

Cargas verticales:

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:

Niveles	Peso propio del forjado	Acabados	Tabiquerías	Sobrecarga de uso	Carga Total
Planta sótano cota -4.55m	15KN/m ²	1.20KN/m ²	1.00KN/m ²	5.00KN/m ²	Estimado por programa de calculo
Planta baja cota -0.16m	6.25KN/m ²	1.50KN/m ²	1.00KN/m ²	5.00KN/m ²	Estimado por programa de calculo
Planta primera cota +3.61m	6.25KN/m ²	1.20KN/m ²	1.00KN/m ²	6.00KN/m ²	Estimado por programa de calculo
Planta segunda cota +7.18m	6.25KN/m ²	1.20KN/m ²	1.00KN/m ²	3.00KN/m ²	Estimado por programa de calculo
Planta tercera cota +10.75m	6.25KN/m ²	1.20KN/m ²	1.00KN/m ²	3.00KN/m ²	Estimado por programa de calculo
Planta cuarta cota +13.81m	6.25KN/m ²	1.20KN/m ²	1.00KN/m ²	3.00KN/m ²	Estimado por programa de calculo
Cubiertas cota +17.38m	6.25KN/m ²	1.50KN/m ²	-	2.00KN/m ²	Estimado por programa de calculo

Cargas horizontales

Barandillas

Fuerzas sobre las barandillas petos y antepechos: se ha considerado una fuerza horizontal, uniformemente distribuida de 1.6KN/m.
 Elementos divisorios: se considera una fuerza horizontal de:
 - 0.8KN/m en zonas de acceso público.
 - 0.4KN/m en zonas de acceso restringido (tales como almacenes e instalaciones)

Viento

Presión dinámica del viento: $Q_b = 0.5 \times R \times V_b^2$.
 A falta de datos más precisos se adopta $R=1.25 \text{ kg/m}^3$.
 La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Coruña está en zona C, con lo que $V=29\text{m/s}$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.
 Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.

Cargas Térmicas

Dadas las dimensiones del edificio no son necesarias las juntas de dilatación.

Sobrecargas En El
Terreno

A los efectos de calcular el empuje al reposo de los muros de contención, se ha considerado en el terreno una sobre carga de 2000 kg/m² por tratarse de una vía rodada.

Características de los materiales:

Elementos enterrados

- Hormigón	HA-30/P/40/IIa
- Tipo de cemento	CEM II/A-S 32.5
- Tamaño máximo de árido	40mm
- Máxima relación agua/cemento	0.50
- Mínimo contenido de cemento	300 kg/m ³
- F _{CK}	25Mpa
- Tipo de acero	B-500S
- F _{YK}	500 N/mm ²

Losas

- Hormigón	HA-30/B/20/IIIa
- Tipo de cemento	CEM II/A-s 32.5
- Tamaño máximo de árido	20mm
- Máxima relación agua/cemento	0.5
- Mínimo contenido de cemento	300 kg/m ³
- F _{CK}	25Mpa
- Tipo de acero	B-500S
- F _{YK}	500 N/mm ²

Muros

- Hormigón	HA-30/F/20/IIIa
- Tipo de cemento	CEM II/A-V 42.5
- Tamaño máximo de árido	20mm

- Máxima relación agua/cemento 0.50
- Mínimo contenido de cemento 300 kg/m³
- F_{CK} 30Mpa
- Tipo de acero B-500S
- F_{YK} 500 N/mm²

Coefficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al arto 95 de EHE para el presente proyecto es normal.
 El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

Hormigón	Coeficiente de minoración	1.50
	Nivel de control	ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración	1.15
	Nivel de control	NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración	
	Cargas Permanentes	1.5
	Cargas variables	1.6
	Nivel de control	NORMAL

Durabilidad

Recubrimientos exigidos:

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.

A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera:

- para elementos enterrados y exteriores: ambiente Ila (esto es exteriores sometidos a humedad alta, >65%)
- para elementos interiores: ambiente I

Para el ambiente Ila se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm.
 En elementos enterrados (a pesar de considerarlos en ambiente Ila) se empleará un recubrimiento mínimo superior: 50mm
 Para el ambiente I: recubrimientos mínimos de 30mm.
 Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con

Recubrimientos:

los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.

Cantidad mínima de cemento:

- Elementos enterrados: 300 kg/m^3 .
- Muros: 300 kg/m^3 .
- Losas: 300 kg/m^3 .

Cantidad máxima de cemento

Para el tamaño de árido previsto de 25 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m^3 .

Resistencia mínima recomendada:

Para ambiente más adverso (IIa) la resistencia mínima es de 25 Mpa.

Relación agua cemento:

- Elementos enterrados: 0.50
- Losas: 0.50
- Muros: 0.50

5.1.6 Características de los forjados

Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.

Material adoptado: Los forjados de losas macizas se definen por el canto (espesor del forjado) y la armadura, consta de una malla que se dispone en dos capas (superior e inferior) con los detalles de refuerzo, las cuantías y las separaciones según se indican en los planos de los forjados de la estructura.

Sistema de unidades adoptado: Se indican en los planos de los forjados de las losas macizas de hormigón armado los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura.

Dimensiones y armado	Canto Total	25cm	Hormigón "in situ"	según situación
	Peso propio	5.00 KN/m2	Acero refuerzos	B-500S

Observaciones: En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1

Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:

Límite de la flecha total a plazo infinito	Límite relativo de la flecha activa	Límite absoluto de la flecha activa
flecha $\leq L/250$	flecha $\leq L/400$	flecha ≤ 1 cm

Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.

Material adoptado

Sistema de unidades adoptado: Se indican en los planos de los forjados de las losas macizas de hormigón armado los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura.

Los forjados de losas macizas se definen por el canto (espesor del forjado) y la armadura, consta de una malla que se dispone en dos capas (superior e inferior) con los detalles de refuerzo, las cuantías y las separaciones según se indican en los planos de los forjados de la estructura.

Dimensiones y armado

Canto Total	25cm	Hormigón "in situ"	según situación
Peso propio	5.00 KN/m ²	Acero refuerzos	B-500S

Observaciones:

En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1

Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:

Límite de la flecha total a plazo infinito	Límite relativo de la flecha activa	Límite absoluto de la flecha activa
flecha \leq L/250	flecha \leq L/400	flecha \leq 1 cm

5.1.7 Estructuras de acero (SE-A)

Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones				
			Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura				
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	Nombre del programa	-			
			Versión	-				
			Empresa	-				
			Domicilio	-				
			<input checked="" type="checkbox"/>	Parte de la Estructura	<input checked="" type="checkbox"/>	Identificar los elementos de la estructura	Perfiles tubulares Perfiles laminados Vigas alveoladas	
						Nombre del programa	Cypecad	
						Versión	2012.c-	
Empresa	Cype Ingenieros							
Domicilio	Avd. Eusebio Sempere, nº 5 Alicante							

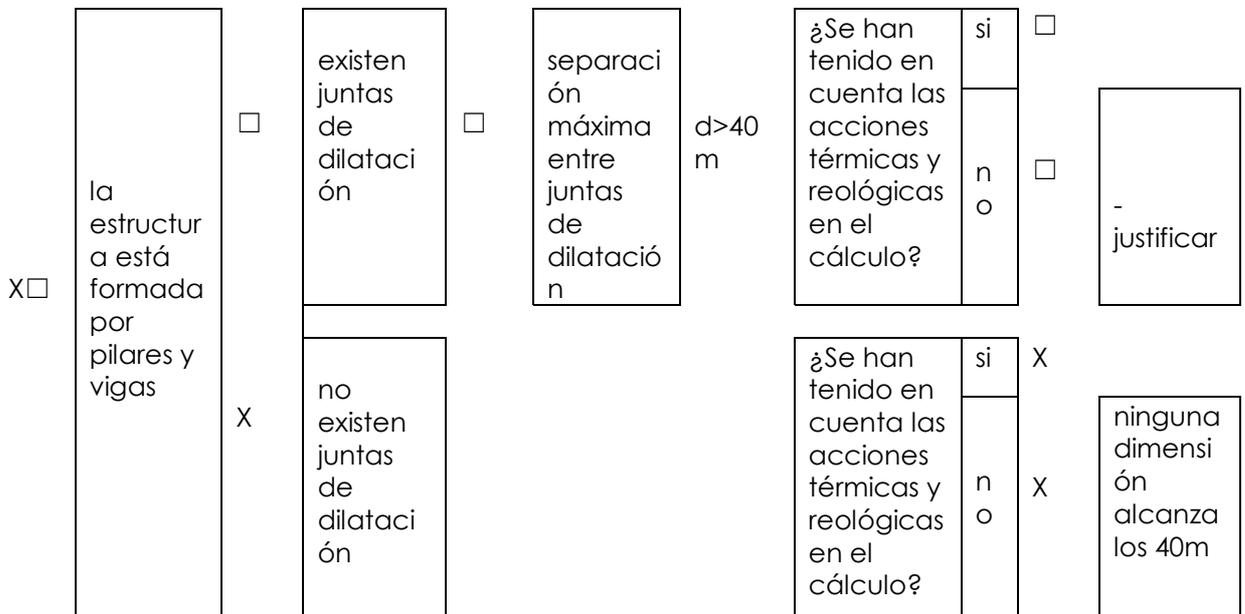
Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelo y análisis

<p>El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma. Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas. Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2o orden) allí donde no resulten despreciables. En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuese necesario.</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



X	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

Estados límite últimos.

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d, dst} \leq E_{d, stb}$	siendo: $E_{d, dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d, stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio.

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} valor límite para el mismo efecto.
------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Geometría.

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles se determinará en función de los espesores:

Designación	Espesor nominal t (mm)			f _u (N/mm ²)	Temperatura del ensayo Charpy °C
	f _y (N/mm ²)				
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63		
S235JR S235J0 S235J2	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410	2 0 -20
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	355	345	335	470	20 0 -20 -20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

f_y tensión de límite elástico del material

f_u tensión de rotura

Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases:

- Determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura)
- Comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente).

En el contexto del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" a la primera fase se la denomina de análisis y a la segunda de dimensionado.

Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero". No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "6 Estados límite últimos" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:

- Resistencia de las secciones a tracción
- Resistencia de las secciones a corte
- Resistencia de las secciones a compresión
- Resistencia de las secciones a flexión
- Interacción de esfuerzos:
- Flexión compuesta sin cortante
- Flexión y cortante
- Flexión, axil y cortante

b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:

- Tracción
- Compresión
- Flexión
- Interacción de esfuerzos:
- Elementos flectados y traccionados
- Elementos comprimidos y flectados

Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites " del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE

5.1. Seguridad estructural

FabLab Coruña

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

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

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el

tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas

5.2.1 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

(1) Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

(2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...

(3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

(4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

5.2.2 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 (m ²)		Uso previsto (1)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2) (3)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Fablab	-	1643.75	Administrativo/Docente	EI-120	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.

Locales de riesgo especial

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
Zona instalaciones	-	66.40	Bajo	No	Si	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-120 (EI ₂ 60-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	C-s2,d0	C-s2,d0 (*)	E _{FL}	B _{FL} -s1
Zona de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	B _{FL} -s1	A1 _{FL}

*) El acabado de pared y techo con características más desfavorables

5.2.3 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.

Resistencia al fuego Elementos verticales separadores de otro edificio	
Norma	Proyecto
EI 120	EI 120

Distancias						
Fachadas					Cubiertas	
Distancia horizontal (m) (1)			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
No procede		-		-		-
No procede		-		-		-

(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

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

5.2.4 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

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
5.2. Seguridad en caso de incendio
FabLab Coruña

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.

Recinto Planta, Sector	Uso previsto (1)	Superf. útil (m ²)	Densidad de 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
Planta Sótano	instalaciones	66.40	0	0		1		20.35	0.80	1.80
	almacén	19.60	40	1		1		24.06	0.80	0.90
	patio	40.15	5	1		4		22.62	0.80	3,60
	E.expositiv	56.10	2	15		-		20.13	0.80	-
	multiusos	6.35	1	40		2		22.28	0.80	1.80
	limpieza	11.65	0	1		1		8.44	0.80	0.90
	aseos	11.65	3	2		2		6.20	0.80	1.10
Planta Baja	Vestíbulo expo	63.20	2	10		-		9.36	-	-
	control	4.05	2	1		1		17.71	0.80	1.10
	Esp. expositivo	89.05	2	10		-		19.42	-	-
	fablab	65.5	2	20		2		24.48	1.35	1.80
	almacén	4.20	40	1		1		18.93	0.80	1.10
	aseos	12.35	3	2		1		4.55	0.80	1.10
Planta P1	Aula diseño	63.15	1.5	20		2		23.15	0.80	1.80
	Cocina	10.50	3	3		1		22.98	0.80	1.10
	Área café	16.85	2	5		-		19.31	-	-
	Área ocio	17.70	2	5		-		10.86	-	-
	medialab	67.90	5	20		2		19.51	0.80	1.80
	Almacén	4.20	40	1		1		12.52	0.80	1.10
	aseos	12.35	3	2		2		12.86	0.80	1.10
Planta P2	Aula	38.20	1.5	20		2		14.86	0.80	1.80
	Almacén	10.50	40	1		1		14.58	0.80	1.10
	Área ocio	11.60	2	7		-		12.13	-	-
	Área descanso	34.45	2	10		-		8.07	-	-
	Electrolab	67.90	5	20		2		24.13	0.80	1.80
	Almacén	4.20	40	1		1		17.45	-	1.10
	aseos	12.35	3	2		2		21.18	-	1.10
Planta	bibliolab	44.00	2	10		1		22.07	0.80	1.10

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
5.2. Seguridad en caso de incendio
FabLab Coruña

P3	terracea	94.50	10	5		-		-	-	-
	Taller exterior	76.35	10	2		-		-	-	-
	Recinto U.T.A	24.70	0	0		-		-	-	-
Planta P4	administración	42.30	10	4		1		9.35	0.80	1.80

(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.

5.2.5 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	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Instalación	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí

5.2.6 Sección SI 5: Intervención de los bomberos

Entorno de los edificios

Altura de evacuación	superior a 9m
----------------------	---------------

Espacio de maniobra para los bomberos en las fachadas en las que estén situados los accesos		
	Norma	Proyecto
anchura libre	5.00 metros	5.88metros

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
5.2. Seguridad en caso de incendio
FabLab Coruña

Altura libre	la del edificio	no existe una cubrición superior
separación máxima del vehículo a la fachada	23.00 metros	0.00 metros
Pendiente máxima	10%	0%

Aproximación a los edificios

Viales de aproximación a los espacios de maniobra		
	Norma	Proyecto
anchura libre	3.50 metros	7.90 metros
altura libre o gálibo	4.50 metros	no existe una cubrición superior

Se cumplen las condiciones de accesibilidad por fachada descritas en el apartado 2 de la sección 5 del DB-SI.

5.2.7 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	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	Administrativo/Docente	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-120	R-120
		Acero	Acero	Mixto	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.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU). El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

1. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
2. El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

12.1 Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
5.3. Seguridad de utilización
FabLab Coruña

SU1.1 Resbaladizidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase	
		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	3
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	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

SU1.2 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	No existen diferencias de nivel
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	∅ ≤ 15 mm	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	NP
<input checked="" type="checkbox"/>	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: <ol style="list-style-type: none"> 1. En zonas de uso restringido 2. En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda. 3. En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) 4. En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. 5. En el acceso a un estrado o escenario 	3	En todos los casos es superior a 3
	Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso Residencial Vivienda) (figura 2.1)	≥1.200mm ≥anchura hoja	>8900mm

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
5.3. Seguridad de utilización
FabLab Coruña

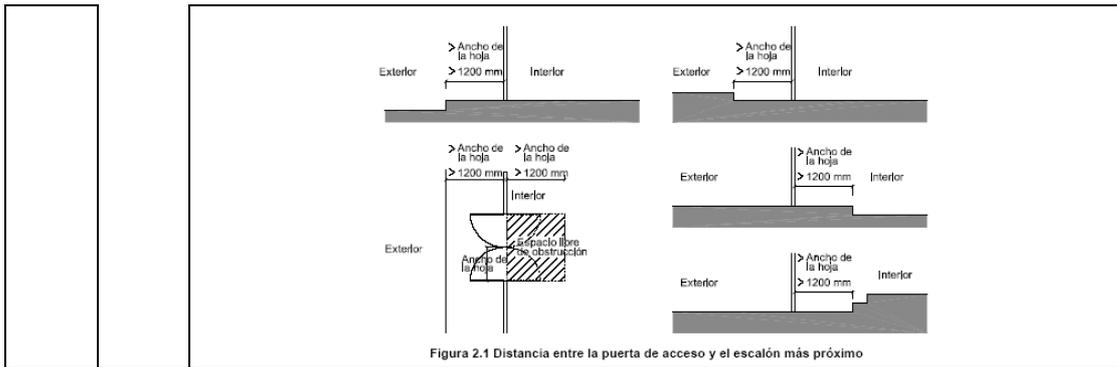
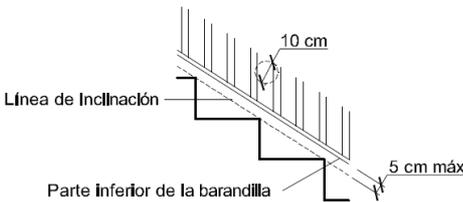


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo

SU 1. 3 DESNIVELES	Protección de los desniveles			
	<input checked="" type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para $h \geq 550\text{mm}$	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público	para $h \leq 550\text{mm}$ Dif. táctil $\geq 250\text{mm}$ del borde	
	Características de las barreras de protección			
	Altura de la Barrera de Protección			
			NORMA	PROYECTO
	<input checked="" type="checkbox"/>	diferencias de cotas $\leq 6\text{m}$	$\geq 900\text{mm}$	1000mm
	<input checked="" type="checkbox"/>	resto de los casos	$\geq 1.100\text{mm}$	1000mm
	<input checked="" type="checkbox"/>	huecos de escaleras de anchura $< 400\text{mm}$.	$\geq 900\text{mm}$	-
	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)				
	Características constructivas de las barreras de protección:	NORMA	PROYECTO	
		No serán escalables		
<input checked="" type="checkbox"/>	No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a).	$200 \geq H_a \leq 700\text{mm}$	CUMPLE	
<input checked="" type="checkbox"/>	Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$200 \geq H_a \leq 700\text{mm}$	CUMPLE	

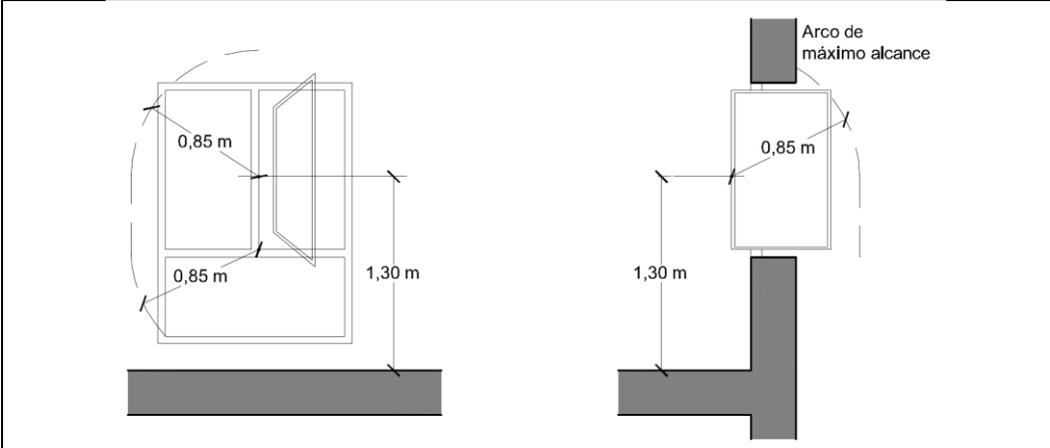
5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
5.3. Seguridad de utilización
FabLab Coruña

X	Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50mm	CUMPLE
 <p>Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla</p>			

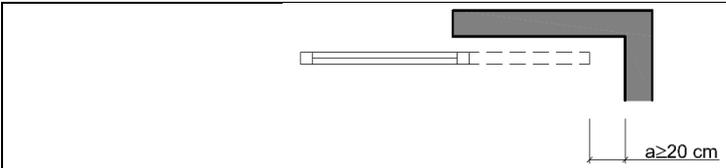
SU 1.4 Escaleras y rampas	Escaleras		CTE	PROY	
	Tipo	uso general			
	Huella	dimensión mínima	28cm	31cm	
	Contrahuella	dimensión mínima	13cm	17cm	
		dimensión máxima (zonas de uso público)	17.5cm	17cm	
	Tramos:	número mínimo de peldaños	3	>3	
		altura máxima de cada tramo	2.25m	1.87m	
		variación de la contrahuella entre tramos	1cm	1cm	
		anchura útil en función del uso	1.00m	1.22m	
		anchura de la escalera	libre de obstáculos	CUMPLE	
	Mesetas:	entre tramos de una misma dirección:			
		ancho meseta	a ≥ ancho escalera	1.22cm	
		longitud meseta	≥ 1.00m	1.30m	
		entre tramos con cambio de dirección:			
		ancho meseta (libre de obstáculos)	a ≥ ancho escalera	>ancho escalera	
	Pasamanos	pasamanos continuo en un lado	desnivel > 550 mm	CUMPLE	
		pasamanos continuo en ambos lados	anchura > 1200 mm	CUMPLE	
		altura pasamanos	mín 900mm máx 1100mm	1000mm	
		separación del paramento	d ≥ 40 mm	CUMPLE	
	Escaleras fijas				No procede
		anchura	min 400mm max 800mm	-	
		distancia entre peldaños	d ≤ 300 mm	-	
		espacio libre delante de la escala	d ≥ 750 mm	-	
		distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto más próximo	d ≥ 160 mm	-	
Espacio libre a ambos lados si no está		400 mm	-		

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
5.3. Seguridad de utilización
FabLab Coruña

	provisto de jaulas o dispositivos equivalentes		
--	------------------------------------------------	--	--

SU 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores	Limpieza de los acristalamientos exteriores		
	limpieza desde el interior:		
	<input type="checkbox"/>	toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850$ mm desde algún punto del borde de la zona practicable $h_{max} \leq 1.300$ mm	No procede
	<input type="checkbox"/>	en acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida	No procede
	 <p>Arco de máximo alcance</p>		
	Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior		
<input checked="" type="checkbox"/>	limpieza desde el exterior y situados a $h > 6$ m	Ver planos carpinterías: cristales accesibles por plataforma exterior	
<input checked="" type="checkbox"/>	plataforma de mantenimiento	$a \geq 400$ mm	
<input checked="" type="checkbox"/>	barrera de protección	$H \geq 1.200$ mm	
<input checked="" type="checkbox"/>	equipamiento de acceso especial	previsión de instalación de puntos fijos de anclaje con la resistencia adecuada	

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
5.3. Seguridad de utilización
FabLab Coruña

	<input checked="" type="checkbox"/>	puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próx)	d ≥ 200mm	CUMPLE
	<input type="checkbox"/>	elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección	no procede	
 <p>Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos</p>				

		con elementos fijos		NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECTO	
		Altura libre de paso en zonas de circulación	<input checked="" type="checkbox"/> uso restringido	≥ 2.1m	2.8m	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas	≥ 2.2m	≥ 2.8m	
SU2.1 Impacto	<input checked="" type="checkbox"/>	Altura libre en umbrales de puertas					≥ 2.0m	2.1m	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación					≥ 2.2m	2.80m	
	<input checked="" 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					≤ 15cm	CUMPLE	
	<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		
	con elementos frágiles								
	<input checked="" type="checkbox"/>	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección					SU1, apartado 3.2		
							Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección		
	<input checked="" type="checkbox"/>	diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada 0,55 m ≤ ΔH ≤ 12 m					resistencia al impacto nivel 2		
<input checked="" type="checkbox"/>	diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada ≥ 12 m					resistencia al impacto nivel 1			
<input checked="" type="checkbox"/>	resto de casos					resistencia al impacto nivel 3			
<input type="checkbox"/>	duchas y bañeras:								
	Partes vidriadas de puertas y cerramientos					No procede			
áreas con riesgo de impacto									

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
5.3. Seguridad de utilización
FabLab Coruña

		<p>Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto</p>		
		<p>Impacto con elementos insuficientemente perceptibles. Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas</p>		
X <input type="checkbox"/>	señalización:	altura inferior:	NORMA min 850mm max 1100mm	PROYECTO 900mm
		altura superior:	min 1500mm max 1700mm	1.700mm
	<input type="checkbox"/>	travesaño situado a la altura inferior		no procede
	<input type="checkbox"/>	montantes separados a ≥ 600 mm		no procede

SU3 Aprisionamiento	Riesgo de aprisionamiento en general:			
	X <input type="checkbox"/>	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior	
	X <input type="checkbox"/>	baños y aseos	iluminación controlado desde el interior	
			NORMA	PROY
	X <input type="checkbox"/>	Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 150 N	150 N
	usuarios de silla de ruedas:			
	X <input type="checkbox"/>	Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	ver Reglamento de Accesibilidad	
			NORMA	PROY
X <input type="checkbox"/>	Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	≤ 25 N	25 N	

SU5 situaciones de alta ocupación	Ámbito de aplicación	
	<input type="checkbox"/> Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI	No es de aplicación a este proyecto

SU4.1 Alumbrado	Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)		
		NORMA	PROYECTO
	Zona	Iluminancia mínima [lux]	

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
5.3. Seguridad de utilización
FabLab Coruña

	Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	10
			Resto de zonas	5	5
		Para vehículos o mixtas		10	-
	Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	75
			Escaleras	50	50
		Para vehículos o mixtas		50	-
factor de uniformidad media				fu ≥ 40%	40%

SU4.2 Alumbrado de emergencia	Dotación			
	Contarán con alumbrado de emergencia:			
	X <input type="checkbox"/>	recorridos de evacuación		
	<input type="checkbox"/>	aparcamientos con S > 100 m ²		
	X <input type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección		
	X <input type="checkbox"/>	locales de riesgo especial		
	X <input type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado		
	X <input type="checkbox"/>	las señales de seguridad		
	Condiciones de las luminarias		NORMA	PROYECTO
	altura de colocación		h ≥ 2m	h ≥ 2.80m
	se dispondrá una luminaria en:	X <input type="checkbox"/>	cada puerta de salida	
		X <input type="checkbox"/>	señalando peligro potencial	
		X <input type="checkbox"/>	señalando emplazamiento de equipo de seguridad	
		X <input type="checkbox"/>	puertas existentes en los recorridos de evacuación	
		X <input type="checkbox"/>	escaleras	
	X <input type="checkbox"/>	en cualquier cambio de nivel		
	X <input type="checkbox"/>	en los cambios de dirección e 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:		NORMA	PROY	
(durante una hora desde el fallo)				
X <input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	
		luminancia de la banda central	1 lux	
			≥ 0,5 lux	
			0,5 lux	
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de	Pueden ser tratadas como		

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
5.3. Seguridad de utilización
FabLab Coruña

	anchura > 2m	varias bandas de anchura ≤ 2m	-	
X <input type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	≤ 40:1	40:1
	puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	≥ 5 lux	5 lux
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40	Ra= 40
Iluminación de las señales de seguridad				
			NORMA	PROY
X <input type="checkbox"/>	luminancia de cualquier área de color de seguridad		≥ 2 cd/m ²	3 cd/m ²
X <input type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		≤ 10:1	10:1
X <input type="checkbox"/>	relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10		≥ 5:1 ≤ 15:1	10:1
X <input type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥50%	→5s	5s
		100%	→ 60 s	60 s

SUA 9 _ Accesibilidad
Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación

1.1 Condiciones funcionales	
1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio	
La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio	CUMPLE
1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio	
Los edificios de otros usos (diferente a Residencial Vivienda) en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m ² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio	CUMPLE
1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio	
Los edificios de otros usos (diferente a Residencial Vivienda) dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de	CUMPLE

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
5.3. Seguridad de utilización
FabLab Coruña

espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc	
----------------------------------------------------------------------------------------	--

1.2 Dotación de elementos accesibles	
1.2.4 Plazas reservadas	
Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas: a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción. b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción	No procede
Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción	
1.2.6 Servicios higiénicos accesibles	
Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos	CUMPLE
1.2.7 Mobiliario fijo	
El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible	CUMPLE

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

Condiciones y características de la información y señalización para accesibilidad	
2.1 Dotación	
Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren	
Tabla 2.1. Elementos accesibles	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	En todo caso
Itinerarios accesibles	En todo caso
Ascensores accesibles	En todo caso
Plazas reservadas	En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible,	En todo caso

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
5.3. Seguridad de utilización
FabLab Coruña

cabina de vestuario accesible)	
Servicios higiénicos de uso general	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	En todo caso
2.2 Características	
Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional	CUMPLE
Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.	CUMPLE
Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.	CUMPLE
Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm	CUMPLE

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

5.4.1 HS 1: Protección contra la humedad

5.4.1.1 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.

El informe geotécnico establece que no hay nivel freático.

Condiciones de las soluciones constructivas

Muro de sótano parcialmente estanco: V1 + D4

- Presencia de agua: inexistente
- Grado de impermeabilidad: 1 (según tabla 2.1, apartado 2.1 de DB HS 1)
- Tipo de muro: fleorresistente
- Situación de la impermeabilización: cámara bufa ventilada

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, S_s, en cm², y la superficie de la hoja interior, A_h, en m², debe cumplir la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_h} > 10 \quad (2.1)$$

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

D4 Deben construirse canaletas de recogida de agua en la cámara del muro conectadas a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de las canaletas, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno

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

- Encuentros del muro con las particiones interiores:

Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

- 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.

5.4.1.2 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.

El informe geotécnico establece que no hay nivel freático. Grado de impermeabilidad del terreno: 1

Condiciones de las soluciones constructivas

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

Suelo elevado: V1

- Presencia de agua. Inexistente
- Grado de impermeabilidad: 1
- Tipo de muro fleorresistente
- Tipo de

elevado

V) 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:

$$30 > \frac{S_s}{A_s} > 10 \quad (2.2)$$

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

suelo:

Puntos singulares

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

- Encuentros del suelo con los muros:

El suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma (figura 2.3):

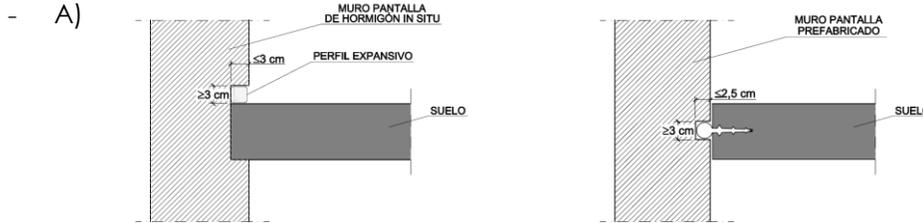


Figura 2.3 Ejemplos de encuentro del suelo con un muro

- debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo;
- B) debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo

- 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.

5.4.1.3 Fachadas

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:	E1 (1)
Zona pluviométrica de promedios:	II (2)
Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	17.38m (3)
Zona eólica:	C (4)

Grado de exposición al viento:	V2 ⁽⁵⁾
Grado de impermeabilidad:	4 ⁽⁶⁾
Notas:	
(1) Clase de entorno del edificio E1 (Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal).	
(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

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

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

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

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

Revestimiento exterior + grado de impermeabilidad 4:

- R1 + B2 + C1
- R1 + B1 + C2
- R2 + C1

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.
- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
 - de piezas menores de 300 mm de lado;
 - fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
 - adaptación a los movimientos del soporte

R2 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.

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

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar.
- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

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:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio.

Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

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

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.

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

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.

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.

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.

El sistema de fachada elegido ya viene definido por juntas cuyo diseño geométrico se ha realizado de manera que garantice su estanqueidad.

- 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.

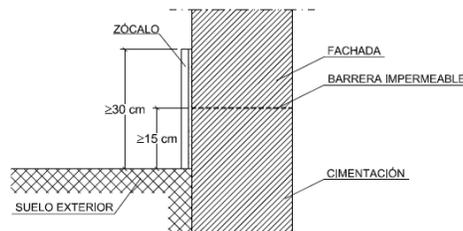


Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación

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).

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.

- 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.

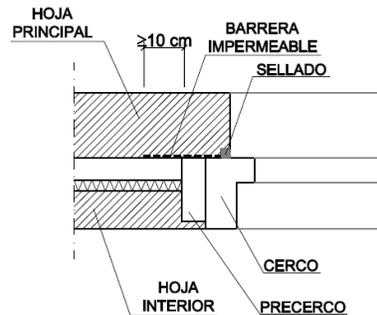


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería

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.

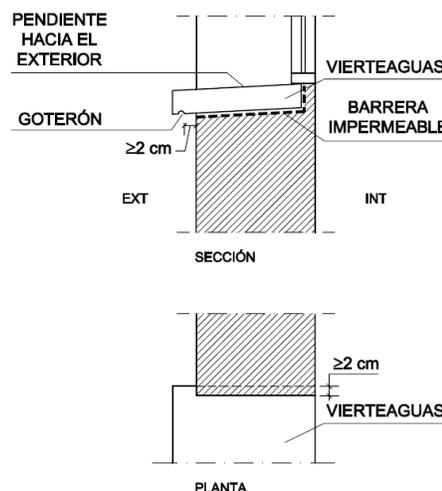


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

- Antepechos y remates superiores de 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 fachadas.

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:

- Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- 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;
- 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.

5.4.1.4 Cubiertas

Grado de impermeabilidad

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

Condiciones de las soluciones constructivas

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
- e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;
- g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando
 - deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
 - la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
 - se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;
- h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando
 - se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;

- la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
- se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;

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

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

k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

Condiciones de los componentes

- Sistema de formación de pendientes.

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

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

Uso	Protección		Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5 ⁽¹⁾
		Solado flotante	1-5
	Vehículos	Capa de rodadura	1-5 ⁽¹⁾
No transitables		Grava	1-5
		Lámina autoprotegida	1-15
Ajardinadas		Tierra vegetal	1-5

⁽¹⁾ Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

- Aislante térmico

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

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

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

- Capa de impermeabilización.

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

Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado:

- Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
- Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.
- Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

- Capa de protección.

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.

Cubierta no transitable: capa de grava

- La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.
- La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas con pendiente inferior al 5%.
- La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.
- Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

Cubierta transitable: solado fijo 1

- El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
- El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.
- Las piezas no deben colocarse a hueso.

Condiciones de los puntos singulares

- 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 45º aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

- a) coincidiendo con las juntas de la cubierta;
- b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
- c) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

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.

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 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30º 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 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 canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables éste 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 figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

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.

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.

- 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.

- 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.

5.4.1.5 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.

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

- Canaletas de recogida.

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

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

<i>Grado de impermeabilidad del muro</i>	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

- 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 m³
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

5.4.2 HS 2: Recogida y evacuación de residuos

5.4.2.1 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.

En el presente proyecto se reservan dos espacios para el almacenaje de residuos. Uno en planta sótano, donde se concentrarán la mayor parte de los residuos; y otro en la planta segunda, en las zonas de trabajo del fablab, puesto que es el punto del edificio donde más residuos se generan.

5.4.2.2 Espacio de reserva

Número estimado de ocupantes habituales del fablab: 55

Espacio de reserva			
Fracción	$F_f^{(1)}$ (m ² /persona)	$M_f^{(2)}$	$S_{Rf}^{(3)}$ (m ²)
Papel / cartón	0.039	1	2.06
Envases ligeros	0.060	1	3.18
Materia orgánica	0.005	1	0.26
Vidrio	0.012	1	0.63
Varios	0.038	4	8.05
Superficie mínima total ⁽⁴⁾			14.18
Notas:			
(1) F_f , factor de fracción (m ² /persona)), obtenido de la tabla 2.2 del DB HS 2.			
(2) M_f , factor de mayoración por no separación de residuos, según el punto 2.1.2.2 del DB HS 2.			
(3) S_{Rf} , superficie de reserva por fracción, para el total de los ocupantes habituales estimados en el edificio.			
(4) La superficie de reserva debe ser, como mínimo, la que permita el manejo adecuado de los contenedores.			

5.4.3 HS 3: Calidad del aire interior

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

El caudal de ventilación de los locales se establecerá para lograr una calidad de aire interior IDA 2 (aire de buena calidad).

Se instalarán prefiltros en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento y en la entrada del aire de impulsión al recuperador de calor. Las clases de filtración serán F6 para los prefiltros y F8 para los filtros.

Todos los conductos irán aislados (espesor mínimo: 30mm).

Control de las instalaciones de climatización:

- Condiciones termohigrométricas: se empleará un sistema de control de categoría THM- C3 o superior.
- Calidad del aire interior: se realizará un control directo (control IDA-C6) que ponga en funcionamiento la ventilación en función de la calidad del aire interior medida mediante sonda de CO2.

- Condiciones interiores de diseño

Para locales donde las personas realizan una actividad sedentaria, las condiciones de bienestar térmico se establecen mediante los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativas

Estación	Temperatura operativa	Humedad relativa
Verano	23 – 25° C	45- 60%
Invierno	21 – 23° C	40 – 45%

5.4.4 HS 4: Suministro de agua

5.4.4.1 Propiedades de la instalación

Calidad del agua

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- b) no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
- c) deben ser resistentes a la corrosión interior;
- d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40oC, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Protección contra retornos

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- a) después de los contadores;
- b) en la base de las ascendentes;
- c) antes del equipo de tratamiento de agua;
- d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

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

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

Diseño

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

El esquema general de la instalación será: red con contador general único. Estará compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta

del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones.

Dimensionado

- Reserva de espacio en el edificio.

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

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

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

- Dimensionado de las redes de evacuación.

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Dimensionado de los tramos:

1. El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

2. El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- a) el caudal máximo de cada tramos será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1
- b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- e) obtención del diámetro de tramo en función del caudal y la velocidad.

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace. Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	½
	50 - 250 kW	¾
	250 - 500 kW	1
	> 500 kW	1 ¼

5.4.5 HS 5: Evacuación de aguas

Exigencia básica

El edificio dispondrá de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en él de forma independiente a las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías.

Caracterización y cuantificación de las exigencias:

Características del Alcantarillado de Acometida:		Público.
		Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
		Unitario / Mixto
		Separativo
Cotas y Capacidad		Cota alcantarillado < Cota de evacuación

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

de la Red:		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:	Aguas pluviales, grises y fecales	
		Separativa total.
		Separativa hasta salida del edificio.
		Mixta
		Red enterrada.
		Red colgada.

Condiciones de diseño

En la vía pública, frente al edificio proyectado existe una red de alcantarillado público. 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 colectores del edificio desaguan por gravedad. La situación del alcantarillado a una cota superior que la de evacuación exige la instalación de pozos de bombeo.

Las aguas que verterán a la red procedente del edificio serán las pluviales y residuales, producidas por los usuarios del fablab y por actividades de limpieza del edificio, 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".

No existe evacuación de aguas procedentes de drenajes de niveles freáticos.
Se prevé la evacuación de aguas de filtración a la cámara bufa perimetral.

Los elementos de captación de aguas pluviales 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, previo bombeo desde equipos separados.

Dimensionado de la instalación

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	40
Bidé		32	40
Ducha		40	50
Bañera (con o sin ducha)		40	50
Inodoros	Con cisterna	100	100
	Con fluxómetro	100	100
Fregadero	De cocina	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	40
Lavavajillas		40	50
Lavadero		40	-
Vertedero		-	100
Fuente para beber		-	25
Sumidero sifónico		40	50
Lavadora		40	50

Botes sifónicos o sifones individuales.

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.

Fecales: 110mm.

Grises: 90mm

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%.

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.

Desniveles no mayores de 150 mm

Pendientes máximas del 0,5%.

Canalones.

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se calculará de acuerdo con la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

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.

Pluviales: 110mm

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.

5.6.1 HE 0: Limitación del consumo energético

Caracterización de la exigencia

- El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.
- El consumo energético para el acondicionamiento, en su caso, de aquellas edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente, será satisfecho exclusivamente con energía procedente de fuentes renovables.

Cuantificación de la exigencia

Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de uso residencial privado

- El consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite $C_{ep,lim}$ obtenido mediante la siguiente expresión:

$$C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup} / S$$

donde,

$C_{ep,lim}$ = es el valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en kWh/m²año, considerada la superficie útil de los espacios habitables

$C_{ep,base}$ = es el valor base del consumo energético de energía primaria no renovable, dependiente de la zona climática de invierno correspondiente a la ubicación del edificio, que toma los valores de la tabla 2.1

$F_{ep,sup}$ es el factor corrector por superficie del consumo energético de energía primaria no renovable, que toma los valores de la tabla 2.1

S = es la superficie útil de los espacios habitables del edificio, o la parte ampliada, en m²

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético

	Zona climática de invierno					
	α	A*	B*	C*	D	E
$C_{ep,base}$ [kW·h/m ² ·año]	40	40	45	50	60	70
$F_{ep,sup}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

* Los valores de $C_{ep,base}$ para las zonas climáticas de invierno A, B y C de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de $C_{ep,base}$ de esta tabla por 1,2.

- Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de otros usos

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

Se ha realizado una solución que satisface los requisitos establecidos en el Apéndice E (Valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica)

- Características generales

Este apéndice aporta valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica para el predimensionado de soluciones constructivas en uso residencial.

El uso de soluciones constructivas con parámetros característicos iguales a los indicados debería conducir a soluciones próximas al cumplimiento de la exigencia.

Los valores se han obtenido considerando unos puentes térmicos equivalentes a los del edificio de referencia y un edificio de una compacidad media. Para simplificar el uso de estas tablas se ha tomado como límite de aplicación una superficie total de huecos no superior al 15% de la superficie útil.

Para cada nivel de captación y zona climática se proporciona un rango de transmitancias que corresponde a un porcentaje total de huecos respecto a la superficie útil entre el 15% (nivel inferior) y el 10% (nivel superior).

E.2 Parámetros característicos de la envolvente térmica

Tabla E.1. Transmitancia del elemento [W/m² K]

Transmitancia del elemento [W/m ² K]	Zona Climática					
	α	A	B	C	D	E
U _M	0.94	0.50	0.38	0.29	0.27	0.25
U _S	0.53	0.53	0.46	0.36	0.34	0.31
U _C	0.50	0.47	0.33	0.23	0.22	0.19

U_M: Transmitancia térmica de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

U_S: Transmitancia térmica de suelos (forjados en contacto con el aire exterior)

U_C: Transmitancia térmica de cubiertas

Tabla E.2. Transmitancia térmica de huecos [W/m² K]

Transmitancia térmica de huecos [W/m ² K]	Captación solar	α	A	B	C	D	E
		Alta	5.5 – 5.7	2.6 – 3.5	2.1 – 2.7	1.9 – 2.1	1.8 – 2.1
Media	5.1 – 5.7	2.3 – 3.1	1.8 – 2.3	1.6 – 2.0	1.6 – 1.8	1.6 – 1.7	
Baja	4.7 – 5.7	1.8 – 2.6	1.4 – 2.0	1.2 – 1.6	1.2 – 1.4	1.2 – 1.3	

NOTA: Para el factor solar modificado se podrá tomar como referencia, para zonas climáticas con un verano tipo 4, un valor inferior a 0,57 en orientación sur/sureste/suroeste, e inferior a 0,55 en orientación este/oeste.

Parámetros característicos de la envolvente térmica				
Trasmitancia del elemento (W/m ² K)	Zona climática	Proyecto		Norma
U _M	C	0.24 W/m ² K	≤	0.29 W/m ² K
U _S	C	0.32 W/m ² K	≤	0.36 W/m ² K
U _C	C	0.20 W/m ² K	≤	0.23 W/m ² K

Parámetros característicos de la envolvente térmica				
Trasmitancia térmica de huecos (W/m ² K)	Zona climática	Proyecto		Norma
Captación solar alta	C	1.8 W/m ² K	≤	1.9-2.1 0.20 W/m ² K

Con estos parámetros se puede establecer que la calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio es: clase B, en cumplimiento del requisito establecido por el Código Técnico de la Edificación.

5.6.2 HE 1: Limitación de la demanda energética

Fichas justificativas de la opción simplificada

5.6.2.1 Cálculo de los parámetros característicos medios

Zona climática	C1
Carga interna	Zona de alta carga interna

Muros (UMm) y (UTm)					
	Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A.U (W/K)	Resultados
NE	Muro de hormigón armado de 25cm de espesor con aislamiento exterior poliestireno extrusionado	461.70	0.223	102.96	A = 461.70 m ² A.U = 102.96 W/K UMm = A.U/A = 0.22 W/m ² K

Suelos (USm)					
	Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A.U (W/K)	Resultados
	Forjado sanitario	386.55	0.321	124.08	A = 386.55 m ² A.U = 124.08 W/K UMm = A.U/A = 0.32 W/m ² K
	Forjado de losa maciza de hormigón armado	320.53	0.356	114.10	A = 320.53 m ² A.U = 114.10 W/K UMm = A.U/A = 0.36 W/m ² K

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
5.6. Ahorro de energía
FabLab Coruña

Cubiertas (Ucm)				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A.U (W/K)	Resultados
Cubierta transitable con aislamiento interior	320.53	0.219	70.19	A = 373.85 m ² A.U = 70.19 W/K UMm = A.U/A = 0.22 W/m ² K

Huecos (UHm) y (FHm)					
	Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A.U (W/K)	Resultados
NO	Acristalamiento triple con cámaras de aire 3+3/12/4/12/3+3	118.24	1.8	212.83	A = 118.24 m ² A.U = 212.83 W/K UMm = A.U/A = 1.8 W/m ² K
SO	Acristalamiento triple con cámaras de aire 3+3/12/4/12/3+3	133.28	1.8	239.90	A = 133.28 m ² A.U = 239.90 W/K UMm = A.U/A = 1.8 W/m ² K
SE	Acristalamiento triple con cámaras de aire 3+3/12/4/12/3+3	269.44	1.8	484.99	A = 269.44 m ² A.U = 484.99 W/K UMm = A.U/A = 1.8 W/m ² K

5.6.2.2 Conformidad. Demanda energética

Zona climática	C1
Carga interna	Zona de alta carga interna

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	U _{max} (proyecto) (1)		U _{max} (2)
Fachadas	0.24 W/m ² K	≤	0.75 W/m ² K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0.24 W/m ² K	≤	0.75 W/m ² K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0.53 W/m ² K	≤	0.95 W/m ² K
Suelos	0.36 W/m ² K	≤	0.50 W/m ² K
Cubiertas	0.22 W/m ² K	≤	0.50 W/m ² K
Vidrios de huecos y lucernarios	1.80 W/m ² K	≤	3.10 W/m ² K
Marcos de huecos y lucernarios	1.70 W/m ² K	≤	3.10 W/m ² K
Medianerías	0.15 W/m ² K	≤	0.95 W/m ² K
Particiones interiores (3)	0.53 W/m ² K	≤	1.20 W/m ² K

Fachadas	UMm (proyecto) (4)		U _{Mlim} (5)
----------	--------------------	--	-----------------------

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
5.6. Ahorro de energía
FabLab Coruña

NO	0.24 W/m²K	≤	0.75 W/m²K
NE	0.22 W/m²K	≤	0.95 W/m²K
SO	0.24 W/m²K	≤	0.75 W/m²K
SE	0.24 W/m²K	≤	0.75 W/m²K

Huecos y Lucernarios	UMm (proyecto) (4)		Ulim (5)
NO	1.80 W/m²K	≤	3.10 W/m²K
NE	1.80 W/m²K	≤	3.10 W/m²K
SO	1.80 W/m²K	≤	3.10 W/m²K
SE	1.80 W/m²K	≤	3.10 W/m²K

- (1) $U_{m\acute{a}x}$ (proyecto) corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.
 (2) $U_{m\acute{a}x}$ 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, $U_{m\acute{a}x}$ (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.

5.6.2.3 Condensaciones

CERRAMIENTO tipo : muro de hormigón armado con tratamiento superficial para evitar el paso del vapor de agua y aislamiento exterior

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

Localidad: Coruña, A

Tmed. Exterior: 10,2 °C θ. Int: 20 °C

HR Exterior: 77 % Φ Int: 55 %

Zona: C

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: 0,94

Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? → SI SI SI

Condensaciones intersticiales

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	1251	958
1 L. mineral.Tipo I	0,175000	0,042	4,17	4,21	1,75	0,31	0,31	19,4	2249	976
2 Hor.arm. o masa	0,250000	1,630	0,15	4,36	18,00	4,50	4,81	19,7	2296	1239
3 Film Al, 0,000008m	0,000008	160,000	0,00	4,36	###	0,80	5,61	19,7	2296	1285
4 FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,36	0,00	0,00	5,61	19,7	2296	1285
5 FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,36	0,00	0,00	5,61	19,7	2296	1285
6 FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,36	0,00	0,00	5,61	19,7	2296	1285
7 FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,36	0,00	0,00	5,61	19,7	2296	1285
8 FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,36	0,00	0,00	5,61	19,7	2296	1285
9 FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,36	0,00	0,00	5,61	19,7	2296	1285
## FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,36	0,00	0,00	5,61	19,7	2296	1285
Si Capa superficial			0,13	4,49				20,0	2337	1285
I INTERIOR								20,0	2337	1285

U = 0,223 W/(m²K). U es la transmitancia

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

5.6.2.4 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.

Material	e	Dp	C	RT	μ
Arena y grava [1700 < d < 2200]	10	1450	2	0.05	50
Betún fieltro o lámina	0.5	1100	0.23	0.0217	50000
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1	1150	0.57	0.0175	6
Enlucido de yeso d < 1000	1.5	900	0.4	0.0375	6
Hormigón armado 2300 < d < 2500	5	2400	2.3	0.0217	80
Hormigón armado 2300 < d < 2500	10	2400	2.3	0.0435	80
Hormigón armado 2300 < d < 2500	20	2400	0.1	3	80
Hormigón armado 2300 < d < 2500	25	2400	2.3	0.13	80
Hormigón con arcilla expandida como árido principal d 1000	10	1000	0.35	0.286	6
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1	1125	0.55	0.0182	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5	1125	0.55	0.0273	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	7	1900	1.3	0.0538	10
Morteros monocapa.	1.5	1300	0.7	0.0214	10
Muro de sótano.	30	2500	2.5	0.12	80
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.031	2.26	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6	40	0.041	0.488	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8	40	0.041	0.732	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.041	0.927	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	12	40	0.041	1.17	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	14	40	0.041	1.22	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	17.5	40	0.041	2.22	1
Placa de yeso laminado	1.5	825	0.25	0.06	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.25	0.06	4
Tablero de partículas 450 < d < 640	2	545	0.15	0.133	20

Abreviaturas utilizadas	
e	Espesor (cm)
Dp	Densidad (kg/m ³)
C	Conductividad (W/mK)
RT	Resistencia térmica (m ² K/W)
μ	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua

Vidrios				
Material			U _{vidrio}	g
Acristalamiento triple con cámaras de aire (3+3/12/4/12/3+3mm)			1.80	0.70
Acristalamiento vidrio laminar 5+6+5			1.80	0.70
Abreviaturas utilizadas				
U _{vidrio}	Coeficiente de transmisión (W/m ² K)	g	Factor solar	

Marcos	
Material	U _{Marco}
De aluminio fija	1.60
De aluminio Practicable	2.30
Abreviaturas utilizadas	
U _{Marco}	Coeficiente de transmisión (W/m ² K)

5.6.2.5 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 las partes ciegas de fachadas y cubiertas, de los productos para los huecos.

Los productos para las partes ciegas de fachadas y cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- a) la conductividad térmica C (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 D (kg/m³);
- b) el calor específico Cp (J/kg.K).

Los productos para huecos se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- a) Parte semitransparente del hueco por:
 - i) la transmitancia térmica U (W/m²K);
 - ii) el factor solar, g (%)
- b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) por:
 - i) la transmitancia térmica U (W/m²K);
 - ii) la absortividad A

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 10456:2001. 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.

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

Tipo de instalación y potencia proyectada:

- nueva planta
- reforma por cambio o inclusión de instalaciones
- reforma por cambio de uso

Inst. individuales de potencia térmica nominal menor de 70 kw. (ITE 09) (1)

Generadores de calor:	
A.C.S. (Kw)	0,00 Kw
Calefacción (Kw)	0,00 Kw
Mixtos (Kw)	
Bombas de calor (Kw)	25.0 Kw
Unidades de conductos (Kw)	2.5 Kw
Producción Total de Calor	55.00 Kw

Generadores de frío:	
Refrigeradores (Kw)	0,00 Kw
Bombas de calor (Kw)	22.4 Kw
Unidades de conductos (Kw)	2.2 Kw
Producción Total de Calor	48.8 Kw

Potencia térmica nominal total de instalaciones individuales	55.00 Kw
--------------------------------------------------------------	----------

INST. COLECTIVAS CENTRALIZADAS. Generadores de Frío ó Calor. (ITE 02)

- Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal inferior a 5 Kw.

Tipo de instalación			
Nº de Calderas		Potencia Calorífica Total	
No de Maquinas Frigoríficas		Potencia Frigorífica Total	

Potencia termica nominal total	0,00 Kw
--------------------------------	---------

Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal entre 5 y 70 Kw.

Tipo de instalación	
---------------------	--

Nº de Calderas	
Nº de Maquinas Frigoríficas	

Potencia Calorífica Total	
Potencia Frigorífica Total	

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

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. (termos eléctricos)

Tipo de instalación	Eléctrica	En paralelo
Potencia	1.50 Kw	

Potencia del equipo 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	Día		Noche	
	Vmax Admisible	Valor de Proyecto	Vmax Admisible	Valor de Proyecto
Docente	40 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 térmicas

Condiciones generales de las zonas de instalación de las máquinas

- 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 CTE DB-SI. Se clasifican como locales de riesgo especial; alto, medio y bajo.
- Atenuación acústica de 50 dBA para el elemento separador con locales ocupados.
- Nivel de iluminación medio en servicio de la sala: 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

No procede

Distancia entre calderas y paramentos laterales (>70 cm.).	-
Distancia a pared trasera para quemadores de combustible (>70 cm.).	-
Distancia a pared trasera para quemadores de fueloil (> longitud de la caldera.).	-
Distancia al eje de la chimenea, para combustible sólido (> longitud de la caldera.).	-
Distancia frontal, excepto para combustible sólido (> longitud de la caldera.).	-
Distancia frontal para combustible sólido (> 1,5 x longitud de la caldera.).	-
Distancia entre la parte superior de la caldera y el techo (> 80 cm.).	-

Dimensiones mínimas para las salas de maquinaria frigorífica

No procede

Distancia entre equipos frigoríficos y paramentos laterales (>80 cm.).	-
Distancia a la pared trasera (>80 cm.).	-
Distancia frontal entre equipo frigorífico y pared (> longitud del equipo.).	-
Distancia entre la parte superior del equipo frigorífico (H) y el techo (H <input type="checkbox"/> 100cm. > 250 cm.).	-

(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.

(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.

(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.

5.6.4 HE 3: 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:

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

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

En primer lugar se ha procurado hacer un diseño que, aunque busque cerrar la visión desde el exterior, permita al máximo el paso de la luz interior, mediante la creación de una segunda piel muy permeable, con chapas perforadas con diámetros de perforación elevados. 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 .

La aportación de luz natural se ha realizado mediante puertas y ventanas. Dependiendo de la superficie el aprovechamiento varía del 1% al 25%. Se han dispuesto, así mismo, estores enrollables que permitan tapar temporalmente la entrada de luz exterior si esto fuese necesario.

En segundo lugar se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial. 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

De todos ellos en el caso del fablab se han empleado los siguientes.

1. Interruptores manual
2. Control por sistema todo-nada
3. Control luminaria autónoma

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.

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 dispuesto mecanismos de encendido y apagado en diferentes puntos.

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. 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.

Se ha considerado su uso en las zonas de paso, donde la presencia de usuarios es puntual.

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

- Conservar el nivel de iluminación requerido
- 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.

5.6.5 HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

CTE DB HE 4. Caracterización de la exigencia

Se establece una contribución mínima de energía solar térmica en función de la zona climática y de la demanda de ACS del edificio.

La contribución solar mínima para ACS podrá sustituirse parcial o totalmente mediante una instalación alternativa de otras energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio; bien realizada en el propio edificio o bien a través de la conexión a una red de climatización urbana.

Para poder realizar la sustitución se justificará documentalmente que las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación alternativa y todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda de ACS, o la demanda total de ACS y calefacción si se considera necesario, son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia que se deberá considerar como auxiliar de apoyo para la demanda comparada

Por todo ello:

Se ha desestimado la realización de una instalación general de agua caliente sanitaria debido al bajo consumo previsto.

Los únicos espacios que podrían requerir ACS serían la cafetería y el self-service

Si dicha agua caliente sanitaria fuese necesaria sería aportada por termos eléctricos (ya definidos previamente en la sección HE 2).

1 Generalidades		1.1	Ámbito de aplicación
		1.1.1	Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.
	<input type="checkbox"/>	1.1.2	Disminución de la contribución solar mínima: a) Se cubre el aporte energético de agua caliente sanitaria (ACS) mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.
	<input type="checkbox"/>		b) El cumplimiento de este nivel de producción supone sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable.
	<input type="checkbox"/>		c) El emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo.
	<input type="checkbox"/>		d) Por tratarse de rehabilitación de edificio, y existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable.
	<input type="checkbox"/>		e) Existen limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibilitan de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria.
	<input type="checkbox"/>		f) Por determinación del órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística.
		1.2	Procedimiento de verificación a) Obtención de la contribución solar mínima según apartado 2.1. b) Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3. c) Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 4.

		2.1 Contribución solar mínima	
<input type="checkbox"/>		Caso general Tabla 2.1 (zona climática III)	No procede
<input type="checkbox"/>		Efecto Joule	No procede
<input type="checkbox"/>		Medidas de reducción de contribución solar	No procede
<input type="checkbox"/>		Pérdidas por orientación e inclinación del sistema generador	No procede
<input type="checkbox"/>		Orientación del sistema generador	No procede
<input type="checkbox"/>		Inclinación del sistema generador: = latitud geográfica	No procede
<input type="checkbox"/>		Evaluación de las pérdidas por orientación e inclinación y	No

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
 5.6. Ahorro de energía
 FabLab Coruña

	sombras de la superficie de captación			procede
<input type="checkbox"/>	Contribución solar mínima anual piscinas cubiertas (zona climática III)			No procede
<input type="checkbox"/>	Ocupación parcial de instalaciones de uso residencial turísticos, criterios de dimensionado			No procede
	Medidas a adoptar en caso de que la contribución solar real sobrepase el 110% de la demanda energética en algún mes del año o en más de tres meses seguidos el 100%			No procede
	Pérdidas máximas por orientación e inclinación del sist, generador	Orientación e inclinación	Sombras	Total
<input type="checkbox"/>	General	10%	10%	15%
<input type="checkbox"/>	Superposición	20%	15%	30%
	Integración arquitectónica	40%	20%	50%

5.6.6 HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	Ámbito de aplicación 1. Los edificios de los usos, indicados a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.		
	Tabla 1.1 Ámbito de aplicación		
	Tipo de uso		Límite de aplicación
	Hipermercado		5.000 m ² construidos
	Multi-tienda y centros de ocio		3.000 m ² construidos
	Nave de almacenamiento		10.000 m ² construidos
	Administrativos		4.000 m ² construidos
	Hoteles y hostales		100 plazas
	Hospitales y clínicas		100 camas
	Pabellones de recintos feriales		10.000 m ² construidos
2. La potencia eléctrica mínima determinada en aplicación de exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse o suprimirse justificadamente, en los siguientes casos:			
a) cuando se cubra la producción eléctrica estimada que correspondería a la potencia mínima mediante el aprovechamiento de otras fuentes de energías renovables;			
b) cuando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;			
c) en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;			
d) en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;			
e) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.			
3. En edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.			
Aplicación de la norma HE5			
Uso del edificio	Docente/ Administrativo	Conforme al apartado ámbito de aplicación de la norma	HE5, no es de aplicación en el presente proyecto

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL PROYECTO

ETIQUETA

DATOS DEL EDIFICIO

Normativa vigente construcción / rehabilitación	Tipo de edificio <input type="text" value="FABLAB"/>
CTE: <input type="text"/>	Dirección <input type="text" value="Calle de San Andrés nº 103"/>
Referencia/s catastral/es	Municipio <input type="text" value="A Coruña"/>
<input type="text" value="9795 San Andrés"/>	C.P. <input type="text" value="15003"/>
	C. Autónoma <input type="text" value="Galicia"/>

ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

	Consumo de energía kWh / m ² año	Emisiones kg CO ₂ / m ² año
A más eficiente		
B	←	
C		
D		
E		
F		
G menos eficiente		

REGISTRO

<input type="text"/>	07/09/2015
Válido hasta dd/mm/aaaa	

ESPAÑA

Directiva 2010 / 31 / UE

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE 5.5.
Protección frente al ruido
FabLab Coruña

K.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

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

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)					
Tipo	Características				
	de proyecto			exigidas	
Cuatro placas de yeso laminado tipo pladur de 12.5mm de espesor y aislamiento interior de lana de roca 60mm	m (kg/m ²)=	33	≥	25	
	R _A (dBA)=	51.9	≥	43	
Tabique móvil acústico multidireccional	m (kg/m ²)=	27	≥	25	
	R _A (dBA)=	49	≥	43	

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)	
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:	
<ul style="list-style-type: none"> a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio; b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad. 	
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)	

Solución de elementos de separación verticales entre: Fab-Lab - audio						
Elementos constructivos		Tipo	Características			
			de proyecto		exigidas	
Elemento de separación vertical	Elemento base	Muro de hormigón armado 25cm	m (kg/m ²)=	250	≥	200
			R _A (dBA)=	57	≥	46
	Trasdosado por ambos lados	Dos placas de yeso laminado con aislamiento	ΔR _A (dBA)=	52	≥	43
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	Carpintería interior de madera	R _A (dBA)=	40	≥	30
	Cerramiento	Tabique formado por 3 placas de yeso laminado y aislamiento intermedio	R _A (dBA)=	54	≥	50

Solución de elementos de separación verticales entre: servicios – zona instalaciones						
Elementos constructivos		Tipo	Características			
			de proyecto		exigidas	
Elemento de separación vertical	Elemento base	Muro de hormigón armado 25cm	m (kg/m ²)=	250	≥	200
			R _A (dBA)=	57	≥	46
	Trasdosado por un lado	Dos placas de yeso laminado con aislamiento	ΔR _A (dBA)=	52	≥	43
Elemento de separación	Puerta o ventana	Carpintería interior madera	R _A (dBA)=	30	≥	30

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE 5.5.
Protección frente al ruido
FabLab Coruña

vertical con puertas y/o ventanas	Cerramiento	Tabique formado por 4 placas de yeso laminado y aislamiento intermedio	R_A (dBA)=	54	\geq	50
-----------------------------------	-------------	------------------------------------------------------------------------	--------------	----	--------	----

Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales						
Fachada	Tipo		Características			
			De proyecto		exigidas	
	Paneles machihembrados de policarbonato alveolar de 32mm anclados a una subestructura metálica. Cerramiento de vidrio hacia el interior e=180mm		R_A (dBA)=	65	\geq	43

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)	
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:	
<ul style="list-style-type: none"> a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio; b) un recinto protegido/habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad. 	
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)	

Solución de elementos de separación horizontales entre zonas de trabajo							
Elementos constructivos		Tipo		Características			
				de proyecto		exigidas	
Elemento de separación horizontal	Forjado	Losa maciza de hormigón armado espesor 25 cm		m (kg/m ²)=	220	\geq	200
				R_A (dBA)=	47	\geq	45
	Suelo flotante	Pavimento continuo de hormigón armado de 8cm de espesor apoyado sobre el aislamiento		ΔR_A (dBA)=	15	\geq	7
				ΔL_w (dB)=	31	\geq	24

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)						
Tipo		Características				
		de proyecto			exigidas	
Muro de hormigón armado de 30cm con aislamiento de lana mineral de 100mm		R_A (dBA)=	65	\geq	45	

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)								
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior								
Elementos constructivos	Tipo	Área (!) (m ²)	% Huecos	Características				
				De proyecto		exigidas		
Parte ciega	Muro de hormigón	604.58	=S _c	82%	$R_{A,tr}$ (dBA) =	46	\geq	35
Huecos	Ventanas	724.41	=S _h		$R_{A,tr}$ (dBA) =	45	\geq	32
(!) Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.								

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE 5.5.
Protección frente al ruido
FabLab Coruña

Nota: sería necesaria la realización de un estudio acústico específico para el patio central puesto que su elevado volumen impide que se puede garantizar unas condiciones de aislamiento y acondicionamiento acústico adecuados basándose exclusivamente en la aplicación de los parámetros previos.

6.1 Pliego de condiciones

A.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

- CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Naturaleza y objeto del pliego general
Documentación del contrato de obra

- CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1o: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS Delimitación de competencias

El Projectista
El Constructor
El Director de obra
El Director de la ejecución de la obra
Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

EPÍGRAFE 2o: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Verificación de los documentos del Proyecto
Plan de Seguridad y Salud Proyecto de Control de Calidad
Oficina en la obra
Representación del Contratista. Jefe de Obra
Presencia del Constructor en la obra
Trabajos no estipulados expresamente
Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto
Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa
Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Arquitecto
Faltas de personal
Subcontratas

EPÍGRAFE 3.o: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

Daños materiales
Responsabilidad civil

EPÍGRAFE 4.º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Caminos y accesos
Replanteo
Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos
Orden de los trabajos
Facilidades para otros Contratistas
Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor
Prórroga por causa de fuerza mayor
Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra
Condiciones generales de ejecución de los trabajos
Documentación de obras ocultas
Trabajos defectuosos
Vicios ocultos
De los materiales y de los aparatos. Su procedencia

- Presentación de muestras
- Materiales no utilizables
- Materiales y aparatos defectuosos
- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos
- Limpieza de las obras
- Obras sin prescripciones

EPÍGRAFE 5.o: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

- Acta de recepción
- De las recepciones provisionales
- Documentación de seguimiento de obra
- Documentación de control de obra
- Certificado final de obra
- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra
- Plazo de garantía
- Conservación de las obras recibidas provisionalmente
- De la recepción definitiva
- Prórroga del plazo de garantía
- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS

EPÍGRAFE 1.º: Principio general

EPÍGRAFE 2 °

- Fianzas
- Fianza en subasta pública
- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza
- Devolución de fianzas
- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

EPÍGRAFE 3.º: DE LOS PRECIOS

- Composición de los precios unitarios
- Precios de contrata.
- Importe de contrata
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales

EPÍGRAFE 4º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

- Administración
- Obras por Administración directa
- Obras por Administración delegada o indirecta
- Liquidación de obras por Administración
- Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada
- Normas para la adquisición de los materiales y aparatos
- Del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros
- Responsabilidades del Constructor

EPÍGRAFE 5.º: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

- Formas varias de abono de las obras
- Relaciones valoradas y certificaciones
- Mejoras de obras libremente ejecutadas
- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Abono de agotamiento y otros trabajos especiales no contratados
Pagos
Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

EPÍGRAFE 6º: INDEMNIZACIÓN DE MUTUAS

Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras
Demora de los pagos por parte del propietario

EPÍGRAFE 7º: VARIOS

Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra
Unidades de obra defectuosas, pero aceptables
Seguro de las obras
Conservación de la obra
Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario
Pago de arbitrios
Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción

B.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR

CAPITULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

EPÍGRAFE 1º: CONDICIONES GENERALES

Calidad de los materiales
Pruebas y ensayos de los materiales
Materiales no consignados en proyecto
Condiciones generales de ejecución

EPÍGRAFE 2º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Materiales para hormigones y morteros
Acero Materiales auxiliares de hormigones
Encofrados y cimbras
Aglomerantes excluido cemento
Materiales de cubierta
Materiales para fábrica y forjados
Materiales para solados y alicatados
Carpintería de taller
Carpintería metálica
Pintura
Colores, aceites, barnices, etc.
Fontanería
Saneamiento
Instalaciones eléctricas
Ventilación

CAPÍTULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO VI. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

MANTENIMIENTO

Movimiento de tierras
Hormigones
Morteros

Encofrados
Armaduras
Albañilería
Solados y alicatados
Carpintería de taller
Carpintería metálica
Pintura
Fontanería
Instalación eléctrica
Ventilación
Precauciones a adoptar
Controles de obra

EPÍGRAFE 1.º: OTRAS CONDICIONES

CAPITULO VII: ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º: ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

EPÍGRAFE 2.º: ANEXO 2. CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA. DB HE

EPÍGRAFE 3.º: ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS NBE CA-88

EPÍGRAFE 4.º: ANEXO 4. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS DB SI

EPÍGRAFE 5.º: ANEXO 5. ORDENANZAS MUNICIPALES

CAPITULO I
DISPOSICIONES GENERALES

PLIEGO GENERAL

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus

técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de :sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existieran
- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO II DISPOSICIONES FACULTATIVAS

PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1.º DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES Artículo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

A) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

B) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

C) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto. Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- . a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- . b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- . c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- . d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- . e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación
- . f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y
 - a) proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
 - f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
 - g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
 - h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
 - i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
 - j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
 - k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
 - l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
 - m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
 - n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
 - o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
 - p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
 - q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
 - r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
 - s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

EPÍGRAFE 2.º

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3.º RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

EPÍGRAFE 4.º

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales.

Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del

Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará

efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que supongan defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 5.º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará

haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto- Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPITULO III DISPOSICIONES ECONÓMICAS

PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.º FIANZAS

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el

adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3.º
DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales: Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata: El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras

ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4.º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- . a) Obras por administración directa
- . b) Obras por administración delegada o indirecta

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65.- Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al

presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5.º VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de

obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto- Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto- Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el

señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto- Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Artículo 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6.º
INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7.º
VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81.- El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.,E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los

forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

CAPITULO IV PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

PLIEGO PARTICULAR

EPÍGRAFE 1.º 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 las obras, 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

EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Artículo 5.- Materiales para hormigones y morteros.

5.1. Áridos.

5.1.1. 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.

5.1.2. Limitación de tamaño. Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

5.2. 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 SO₄, 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.

5.3. 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:

- a. 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.
- b. Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes 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.
- c. En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- d. Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

5.4. 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.

Artículo 6.- Acero.

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro

cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de

límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos

cincuenta (5.250 kg./cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación. Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

6.2. 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%).

Artículo 7.- Materiales auxiliares de hormigones.

7.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

7.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 8.- Encofrados y cimbras.

8.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada. Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

Artículo 9.- Aglomerantes excluido cemento.

9.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

1. Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
2. Densidad aparente superior a ocho décimas.
3. Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
4. Fraguado entre nueve y treinta horas.
5. Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.
6. Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
7. Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
8. Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

9.2. Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado ($S04Ca/2H_2O$) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kgs. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

Artículo 10.- Materiales de cubierta.

10.1. 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, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

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.

Artículo 12.- Materiales para fábrica y forjados.

12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

L. macizos = 100 Kg./cm²

L. perforados = 100 Kg./cm²

L. huecos = 50 Kg./cm²

Artículo 13.- Materiales para solados y alicatados.

13.1. Baldosas y losas de.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso. Los áridos estarán limpios y desprovistos de

arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

1. Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
2. Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
3. El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
4. Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
5. El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
6. La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
7. La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
8. El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
9. El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
10. Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

13.3. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

1. Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
2. Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
3. Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
4. La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
5. Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
6. Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
7. La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.
8. La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

Artículo 14.- Carpintería de taller.

14.1. Puertas de madera.

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

14.2. Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

Artículo 15.- Carpintería metálica.

15.1. Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Artículo 16.- Pintura.

16.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

1. Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
2. Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

16.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 17.- Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

1. Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
2. Fijeza en su tinta.
3. Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
4. Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
5. Insolubilidad en el agua.
6. Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:
7. Ser inalterables por la acción del aire.
8. Conservar la fijeza de los colores.
9. Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 18.- Fontanería.

Condiciones de los materiales:

Todos los productos cumplirán la legislación vigente en cuanto a agua de consumo humano y no modificarán las características del agua suministrada. Serán resistentes a la corrosión interior y no presentarán incompatibilidades electroquímicas entre sí. Deben resistir temperaturas de hasta 40°.

Condiciones de las conducciones:

Se consideran adecuados para las conducciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de acero galvanizado, según UNE 19 047:1996

Tubos de cobre, según UNE EN 1 057:1996

Tubos de acero inoxidable, según UNE 19 049-1:1997

Tubos de fundición dúctil, según UNE EN 545:1995

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según UNE EN 1452:2000

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según UNE EN ISO 15877:2004

Tubos de polietileno (PE), según UNE EN 12201:2003

Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según UNE EN ISO 15875:2004

Tubos de polibutileno (PB), según UNE EN ISO 15876:2004

Tubos de polipropileno (PP), según UNE EN ISO 15874:2004

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según UNE 53 960 EX:2002

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según UNE 53 961 EX:2002

Se atenderá a los límites del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, en cuanto a la concentración de sustancias nocivas.

El ACS se considerará agua para consumo humano.

Quedan prohibidos los tubos de aluminio y todos aquéllos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en la red, incluidas juntas elásticas, productos para estanqueidad, materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán todas las condiciones expuestas.

El aislamiento térmico de las tuberías realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

El material de válvulas y llaves será compatible con las tuberías que se intercalen.

El cuerpo de la llave será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Se emplearán únicamente como válvulas de tubería válvulas de cierre por giro de 90º si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento. Resistirán una presión de servicio de 10 bar.

Incompatibilidad entre los materiales y el agua:

Se evitará la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se consideran agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l (emplear índice de Langelier para su comprobación).

Para los tubos de cobre se consideran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂ (utilizar índice de Lucey para su comprobación). Para los tubos de acero galvanizado y para los de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuáles será necesario un tratamiento del agua serán las especificadas en las tablas 6.1 y 6.2, respectivamente, de la sección HS4 del CTE. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos

no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI-304. Para concentraciones superiores se utilizará el AISI-316.

Incompatibilidad entre materiales:

No se acoplarán tuberías y elementos de metales que tengan diferentes valores de potencial electroquímico, excepto si se instala primero el de menor valor según el sentido de la circulación del agua.

Las tuberías de cobre no se colocarán antes de las de acero galvanizado.

Tampoco se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre antes de canalizaciones de acero.

Excepcionalmente, por motivos insalvables, se admitirán manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se permite el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, si se monta válvula de retención entre ambas tuberías.

Se permite el acoplamiento de elementos de acero inoxidable al acero galvanizado.

En los pasamuros se interpondrá material plástico.

Reductor de presión:

Ejecución y montaje:

Cuando existan baterías mezcladoras se instala reducción de presión centralizada.

Se instalan libres de presiones y con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Se instala racor de conexión para aparato de medición de presión, o puente de presión diferencial. En el lado de salida dispone de tramo de tubo de longitud mínima cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida hay partes de la instalación sobrecargadas con presión no admisible, se instala válvula de seguridad, ajustándose la presión de salida del reductor a un 20% por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

Si se requiere by-pass, éste llevará reductor de presión instalado para que exista circulación por ambos recorridos.

Montaje de filtros:

Se instalarán antes del primer llenado e irán inmediatamente delante del contador. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, se instalará filtro adicional en el punto de transición.

Todos los aparatos de dosificación cumplirán la reglamentación vigente.

Cuando deba tratarse toda el agua potable dentro de una instalación, se instalarán el aparato de dosificación y el de descalcificación detrás de la instalación de contador, y, en caso de existir, del filtro y del reductor de presión. El aparato de descalcificación irá delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para producción de ACS, los aparatos de dosificación y de descalcificación irán delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando se monte sistema de tratamiento electrolítico de agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último, acumulador de ACS de la serie, según norma UNE 100 050:2000.

Artículo 19.- Saneamiento

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

Materiales. Características generales:

Todos los materiales utilizados en las redes definidas en el proyecto serán resistentes a la agresividad de las aguas a evacuar, impermeables a la totalidad de líquidos y gases. Tendrán suficiente resistencia a las cargas externas. Serán flexibles para poder absorber sus movimientos. Serán lisos en su interior, resistentes a la abrasión y a la corrosión, y absorberán los ruidos producidos y transmitidos.

Las canalizaciones para evacuación de residuos que se consideran adecuadas son las que cumplen con las normas siguientes, en función del material constituyente:

Las tuberías de fundición, normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
Las tuberías de PVC, normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000,
UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
Las tuberías de polipropileno (PP), norma UNE EN 1852-1:1998
Las tuberías de gres, norma UNE EN 295-1:1999
Las tuberías de hormigón, norma UNE 127010:1995 EX.

Puntos de captación:

Sifones:

Serán lisos y de material resistente a las aguas evacuadas con un espesor mínimo de 3 mm.

Cazoletas:

Serán de material estanco, resistente y permitirá el perfecto acoplamiento de los materiales de la cubierta, terraza o patio en el que se instalen.

Accesorios:

Los elementos que sean necesarios para la ejecución de las instalaciones estarán fabricados en material que cumpla las mismas condiciones exigidas para la canalización en la que se inserten. Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc, cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.

Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado. Si los bajantes son de material plástico, se intercalará entre la abrazadera y el bajante un manguito de plástico.

Todos los herrajes que se utilicen en la ejecución de las redes, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc. Cumplirán todas las prescripciones anteriores.

19.1. Válvulas de desagüe:

Todas tendrán tapón y cadena, se ensamblarán mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, y tendrán juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario. Las rejillas serán acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realiza mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula. No se permite la unión con enmasillado. Si el tubo es de polipropileno, no se permite la utilización de líquido soldador.

19.2. Sifones individuales y botes sifónicos:

Serán accesibles desde el local al que sirven. Los cierres hidráulicos serán accesibles para su mantenimiento.

Los sifones individuales llevarán en el fondo dispositivo de registro con tapón roscado instalado lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario, o en el mismo aparato sanitario.

La distancia máxima vertical entre la válvula de desagüe y la corona del sifón es igual o inferior a 60 cm. Si se instalan sifones individuales se dispondrán en orden de menor altura de cierre hidráulico a mayor a partir de la desembocadura al bajante: el más próximo será la bañera, después el bidé y finalmente los lavabos.

Quedarán enrasados con el pavimento y quedarán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm, y el tubo de salida como mínimo a 50 mm., formando cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida que va al bajante estará por encima o a la misma altura que la boca del bote. El diámetro mínimo de los botes sifónicos es 110 mm. Llevan incorporadas válvula de retención contra inundaciones con boya flotador, y tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación.

No se permite que en el sifón de otro aparato se conecten desagües de electrodomésticos, de aparatos de bombeo ni de fregaderos con triturador.

19.3. Cazoletas y sumideros.

La superficie de la boca de la cazoleta será como mínimo un 50% mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape mínimo de 5 cm bajo el solado. Tendrán rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Las cazoletas mixtas y de pluviales se instalarán en paralelo con las bajantes, para que funcione la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas como en terrazas y garajes, serán de tipo sifónico capaces de soportar de forma constante cargas de 100 Kg/cm². El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero al cuerpo del mismo. El impermeabilizante se protegerá con brida de plástico.

Durante el montaje los sumideros permitirán absorber diferencias de espesores de suelo de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de 5 metros como máximo de la bajante inferior, y en ningún punto de la cubierta se superará la altura de 15 cm de hormigón de pendiente. El diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

19.4. Canalones:

Se dispondrán con pendiente mínima del 0,5%, con ligera pendiente hacia el exterior. Si se trata de canalones de zinc se soldarán las piezas en todo el perímetro y las abrazaderas a las que se ajustará la chapa se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado; se dispondrán a 50 cm. como máximo e irán rematados al menos 15 mm. de la línea de tejas del alero.

En canalones de plástico se permite pendiente de hasta el 0,16%. Se unirán los perfiles con manguito de unión con junta de goma, y los ganchos de sujeción se dispondrán a 1m. como máximo, dejando espacio para bajantes y uniones. Todos los accesorios tienen zona de dilatación de 10 mm como mínimo. La conexión con el colector general de la red vertical se hará a través de sumidero sifónico.

19.5. Redes de pequeña evacuación:

Serán estancas y no estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará enfrentar dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos cada 700 mm. los tubos de diámetro no superior a 50 mm, y cada 500 mm. los tubos de diámetro superior; si la sujeción se realiza a paramentos verticales, éstos tendrán como mínimo 9 cm. de espesor. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados tendrán forro interior elástico y serán regulables.

Cuando las tuberías vayan empotradas se aislarán y no se sujetarán a la obra con elementos rígidos tipo yesos o morteros.

En tuberías de gres la sujeción no será rígida, utilizándose un cordón embreado y rellenando de asfalto. Se evitarán los morteros.

Los pasos de todas las tuberías a través de forjados u otros elementos estructurales se harán mediante pasatubos de material adecuado, quedando una holgura mínima de 10 mm, que se retacará de masilla asfáltica o material elástico.

Si el manguetón del inodoro es plástico, se acoplará al desagüe del aparato mediante junta de caucho de sellado hermético.

19.6. Bajantes:

Se ejecutarán aplomadas y fijadas a la obra con elementos de agarre mínimos entre forjados. El espesor de la obra a la que se ancle no debe ser menor de 12 cm. La sujeción será mediante abrazadera de fijación en la zona de la embocadura., de manera que cada tramo de tubo sea autoportante, y otra abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas será de 15 veces el diámetro, pudiendo tomarse como referencia para tubos de 3 m la tabla 5.1 de la sección HS5 del Código Técnico de la Edificación.

Las uniones de tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejándose una holgura en la copa de 5 mm, o mediante junta elástica.

En los bajantes de polipropileno las uniones se realizarán mediante soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante por el otro. La tubería se montará a media carrera de la copa. En tubos y piezas de gres las juntas se realizarán a enchufe y cordón. El cordón se rodeará con cuerda embreada o similar. Este extremo se incluirá en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando la empaquetadura para que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio que quede se rellenará con mortero de cemento y arena en proporción 1:1. El mortero de retacará contra la pieza del cordón en forma de bisel.

En las bajantes de fundición las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenándose el espacio libre entre copa y cordón con empaquetadura que se retacará hasta dejar una profundidad libre de 25 mm. También se podrán realizar juntas por brida en tuberías normales y piezas especiales. Las bajantes se mantendrán siempre separadas de los paramentos. Si se presupone cierto riesgo de impacto en bajantes vistos, se protegerán.

En edificios de más de 10 plantas se interrumpirá la verticalidad de la bajante para disminuir el impacto de caída. La desviación se hará con piezas especiales o escudos de protección del bajante, y el ángulo de la desviación será superior a 60°. Se reforzará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

19.7. Redes de ventilación:

Las ventilaciones primarias tendrán accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilización y tubería.

Si los bajantes (mixtas o residuales) llevan columna de ventilación paralela, estará lo más cerca posible del mismo. Para conectar ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material, que absorban las dilataciones de las dos conducciones, bajante y ventilación. Esta conexión se realizará en el sentido inverso al del flujo de las aguas para que éstas no penetren en la columna de ventilación.

Cuando se atraviesen forjados se seguirán las mismas indicaciones que los bajantes, según el material de que se trate. Las columnas de ventilación llevarán al menos dos abrazaderas por tubo con distancia máxima entre ellas de 150 cm, y se cogerán a muros de espesor mínimo 9 cm.

La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente u horizontal por una de las paredes del local húmedo.

Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato y por encima del nivel del flujo de éstos, a una distancia de entre 1 y 2 m. Estarán en lugar ventilado y accesible, y la unión se hará por presión con junta de caucho o sellado con silicona.

19.8. Red horizontal colgada:

La unión con los bajantes se mantendrá libre de conexiones de desagüe a 1 metro de distancia a ambos lados. En cada unión irá tapón de registro, y en los tramos rectos otro cada 15 m, instalado en la mitad superior de la tubería. En los cambios de dirección se dispondrán codos de 45° con registro roscado.

Para tubos de PVC y fundición, la separación entre abrazaderas será tal que impida una flecha mayor a 0,3 cm. Para otros tubos se colocarán abrazaderas cada 1,50 m., quedando la red separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Las abrazaderas serán de acero galvanizado, tendrán forro interior elástico y serán regulables. Se dispondrán sin apriete en

las gargantas de cada accesorio, estableciéndose así los puntos fijos. El resto de soportes será deslizante y soportará únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm. del forjado que la sustenta, los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado aguas arriba y aguas abajo del eje de la conducción, para evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

Se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios.

En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para evitar obturaciones, y los pasos a través de elementos de fábrica se realizarán mediante pasatubos de material adecuado con las holguras correspondientes indicadas para los bajantes.

19.9. Red horizontal enterrada:

La llegada de un bajante a una arqueta se realizará mediante manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. El arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizándose unión estanca.

Si la distancia entre el bajante y su arqueta de pie de bajante es larga, se colocará un tramo de tubo entre ambas sobre soporte adecuado que no limite el movimiento del ése.

La unión de tuberías de hormigón se realizará (dentro de las zanjas) mediante corchetes de hormigón en masa.

La unión de las tuberías de PVC serán (dentro de las zanjas) de tipo enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos. No se admiten las uniones fabricadas mediante soldaduras o pegamento de diversos elementos.

Si existe la posibilidad de que raíces de plantaciones inmediatas a la red la invadan, se tomarán medidas para impedirlo, tales como disponer mallas de geotextil.

19.10. Zanjas para tuberías de materiales plásticos: Serán de paredes verticales. Su anchura será del diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m. En proyecto se definirá su profundidad, adoptándose en todo caso una profundidad mínima de 80 cm. desde la clave hasta la rasante del terreno. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre lecho de arena o grava. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando cada una, hasta llegar a 30 cm del nivel superior, en que se realizará un último vertido y compactación. Si el terreno es poco consistente, la base de la zanja estará constituida por un lecho de hormigón de 15 cm. de espesor en toda su longitud, y sobre éste el lecho descrito anteriormente.

19.12. Elementos de conexión de las redes enterradas:

19.12.1.Arquetas:

Si se construyen in situ podrán ser de fábrica de bloques de hormigón vibrado de 12 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, apoyadas sobre solera de hormigón H-100 de 10 cm. de espesor. Se cubrirán con tapa de hormigón prefabricado de 5 cm. de espesor. También podrán ser de hormigón de 10 cm. de espesor con tapa hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Los encuentros de las paredes laterales se realizarán a media caña, y se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Las arquetas sumidero irán cubiertas con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Si tienen dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales y tendrá diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

19.12.2.Pozos:

Si se construyen in situ serán de fábrica de bloques de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyarán sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirán con tapa hermética de hierro fundido. Si las arquetas son prefabricadas, tendrán similares prestaciones.

19.12.3.Separadores:

Si se construyen in situ podrá ser de fábrica de bloques de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyarán sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm. de espesor, y se cubrirán con tapa hermética de hierro fundido, practicable. Si se construye de hormigón el espesor de las paredes será de 10 cm como mínimo y la solera de 15 cm.

Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango para las materias gruesas, y en la segunda un pozo separador de grasas para las materias ligeras.

Estarán provistos de ventilación mediante tubo de 100 mm hasta la cubierta del edificio.

El material de revestimiento será cerámico o vidriado.

El conducto de alimentación al separador llevará un sifón, quedando la generatriz inferior de éste a 5cm sobre el nivel del agua en el separador, siendo de 10 cm. la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Éstos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con pendiente mínima del 3% para facilitar una rápida evacuación a la red general.

19.13. Sistemas de elevación y bombeo:

Depósito de recepción de aguas residuales:

Será estanco para evitar la salida de malos olores, y estará dotado de tubería de ventilación de diámetro igual a la mitad del de acometida, y como mínimo 80 mm. En planta tendrá, preferiblemente, sección circular para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Quedará un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire. Quedará un mínimo de 20 cm entre el nivel mínimo del

agua en el depósito y el fondo, para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida. La altura total será de al menos 1 metro, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería.

Si se utilizan bombas de tipo sumergible se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración.

El fondo del tanque tendrá una pendiente del 25% como mínimo., y el caudal de entrada de aire al tanque será igual al de la bomba.

El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

19.14. Dispositivos de elevación y control:

El diseño será tal que garantice la protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Las puestas en marcha y paradas de las bombas se controlarán mediante interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior, y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Si las bombas son dos o más se multiplicará el número de interruptores proporcionalmente, y se añadirá un dispositivo para alternar el funcionamiento de las mismas.

Si existe riesgo de flotación de los equipos, se fijarán a su alojamiento. Si existe fosa seca, dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Tendrá sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de elementos que eviten la transmisión de ruidos y vibraciones.

En la entrada del equipo, en la salida del mismo, y después de la válvula de retención se dispondrá llaves de corte. No se realizará ninguna conexión en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad, y en la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

Artículo 20.- Instalaciones eléctricas.

209.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico- prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

20.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m² .

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

20.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

20.4. Ventilación

Características: Todos los materiales utilizados en la construcción de los sistemas de ventilación del edificio objeto del presente proyecto cumplen la legislación vigente y son capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio. Se utilizarán conductos de chapa fabricada de acuerdo con las condiciones de la norma UNE 100 102:1988.

Control de recepción: Las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios, se indican en el pliego de condiciones anejo al presente proyecto. En la obra se comprobará que los productos recibidos corresponden a las especificaciones de dicho pliego, que disponen de la documentación exigida y están caracterizados por las propiedades que se les exigen. Se comprobará que han sido ensayados cuando así se requiera.

El control de recepción comprenderá el control de la documentación de los suministros, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos, todo según se establece en el artículo 7.2 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación.

Construcción: Las características técnicas de todos los productos de ventilación del edificio quedan especificadas en Presupuesto, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, todo según se establece en el artículo 6 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación.

CAPITULO V

EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CAPITULO VI

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO

PLIEGO PARTICULAR

Artículo 21.- Movimiento de tierras.

21.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

21.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

21.1.2. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

21.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

21.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las

condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado. La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas mas de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

21.2.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

21.2.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

21.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

21.3.1. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.). Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2° C.

21.3.2. Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente

antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 22.- Hormigones.

22.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

22.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE 08).

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

22.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

22.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

22.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

22.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

22.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

22.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales. Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

22.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

1. Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
2. Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

22.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

1. Replanteo de ejes, cotas de acabado.
2. Colocación de armaduras
3. Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0oC, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido mas de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

22.11. Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 23.- Morteros.

23.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

23.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

23.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 24.- Encofrados.

24.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados.

Confección de las diversas partes del encofrado.

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y , por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tabloncillos/durmientes.

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tabloncillos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.
Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm.
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10

- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes	
Parciales	20
Totales	40

- Desplomes	
En una planta	10
En total	30

24.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

24.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE- EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

24.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 25.- Armaduras.

25.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE 08).

25.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 26 Estructuras de acero.

26.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

26.2 Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

26.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado

- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

26.4 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.

Trazado de ejes de replanteo:

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas. Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca. La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete. Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierta con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

26.5 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

26.6 Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

26.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo 29.- Albañilería

29.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.

Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.

La medición se hará por m², según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restegón" Los cerramientos de mas de 3,5 m.de altura estarán anclados en sus cuatro caras.

Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado.

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.

Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia.

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostarán los paños realizados y sin terminar.

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada.

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen.

No se utilizarán piezas menores de 1/2 ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

El revestimiento exterior debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

29.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición se hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

29.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2. para el tabicón.

29.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6.2.

29.5. Guarnecido y mastrado de yeso negro.

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto". Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán

guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

29.6. Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

29.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m³ de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección. Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm. de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

Después de la ejecución: Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

29.8. Aislamiento térmico.

Debe colocarse de forma continua y estable.

Cuando el aislamiento térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

29.9. Cámara de aire ventilada.

Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

Artículo 30. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

30.1 Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

30.2 Condiciones previas.

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

30.3 Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento
- Yeso

30.4 Ejecución.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de

lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

- Formación de pendientes. Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

- a) Cerchas: Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.
- b) Placas inclinadas: Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.
- c) Viguetas inclinadas: Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2.- Pendiente conformada mediante estructura auxiliar:

Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

- a) Tabiques conejeros: También llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinell, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cumbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m., se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la Documentación Técnica.
- b) Tabiques con bloque de hormigón celular: Tras el replanteo de las limas y cumbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques 1/4 de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

- Formación de tableros:

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cables estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso. Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

Artículo 31. Cubiertas planas. Azoteas.

31.1 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.

31.2 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.

31.3 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.

31.4 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. Si la formación de pendientes es el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie será uniforme y limpia.

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.

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.

La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.

Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.

Los solapos deben quedar a favor de corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

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. El aislamiento térmico se colocará de forma continua y estable y la barrera de vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico, debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

31.5 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.

31.6 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.

31.7 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.

Artículo 32. Aislamientos.

32.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

32.2 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

32.3 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos. Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

32.4 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos. Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

32.5 Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

32.6 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

Artículo 33.- Solados y alicatados.

33.1. Solado de baldosas.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie

continúa de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

33.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado. Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

33.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

Artículo 34.- Carpintería de taller.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16 □2□72 del Ministerio de industria).

- 1 Resistencia a la acción de la humedad.
- 2 Comprobación del plano de la puerta.

- 3 Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- 4 Resistencia a la penetración dinámica.
- 5 Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- 6 Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- 7 Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- 8 Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- 9 En hojas canteadas, el picero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en picero y cabecero.
- 10 Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- 11 En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- 12 Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE FCM.
- 13 Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

- 1 Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- 2 Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- 3 Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas: Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

Artículo 35.- Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Artículo 36.- Pintura.

36.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30- 40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

36.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1- 6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

1. Yesos y cementos así como sus derivados: Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

2. Madera: Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera. A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido

mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros. Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

3. Metales: Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie. A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante. Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

36.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos esta incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 37.- Fontanería.

Puesta en servicio: Pruebas y ensayos de las instalaciones interiores:

La empresa instaladora tendrá que hacer prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios, estando todos los componentes vistos y accesibles. La prueba consiste en llenar de agua toda la instalación manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que no quede nada de aire. Entonces, se cierran los grifos terminales y el de la fuente de alimentación. Se emplea la bomba y se mantiene conectada hasta alcanzarse la presión de prueba. Si las tuberías son metálicas se realizarán las pruebas según la norma UNE 100 151:1988; si las tuberías son termoplásticas y multicapas se realizarán las pruebas según el método A de la norma UNE ENV 12 108:2002. Se conectan la grifería y los aparatos de consumo a la instalación y se vuelve a someter a la prueba anterior. El manómetro utilizado debe apreciar intervalos de presión de 0,1 bar a nivel de la calzada.

Pruebas de las instalaciones de ACS:

Se miden el caudal y la temperatura en los puntos de agua. Se obtienen los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abierto el número de grifos estimados en la simultaneidad. Se realiza el equilibrio hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y se abre uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas. Se comprueba el tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento.

Interrupción del servicio:

Las instalaciones de agua para consumo humano que no se pongan en funcionamiento después de 4 semanas desde su terminación, o que permanezcan 6 meses fuera de servicio, tendrán que vaciarse.

Las acometidas que no se utilicen inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, se cerrarán en la conducción de abastecimiento. Si no se utilizan durante un año deben taponarse.

Nueva puesta en servicio:

En instalaciones de descalcificación se iniciará una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones que hayan sido vaciadas provisionalmente, se lavarán a fondo para su nueva puesta en servicio, y seguirán el siguiente procedimiento: se abrirán un poco las llaves de cierre empezando por la llave de cierre principal. A continuación se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o más alta, hasta que ya no salga aire. Se abrirán las llaves de cierre y se lavarán las conducciones. Una vez llenadas y lavadas, con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

Mantenimiento de las instalaciones:

Se seguirán las prescripciones del Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad. Asimismo se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido.

En el caso de que el consumo se contabilice mediante batería de contadores, se considerará que los montantes hasta cada derivación particular forman parte de la instalación general a efectos de conservación y mantenimiento.

Sistemas de tratamiento del agua:

Se cumplirá con lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

Se realizarán las derivaciones adecuadas en la red para que una parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua del edificio.

Los sistemas de tratamiento estarán dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

Los equipos dispondrán de contador para medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

Los productos químicos que van a utilizarse se almacenarán en condiciones de seguridad, en local dotado de cierre para restringir el acceso a las personas autorizadas para su mantenimiento. Este local será preferiblemente de uso exclusivo, aunque podría compartir el espacio con un sistema de sobreelevación. Su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes. Las dimensiones serán adecuadas para su mantenimiento y uso. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento, así como una toma de agua.

Artículo 38.- Saneamiento.

38.1 Pruebas

38.1.1. Pruebas de estanqueidad parcial:

Se descargará cada aparato aislado o simultáneamente, verificándose tiempos de desagüe, fenómenos de sifonado, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos. No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe también abierta. No se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará la estanqueidad de cada tramo de tubería introduciendo agua a una presión entre 0,3 y 0,6 bar durante 10 minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a las mismas pruebas, llenándose previamente de agua y observándose si se advierte o no un descenso de nivel. Se controlarán las uniones, entronques y derivaciones.

38.1.2. Pruebas de estanqueidad total:

Prueba con agua:

Se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar. Toda la red deberá estar sometida a una presión no inferior a 0,3 bar y no superior a 1 bar. Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta que un bar, las pruebas se realizarán por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical. Si se prueba la red por partes se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas. Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación. La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

Prueba con aire:

Se realizará del mismo modo que la prueba con agua, pero sometiendo a la red a una presión de entre 0,5 y 1 bar. La prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante 3 minutos.

Prueba con humo:

Se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación. Debe utilizarse un producto que produzca humo espeso y que tenga olor fuerte. El producto se introducirá por medio de máquinas o bombas en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundarlo completamente, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos. Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, éstos se taponarán con el fin de mantener una presión de gases de 250 Pa. El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de 250 Pa sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos. La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo ni olores en el interior del edificio.

38.2. Mantenimiento y conservación.

Se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y de las cubiertas transitables, los botes sifónicos y el separador de grasas y fangos si existiera.

Los sumideros y cazoletas de cubiertas no transitables se limpiarán, como mínimo, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero, y todos los elementos de la instalación tales como pozos de registro y bombas de elevación. Cada 10 años o antes si se aprecian olores, se limpiarán las arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, y se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

Artículo 39.- Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeuntes.

Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC- 19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7. Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior. La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo 3.1 de la ITC-BT-21 , no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT- 19.

APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65o C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 oC. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

PUNTOS DE UTILIZACION

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

39.2 Condiciones generales de ejecución de las instalaciones.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13,art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80

m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación. Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

Volumen 1

Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo , y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel mas alto de un difusor fijo, y IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0.60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1. Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2, 4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de el. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0,1,2,3. Mecanismos se permiten solo las bases si estan protegidas, y los otros aparatas eléctricos se permiten si estan también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

39.2.1 Ventilacion

EJECUCIÓN: Las obras de construcción de todos los componentes del sistema de ventilación se ejecutarán con sujeción al presente proyecto, a la legislación aplicable mencionada anteriormente, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones de la dirección facultativa, según el artículo 7 de la parte I del Código

Técnico de la Edificación. Asimismo quedan indicadas en el Pliego de condiciones anejo a esta memoria las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.

ABERTURAS: Las aberturas dispuestas directamente en los muros de cerramiento del edificio se realizarán mediante la colocación de un pasamuros de sección interior igual a las dimensiones mínimas de ventilación previstas. Los extremos del pasamuros irán sellados en los encuentros con el muro y se dispondrán elementos de protección de las aberturas de modo que no se permita la entrada de agua de lluvia. Si estos elementos de protección tienen lamas, éstas irán orientadas en el sentido de la circulación del aire.

CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN: Se preverá en proyecto y obra el paso de los conductos de extracción a través de los forjados u otros elementos de división horizontal. Los huecos de paso tienen una holgura perimétrica de 20 mm, que queda rellena de aislante térmico. El tramo de conducto correspondiente a cada planta se apoya sobre el forjado inferior.

En los conductos de extracción para ventilación híbrida se permitirá una desviación máxima de 15° con transiciones suaves.

Las piezas de hormigón en masa o cerámicas se recibirán con mortero de cemento tipo M-5° (1:6), evitándose la caída de restos de mortero en el interior del conducto y enrasándose la junta por ambos lados.

Durante la obra las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se tapanán adecuadamente para evitar la entrada de escombros hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICOS: El aspirador mecánico o el híbrido se colocarán aplomados e irán sujetos al conducto de extracción o a su revestimiento. Estará colocado sobre el soporte de manera estable utilizándose elementos antivibratorios. Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos.

CONTROL DE LA EJECUCIÓN:

Control de la obra terminada.

No se prescriben pruebas finales.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN:

Se prescriben las siguientes operaciones de mantenimiento:

Cada 6 meses, revisión del estado de los filtros.

Una vez al año, limpieza de los conductos.

Una vez al año, limpieza de las aberturas.

Una vez al año, limpieza de los aspiradores híbridos, mecánicos y extractores.

Una vez al año, limpieza o sustitución de los filtros.

Cada dos años, revisión del estado de los automatismos.

Cada cinco años, comprobación de la estanqueidad aparente.

Cada cinco años, revisión del estado de funcionalidad.

Artículo 40.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

EPÍGRAFE 4.º
CONTROL DE LA OBRA

Artículo 41.- Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):

1. Resistencias característica $F_{ck} = 250 \text{ kg./cm}^2$
2. Consistencia plástica y acero B-400S.

El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto

EPÍGRAFE 5.º
OTRAS CONDICIONES

CAPITULO IV
CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS
EHE- CTE DB HE-1 - CA 88 – CTE DB SI - ORD. MUNICIPALES
ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º
ANEXO 1
INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES

Ver cuadro en planos de estructura.

2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN

Ver cuadro en planos de estructura.

3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO

Ver cuadro en planos de estructura.

4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):.

EPÍGRAFE 2º
ANEXO 2

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA; ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN; ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN; POLIESTIRENOS EXPANDIDOS

1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

1. Resistencia a la compresión.
2. Resistencia a la flexión.
3. Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
4. Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
5. Comportamiento frente a parásitos.
6. Comportamiento frente a agentes químicos.
7. Comportamiento frente al fuego.

2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

1. El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
2. El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
3. Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

EPÍGRAFE 3.º
ANEXO 3

CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88, PROTECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA PARA LA COMUNIDAD DE GALICIA (Ley 7/97 y Decreto 150/99) Y REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (Decreto 320/2002), LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003).

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto. Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución. Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar. La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE. Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V. Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII. Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041. Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

EPÍGRAFE 4.º
ANEXO 4

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "T", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I),

radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B).

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

1. UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
2. UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
3. UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.
4. Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:
5. Extintores de agua.
6. Extintores de espuma.
7. Extintores de polvo.
8. Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
9. Extintores de hidrocarburos halogenados.

10. Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE: UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones. En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas. Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores. Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

1. Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
2. Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".
3. Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
4. Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

EPÍGRAFE 5.º
ANEXO 5

ORDENANZAS MUNICIPALES

En cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, (si las hay para este caso) se instalará en lugar bien visible desde la vía pública un cartel de dimensiones mínimas 1,00 x 1,70; en el que figuren los siguientes datos:

Promotores:

Contratista:

Arquitecto:

Aparejador:

Tipo de obra: Descripción

Licencia: Número y fecha

Fdo.: El Arquitecto

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 29 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Arquitecto-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Arquitectos, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En a de de

LA PROPIEDAD
CONTRATA

LA

Fdo.:

Fdo.:

6.2 Normativa técnica aplicable

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

De acuerdo con lo dispuesto en el art. 1o A). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto de Edificación se han observado las siguientes Normas vigentes aplicables sobre construcción:

NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

1. PROYECTOS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN E REFORMA INTERIOR DA CIDADE VELLA E PESCADERÍA

- DOG no29 2013/2/11

LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.

- Ley 38/98 de 5-NOV-98
- B.O.E. 06-JUN-99

NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN.

- DECRETO 462/71 de 11-MAR-71, del Ministerlo de Vivienda.
- B.O.E. 24-MAR-71

MODIFICACION DEL DECRETO 462/71

- B.O.E. 7-FEB-85

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA.

- ORDEN de 04-JUN-73, 13-16, 18, 23, 25 y 26 de Junio 1973, del Ministerio de Vivienda.

LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.

- REAL DECRETO LEY 2/2000 de 16-JUN-00
- B.O.E. 21-JUN-00
- Corrección errores: 21-SEP-00

REGLAMENTO DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.

- DECRETO 1098/2001 de 12-OCT-01
- B.O.E. 26-OCT-01

LEY DEL SUELO. CIRCULAR INFORMATIVA.

-Circular informativa 4/2003 de 10 de Diciembre de la C.P.T.O.P.V. de la Xunta de Galicia.

-D.O.G.: 16.12.2003.

REGLAMENTO DE DISCIPLINA URBANISTICA.

- DECRETO 28/1999 de 21-ENE-99
- D.O.G. 17-FEB-99

2. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS ARQUITECTÓNICAS.

- LEY 8/1997, de 20-AGO-97, de la Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 29-AGO-97

REGLAMENTO DE ELIMINACION DE BARREIRAS.

- Real Decreto 35/2000
- DOGA: 29-FEB-00

MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS.

- REAL DECRETO 556/1989, de 19-MAY. del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 23-MAY-89

INTEGRACIÓN SOCIAL DE MINUSVALIDOS (Titulo IX, Artículos 54 a 61).

- LEY 13/1982, de 7-ABR
- B.O.E.: 30-ABR-82

3. HABITABILIDAD

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN; DB HS-3 SALUBRIDAD, CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

4. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE AE

SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02).

- REAL DECRETO 997/2002, de 27-SEP, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 11-OCT-02

5. CIMENTACIONES

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL, CIMIENTOS

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

6. ESTRUCTURAS DE ACERO

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACERO

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

7. ESTRUCTURAS FORJADOS

FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS.

- REAL DECRETO 1630/1980, de 18-JUL, de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 8-AGO-80

ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMIRRESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO PARA LA CONSTRUCCIÓN.

- REAL DECRETO 2702/1985, de 18-DIC, del Ministerio de Industria y Energía.
- B.O.E.: 28-FEB-86

ACTUALIZACIÓN DE LAS FICHAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE SISTEMAS DE FORJADOS.

- RESOLUCION DE 30-ENE-97 del Mo de Fomento.
- B.O.E.: 6-MAR-97

INSTRUCCIONES PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS

UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS (EFHE).

- REAL DECRETO 642/2002, de 5-JUL, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 06-AGO-02
- Entra en vigor: 06-FEB-03 (Deroga "EF-96")

MODIFICACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS A QUE SE REFIERE EL REAL DECRETO ANTERIOR SOBRE AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES DE PISOS Y CUBIERTAS.

- ORDEN de 29-NOV-89. del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 16-DIC-89

8. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

- REAL DECRETO 1247/2008, de 18-JUL, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.:22-AGO-08

ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO.

- REAL DECRETO 2365/1985. de 20-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.:21-DIC-85

9. AISLAMIENTO

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB HE 1 AHORRO DE ENERGÍA, LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

NORMA BÁSICA NBE-CA-88 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS ACLARACIONES Y CORRECCIONES DE LOS ANEXOS DE LA NBE-CA-82.

- ORDEN de 29-SEP-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- B.O.E.: 8-OCT-88.

Modifica la NORMA BÁSICA NBE-CA-82 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS

Urbanismo

- B.O.E.: 3-SEP-82
- Corrección errores: 7-OCT-82

Modifica la NORMA BÁSICA NBE-CA-81 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS

- REAL DECRETO 1909/1981, de 24-JUL, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 7-SEP-81

PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

- LEY 7/97 de 11-AGO-97, de Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 20-AGO-97.

PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. REGLAMENTO

- DECRETO 150/99 de 7-MAY-99, de Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 27-MAY-99.

PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. REGLAMENTO

- DECRETO 320/2002 de 7-NOV-02, de Consellería de Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 28-NOV-02.

LEY DEL RUIDO.

- LEY 37/2003 de Jefatura del Estado, de 17 de Noviembre, del Ruido.
- B.O.E.: 18.11.2003

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2709/1985, de 27-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 15-MAR-86
- Corrección de errores: 5-JUN-86

POLIESTIRENOS EXPANDIDOS.

- ORDEN de 23-MAR-99. del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 5-ABR-99
- Modifica especificaciones técnicas de R.D. 2709/85

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 1637/1986, de 13-JUN, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 5-AGO-86
- Corrección errores: 27-OCT-86

10. CARPINTERÍA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PERFILES EXTRUÍDOS DE ALUMINIO Y SUS ALEACIONES Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2699/1985, de 27-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-FEB-86

11. CALES

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CALES EN OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE SUELO RCA-92.

- Orden de 18-DIC-92 del Mo de Obras Públicas y T.
- B.O.E. 26-DIC-92.

12. CEMENTOS

CEMENTOS.R-C 03

- REAL DECRETO 1797/2003 del Ministerio de la Presidencia, de 26 de Diciembre.
- B.O.E.;16.01.2004

HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS.

- REAL DECRETO 1313/1988, de 28-OCT, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 4-NOV-88

MODIFICACIÓN DE LAS NORMAS UNE DEL ANEXO AL R.D.1313/1988, de 28 de OCTUBRE, SOBRE OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE CEMENTOS. ORDEN de 28-JUN-89, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y la Secretaría del Gobierno
- B.O.E.: 30-JUN-89

MODIFICACIÓN DE LA ORDEN ANTERIOR (28-JUN-89).
- ORDEN de 28-DIC-89, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
- B.O.E.: 29-DIC-89

MODIFICACIÓN DEL ANEXO DEL R. D. 1313/1988 ANTERIOR.
- ORDEN de 4-FEB-92, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
- B.O.E.: 11-FEB-92

13. YESO Y ESCAYOLA
PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA RECEPCIÓN YESOS Y ESCAYOLAS EN LAS OBRAS DE

CONSTRUCCIÓN "RY-85".
- ORDEN de 31-MAY-85. de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 10-JUN-85

YESOS Y ESCAYOLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PREFABRICADOS DE YESOS Y ESCAYOLAS.
- REAL DECRETO 1312/1896, de 23-ABR, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-JUL-86
- Corrección errores: 7-OCT-86

14. CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 1 SALUBRIDAD, PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD
- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

HOMOLOGACIÓN DE LOS "PRODUCTOS BITUMINOSOS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN LA EDIFICACIÓN".
- Orden 12-MAR-86 del Ministerio de Industria.
- B.O.E. de 22-MAR-86.

15. ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 4 SALUBRIDAD, SUMINISTRO DE AGUA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 5 SALUBRIDAD, EVACUACIÓN DE AGUAS

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

CONTADORES DE AGUA FRÍA.

- ORDEN de 28-DIC-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 6-MAR-89

TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS.

- REAL DECRETO de 20-JUL-01, del Ministerio de Medio Ambiente
- B.O.E.: 24-JUL-01

16. FONTANERÍA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 4 SALUBRIDAD, SUMINISTRO DE AGUA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

NORMAS TÉCNICAS SOBRE GRIFERÍA SANITARIA PARA LOCALES DE HIGIENE CORPORAL, COCINAS Y LAVADEROS Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 358/1985, de 23-ENE, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-MAR-85

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS

- ORDEN de 14-MAY-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 4-JUL-86

MODIFICADO POR: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA COCINAS Y LAVADEROS.

- ORDEN de 23-DIC-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 21-ENE-87

NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONDICIONES PARA HOMOLOGACIÓN DE GRIFERÍAS.

- ORDEN de 15-ABR-85, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 20-ABR-85
- Corrección de errores: 27-ABR-85

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SOLDADURAS BLANDAS ESTAÑO-PLATA Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2708/1985, del 27-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 15-MAR-86
- Corrección de errores: 10-MAY-86

17. APARATOS A PRESIÓN

REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.

- REAL DECRETO 1244/1979, de 4-ABR, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 29-MAY-79
- Corrección errores: 28-JUN-79
- Corrección errores: 24-ENE-91

MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 6, 9, 19, 20 y 22 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.

- REAL DECRETO 1504/1990, de 23-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-NOV-90
- Corrección de errores: 24-ENE-91

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 76/767/CEE SOBRE APARATOS A PRESION.

- Real Decreto 473/88 de 30-MAR-88
- B.O.E.: 20-MAY-88

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 87/404/CEE SOBRE RECIPIENTES A PRESION SIMPLES.

- Real Decreto 1495/1991 del Mo de Industria y Energia de 11-OCT-91
- B.O.E.: 15-OCT-91
- Corrección de errores: 25-NOV-91

MODIFICACION DEL REAL DECRETO 1495/1991 .

- Real Decreto 2486/94 del Mo de Industria y Energia de 23-DIC-94
- B.O.E.: 24-ENE-95

18. APARATOS ELEVADORES

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 95/16/CE SOBRE ASCENSORES.

- REAL DECRETO 1314/1997 de 01-AGO-97, del Parlamento Europeo
- B.O.E.: 30-SEP-97
- Corrección de errores: B.O.E.- 28-JUL-98

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AEM1 (ASCENSORES ELECTRO-MECÁNICOS.)

- ORDEN de 23-SEP-87, del Ministerio de Industria y Energía (art. 10 a 15, 19 y 23)

- B.O.E.: 6-OCT-87
- Corrección errores: 12-MAY-88

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS NO PREVISTAS EN LA ITC -MIE-AEMI, DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN.

- RESOLUCIÓN de 27-ABR-92, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
- B.O.E.: 15-MAY-92

GRUAS.

- REAL DECRETO 836/2003 de 27 de Junio
- Corrección de errores: B.O.E.: 23.01.2004.

MODIFICACIÓN DE LA ITC-MIE-AEMI, REFERENTE A ASCENSORES ELECTROMECÁNICOS.

- ORDEN 12-SEP-91, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. ART. 10-15,19 y 23.
- B.O.E.: 17-SEP-91
- Corrección errores: 12-OCT-91

ASCENSORES SIN CUARTOS DE MÁQUINAS.

- RESOLUCIÓN de 3-ABR-97. de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial
- B.O.E.: 23-ABR-97
- Corrección de errores: 23-MAY-97

19. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT"

- DECRETO 842/2002, de 2-AGO, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
- B.O.E.: 18-SEP-02
- Entra en vigor: 18-SEP-03

REBT. APLICACIÓN EN GALICIA DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

- ORDEN 23-JUL-03, de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio.
- D.O.G.: 07-AGO-03
- Corrección de errores: D.O.G.A. 15.09.03

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE 5 AHORRO DE ENERGÍA, CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

- REAL DECRETO 195/2000 de 1-DIC-00.
- B.O.E. 27-DIC-00

AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO.

- RESOLUCIÓN de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial
- B.O.E.: 19-FEB-88

REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

- REAL DECRETO 3275/1982, de 12-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-DIC-82
- Corrección errores: 18-ENE-83

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS "MIE-RAT" DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-AGO-84

MODIFICACIÓN DE LAS "ITC-MIE-RAT" 1,2,7, 9, 15, 16, 17 y 18

- B.O.E.: 5-JUL-88
- ORDEN de 23-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.:5-JUL-88
- Corrección errores: 3-OCT-88

COMPLEMENTO DE LA ITC "MIE-RAT" 20.

- ORDEN de 18-OCT-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.:25-OCT-84

DESARROLLO Y CUMPLEMENTO DEL REAL DECRETO 7/1988 DE 8-ENE, SOBRE EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE MATERIAL ELÉCTRICO.

- ORDEN de 6-JUN-89, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 21-JUN-89
- Corrección errores: 3-MAR-88

REGLAMENTO DE CONTADORES DE USO CORRIENTE CLASE 2.

- REAL DECRETO 875/1984, de 28-MAR, de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 12-MAY-84
- Corrección errores: 22-OCT-84

PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSIÓN.

- ORDEN de 7-JUL-97 de la Consellería de Industria. Xunta de Galicia
- D.O.G...: 30-JUL-97

NORMAS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES DE ENLACE EN LA SUMINISTRACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE "UNIÓN ELÉCTRICA FENOSA".

- RESOLUCIÓN de 30-JUL-87, de la Consellería de Trabajo de la Xunta de Galicia

CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO A LAS QUE SE DEBERÁN SOMETER LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN.

- DECRETO 275/2001 de 4-OCT-01 de la Consellería de Industria y Comercio. D.O.G...: 25-OCT-01

20. AUDIOVISUALES Y ANTENAS

INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.

- LEY 1/1998, de 27-FEB, de la Jefatura del Estado
- B.O.E. 28-FEB-98

TELECOMUNICACIONES. REGLAMENTO. INFRAESTRUCTURAS COMUNES.

- REAL DECRETO 401/2003, de 04-ABR, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- B.O.E.: 14-MAY-03

TELECOMUNICACIONES. DESARROLLO DEL REGLAMENTO. INFRAESTRUCTURAS COMUNES.

- ORDEN CTE 1296/2003, de 14-MAY, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- B.O.E.: 27-MAY-03

GENERAL DE TELECOMUNICACIONES.

- LEY 11/98 de la Jefatura del Estado de 24-ABR-98
- B.O.E.: 25-ABR-98

TELECOMUNICACIONES POR SATELITE.

- REAL DECRETO 136/97 del Mo de Fomento de 31-ENE-97
- B.O.E.: 1-FEB-97
- Corrección de errores: 14-FEB-97

LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES.

- LEY 32/2003, de 3 de Noviembre, de Jefatura del Estado, General de Telecomunicaciones. B.O.E.: 04.11.2003.

21. CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN, AGUA CALIENTE SANITARIA Y GAS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE 4 AHORRO DE ENERGÍA, CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS (RITE) (CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA) E I.T.C.

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20-JUL, del Ministerio de Presidencia.
- B.O.E.: 29-AGO-08

NORMAS TÉCNICAS DE RADIADORES CONVECTORES DE CALEFACCIÓN POR FLUIDOS Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 3089/1982, de 15-OCT, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-NOV-82

NORMAS TÉCNICAS SOBRE ENSAYOS PARA HOMOLOGACIÓN DE RADIADORES Y CONVECTORES POR MEDIO DE FLUÍDOS.

- ORDEN de 10-FEB-83, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 15-FEB-83

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CHIMENEAS MODULARES METÁLICAS Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2532/1985, de 18-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 3-ENE-86
- Corrección errores: 27-FEB-86

CRITERIOS SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR LEGIONELLA EN LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

- DECRETO 9/2001 de 11-ENE
- D.O.G 15-ENE-2001

CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.

- REAL DECRETO 909/2001, de 27-JUL-01 del Ministerio de Sanidad y Consumo.
- B.O.E.: 28-JUL-01

22. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN: DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- BOE: 17-DIC-2004

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 14-DIC-93
- Corrección de errores: 7-MAY-94

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES

- ORDEN 16-ABR-1998, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-ABR-98

23. RESIDUOS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS-2 SALUBRIDAD, RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

RESIDUOS E O REXISTRO XERAL DE PRODUCTORES E XESTORES DE RESIDUOS DE GALICIA

- DECRETO 175/2005, de 09-JUN-2005
- D.O.G.: 29-JUN-2005

DESENVOLVE O DECRETO 174/2005, DO 9 DE XUÑO, POLO QUE SE REGULA O RÉXIME XURÍDICO DA PRODUCCIÓN E XESTIÓN DE RESIDUOS E O REXISTRO XERAL DE PRODUTORES E XESTORES DE RESIDUOS DE GALICIA

- Orde do 15 de xuño de 2006
- D.O.G.:26-JUN-2006

24. ESTADÍSTICA

ELABORACIÓN DE ESTADISTICA DE LA EDIFICACION Y LA VIVIENDA.

- DECRETO 69/89 de 31-MAR-89
- D.O.G. 16-MAY-89.
- Modificación LEY 7/1993 de Ministerio de Cultura D.O.G. 14-JUN-1993.

25. CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA

- DECRETO 232/1993 de 20-SEP-93 de la Consellería de Presidencia de la Xunta de Galicia. Comunidad Autónoma de Galicia.
- D.O.G. 15-OCT-93.

ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADOS. INFORMACIÓN QUE DEBEN CONTENER LOS DOCUMENTOS EMITIDOS.

- ORDEN 24-JUN-03 401/2003, de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio.

- D.O.G.: 04-JUN-03

26. MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS.

- DECRETO 2414/1961, de 30-NOV
- B.O.E.: 7-DIC-61
- Corrección errores: 7-MAR-62

INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 15-MAR-63, del Ministerio de la Gobernación
- B.O.E.: 2-ABR-63

PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO.

- LEY 38/1972, de 22-DIC, de la Jefatura del Estado
- B.O.E.: 26-DIC-72

DESARROLLO DE LA LEY ANTERIOR.

DECRETO 833/1975, de 6-FEB, del Ministerio de Planificación del Desarrollo

- B.O.E.: 22-ABR-75
- Corrección errores: 9-JUN-75

MODIFICACIÓN DEL DECRETO ANTERIOR.

- REAL DECRETO 547/1979, de 20-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-MAR-79

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986, de 26-JUN-86
- B.O.E.: 30-JUN-86

REGLAMENTO QUE ESTABLECE CONDICIONES DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO RADIOELÉCTRICO, RESTRICCIONES A LAS EMISIONES RADIOELÉCTRICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN SANITARIA FRENTE A EMISIONES RADIOELÉCTRICAS.

- REAL DECRETO 1066/2001, de 28-SEP-01. Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 29-SEP-01

REGLAMENTO PARA LA EJECUCIÓN DEL REAL DECRETO ANTERIOR.

- REAL DECRETO 1131/1988, de 30-SEP
- B.O.E.: 5-OCT-88

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- REAL DECRETO LEY 9/2000, de 6-OCT-2000
- B.O.E. 7-OCT-2000

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- LEY 6/2001, de 8-MAY-2000
- B.O.E. 9-MAY-2001

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA GALICIA.

- Decreto 442/1990 de 13-SEP-90. Consellería de la Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia.
- D.O.G.15-DIC-90.

EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE

- REAL DECRETO 212/2002, de 22-FEB
- B.O.E.: 01-MAR-02

MODIFICA EL REAL DECRETO 212/2002 POR EL QUE SE REGULAN LAS EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE

- REAL DECRETO 524/2006, de 28-ABR
- B.O.E.: 04-MAY-06

CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA.

- LEY 9/2001, de 21-AGO-01. Consellería de la Presidencia.
- D.O.G.: 04-SEP-01

LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN.

- LEY 16/2002, de 01-JUL-02
- B.O.E.: 02-JUL-02

LEY DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO DE GALICIA.

- LEY 8/2002, de 18-DIC-02
- B.O.E.: 21-ENE-03

MEDIO AMBIENTE. OZONO EN EL AMBIENTE.

- REAL DECRETO 1796/2003, de 26 de Diciembre del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.:13.01.2004

PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de Febrero del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.:13.02.2008

27. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

RIESGOS LABORALES.

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

RIESGOS LABORALES.

- LEY 54/2003, de 12 de Diciembre de la Jefatura del Estado
- B.O.E.:13.12.2003
- Modifica algunos artículos de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Riesgos Laborales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

- REAL DECRETO 1627/1997, de 24-OCT-97 del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 25-OCT-97

MODIFICA EL REAL DECRETO 39/1977 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y EL R.D. 1627/1997, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

- REAL DECRETO 604/2006, de 19-MAY
- B.O.E.: 29-MAY-2006

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero, de Prevención de Riesgos Laborales por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de riesgos Laborales
- B.O.E.: 31.01.2004

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

- REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 23-ABR-97

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

- REAL DECRETO 486/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 23-ABR-77

REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

- REAL DECRETO 411/1997, de 21-MAR.-97 del Ministerio de Trabajo. Modifica el R.D. 2200/1995 de 28-DIC-95
- B.O.E.: 26-ABR-97

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- REAL DECRETO 780/1998, de 30-ABR-98 del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 1-MAY-98
- MODIFICA R.D.39/1997 de 17-ENE-1997 que aprueba el REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.
- B.O.E. 31-ENE-97

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- REAL DECRETO 1488/1998, de 30-JUL-98 del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 17-JUL-98
- corrección de errores 31-JUL-98.

RIESGOS LABORALES

- RESOLUCIÓN de 23-JUL-98 de la Secretaría de Estado para la Administración Pública.
- B.O.E.: 1-AGO-98

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO DE LAS EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

- REAL DECRETO 216/1999, de 5-FEB-99 del Ministerio de Trabajo.
- B.O.E.: 24-FEB-99

7.1 Resumen de capítulos

CAPÍTULOS	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
Capítulo 01	Demoliciones	4.922,52 €
Capítulo 02	Movimientos de tierra	87.539,94 €
Capítulo 03	Red horizontal de saneamiento	20.911,04 €
Capítulo 04	Cimentación	85.892,01 €
Capítulo 05	Estructura	140.128,77 €
Capítulo 06	Cubiertas	49.352,87 €
Capítulo 07	Fachadas y particiones interiores	179.413,59 €
Capítulo 08	Revestimientos interiores y falsos techos	90.895,61 €
Capítulo 09	Solados y pavimentos	60.007,74 €
Capítulo 10	Carpintería interior	36.567,87 €
Capítulo 11	Carpintería exterior y cerrajería	85.537,34 €
Capítulo 12	Aislamientos, impermeabilizaciones y vidrios	40.066,44 €
Capítulo 13	Pinturas y acabados	12.563,46 €
Capítulo 14	Instalación de electricidad e iluminación	15.875,19 €
Capítulo 15	Instalación de fontanerías y aparatos sanitarios	8.386,61 €
Capítulo 16	Instalación de climatización y ventilación	36.427,13 €
Capítulo 17	Instalación de telecomunicaciones	11.273,03 €
Capítulo 18	Aparatos elevadores	49.894,54 €
Capítulo 19	Protección contra incendios	4.342,86 €
Capítulo 20	Urbanización parcela	71.378,72 €
Capítulo 21	Gestión de residuos	4.404,50 €
Capítulo 22	Control de calidad	10.895,28 €
Capítulo 23	Seguridad y salud	7.778,29 €

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 1.016.917,42 €

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL a la expresada cantidad de UN MILLÓN DIEZ Y SEIS MIL NOVECIENTOS DIEZ Y SIETE con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

3.00% Gastos generales	132.143,03 €
6.00% Beneficio industrial	60.989,09 €
SUMA DE G.G. y B.I.	193.132,12 €
21.00% IVA	254.019,57 €
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA	1.747.202,23 €

Asciende el PRESUPUESTO DE CONTRATA a la expresada cantidad de UN MILLOS SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS DOS con VEINTITRES CENTIMOS

7.2. Mediciones y presupuesto | CAPÍTULO: Cubiertas

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
QAD022	m ²	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con solado flotante sobre soportes, pendiente del 1%, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m ³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm; capa separadora bajo impermeabilización: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 4,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 4,2 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,8 kN y una masa superficial de 300 g/m ² ; impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizante flexible, tipo PVC-P(fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, fijada en solapes y bordes mediante soldadura termoplástica; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m ² ; capa de protección: prefabricado de hormigón armado de 10 cm de espesor.	216.61m ²	69,09€	14.965,14€

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
QAB012	m ²	<p>Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado apoyado, pendiente del 1%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor mínimo de 5cm; capa separadora bajo impermeabilización: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 4,2 KN/m, una resistencia a la tracción transversal de 4,2 KN/m, resistencia CBR o punzonamiento 0,8KN y una masa superficial de 300g/m²; impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizable flexible, tipo PVC-P (fv), de 1,2mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, fijada en solapas y bordes mediante soldadura termoplástica; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2KN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,4KN y una masa superficial de 200g/m²; capa de protección: Ratreles de madera de pino rojo para exterior con tratamiento hidrófugo, ignífugo y fungicida. Clase de uso 4 según EN 335. Dimensión 25x25mm y una separación entreteje 400mm.</p> <p>Tarima de madera maciza ipe de 15mm de espesor y 200mm de ancho, machihembrada de testa y con fijación oculta. Con tratamiento de aceite de teca.</p>	139,23m ²	85,95€	11.966,82€

CÓDIGO UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
QAB032 m ²	<p>Cubierta plana transitable, no ventilada, para espacios públicos, pendiente del 1%, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor mínimo de 5cm; capa separadora bajo impermeabilización: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 4,2KN/m, una resistencia a la tracción transversal de 4,2KN/m, resistencia CBR a punzamiento 0,8KN y una masa superficial de 300g/m²; impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizante flexible, tipo PVC-P(fv), de 1,2mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, fijada en solapes y bordes mediante soldadura termoplástica; lámina drenante de nodulos de polietileno de alta densidad (PEAD) unida por termofusión a un geotextil no tejido de polipropileno, absorción de agua: 1mg/4d, capacidad de drenaje: 5l/sm y volumen de aire entre nódulos: 5.9l/m²; Baldosas de granito de dimension 550x800x40mm tomadas con mortero cola con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida.</p>	44.2m ²	76,12 €	3.364,5€

7.3. Precios descompuestos | CAPÍTULO: Cubiertas

7.3.1 Cubierta no transitable

QAD022	m ²	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con solado flotante sobre soportes, impermeabilización mediante láminas de PVC	69,09€
--------	----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

Cubierta plana no transitable, no ventilada, con solado flotante sobre soportes, pendiente del 1%, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm; capa separadora bajo impermeabilización: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 4,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 4,2 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,8 kN y una masa superficial de 300 g/m²; impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizante flexible, tipo PVC-P(fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, fijada en solapes y bordes mediante soldadura termoplástica; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; capa de protección: 10 cm de canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt04lvc010c	Ud	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, según UNE-EN 771-1.	4,000	0,13	0,52
mt01arl030	m ³	Arcilla expandida, de 350 kg/m ³ de densidad y granulometría comprendida entre 8 y 16 mm, suministrada en sacos.	0,100	59,50	5,95
mt09lec020b	m ³	Lechada de cemento 1/3 CEM II/B-P 32,5 N.	0,010	105,10	1,05
mt16pea020	m ²	Panel rígido de poliestireno	0,010	1,34	0,01

b		expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.			
mt09mor010	m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,040	115,30	4,61
c					
mt14gsa020d	m ²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 4,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 4,2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 15 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,8 kN y una masa superficial de 300 g/m ² , según UNE-EN 13252.	1,050	1,56	1,64
mt15dan010j	m ²	Lámina impermeabilizante flexible, tipo PVC-P(fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, según UNE-EN 13956.	1,050	6,38	6,70
mt15dan020	m	Perfil colaminado de chapa de acero y PVC-P, plano, para remate de impermeabilización con láminas de PVC-P, en los extremos de las láminas y en encuentros con elementos verticales.	0,400	2,80	1,12
b					
mt14gsa020c	m ²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m ² , según UNE-EN 13252.	1,050	1,04	1,09
mt10hmf011r	m ³	Pavimento de hormigón HA-25 prefabricado, de color gris, incluso mortero de asiento M-250 de 4 cm. de espesor final, colocación, juntas, enlechado lavado y barrido.	0,105	82,16	8,63
c					
mo019	h	Oficial 1a construcción.	0,485	17,24	8,36

7. PRESUPUESTO
FabLab Coruña

mo111	h	Peón ordinario construcción.	0,485	15,92	7,72
mo028	h	Oficial 1a aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,182	17,24	3,14
mo065	h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,182	16,13	2,94
mo053	h	Oficial 1º montador de aislamientos.	0,050	17,82	0,89
mo099	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,050	16,13	0,81
	%	Medios auxiliares	2,000	65,76	1,32
		Costes indirectos	3,00	67,08	2,01
Coste de mantenimiento decenal: 17,27€ en los primeros 10 años.				Total:	69,09

Referencia norma UNE y Título de la norma transposición de norma armonizada	Aplicabilidad (1)	Obligatoriedad (2)	Sistema (3)
UNE-EN 771-1:2011			
Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida	1.2.2012	1.2.2013	2+/4
UNE-EN 13252:2001/A1:2005	1.6.2006	1.6.2007	

(1) Fecha de aplicabilidad de la norma armonizada e inicio del período de coexistencia

(2) Fecha final del período de coexistencia / entrada en vigor mercado CE

(3) Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones

Pliego de condiciones

UNIDAD DE OBRA QAD022: CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE, NO VENTILADA, CON GRAVA, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINAS DE PVC.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se prestará especial atención a las incompatibilidades de uso que se especifican en las fichas técnicas de los diferentes elementos que pudieran componer la cubierta (soporte resistente, formación de pendientes, aislamiento térmico, impermeabilización y capas separadoras).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo invertida, pendiente del 1% al 5%, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de 10 cm de espesor medio a base de arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, proporcionando una resistencia a compresión de 1 MPa y con una conductividad térmica de 0,087 W/(mK); acabado con capa de regularización de mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor, fratasada y limpia; CAPA SEPARADORA BAJO IMPERMEABILIZACIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 4,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 4,2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior

a 15 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,8 kN y una masa superficial de 300 g/m²; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, no adherida, formada por una lámina impermeabilizante flexible, tipo PVC-P(fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, colocada suelta sobre la capa separadora, fijada en solapes mediante soldadura termoplástica, y en los bordes soldada a perfiles colaminados de chapa y PVC-P; CAPA SEPARADORA BAJO AISLAMIENTO: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 4,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 4,2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 15 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,8 kN y una masa superficial de 300 g/m²; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 160 mm de espesor, resistencia a compresión \geq 300 kPa, resistencia térmica 1,5 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK); CAPA SEPARADORA.

BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Capa de canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro, exenta de finos, extendida con un espesor medio de 10 cm.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB SI Seguridad en caso de incendio.
- NTE-QAN. Cubiertas: Azoteas no transitables.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra. Se comprobará que los paramentos verticales de casetones, petos perimetrales y otros elementos constructivos se encuentran terminados.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, debiendo aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los puntos singulares. Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas. Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo. Relleno de juntas con poliestireno expandido. Vertido en seco de la arcilla expandida hasta alcanzar el nivel de coronación de las maestras, y consolidación con lechada de cemento. Vertido, extendido y regleado de la capa de mortero de regularización. Colocación de la capa separadora bajo impermeabilización. Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina de PVC. Colocación de perfiles de fijación en los bordes. Colocación de la impermeabilización. Colocación de la capa separadora bajo aislamiento. Revisión de la superficie base en la que se realiza la fijación del aislamiento de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear. Corte, ajuste y colocación del aislamiento. Colocación de la capa separadora bajo protección. Vertido y extendido de la capa de protección de grava.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN. Serán básicas las condiciones de estanqueidad y grosor de la capa de grava.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará el vertido de residuos de obra sobre la capa de grava.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 02	Ladrillos.	1,520	1,216
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	0,525	0,328
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,158	0,772
17 02 03	Plástico.	0,085	0,142
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,132	0,220
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	0,900	0,600
	Residuos generados:	4,320	3,278
17 02 03	Plástico.	0,367	0,612
17 02 01	Madera	0,104	0,095
	Envases:	0,471	0,706
	Total residuos:	4,791	3,984

7.3.2 Cubierta transitable con aislamiento exterior

QAB012 m² Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo de baldosas de granito tomados con mortero cola. 85,95 €

Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida, pendiente del 1%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor mínimo de 5cm; capa separadora bajo impermeabilización: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 4,2KN/m, una resistencia a la tracción transversal de 4,2KN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,8KN y una masa superficial de 300g/m²; impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizante flexible, tipo PVC-P(fv), de 1,2mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, fijada en solapes y bordes mediante soldadura termoplástica; capa separadora bajo aislamiento: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 4,2KN/m, una resistencia a la tracción transversal de 4,2KN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,8KN y una masa superficial de 300g/m²; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 160mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2KN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,4KN y una masa superficial de 200g/m²; capa de protección: Baldosas de granito de dimension 550x800x40mm, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15mm), con la misma tonalidad de las piezas .

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt04lvc010c	Ud	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, según UNE-EN 771-1.	4,000	0,13	0,52
mt01arl030	m ³	Arcilla expandida, de 350kg/m ³ de densidad y granulometría comprendida entre 8-16mm, suministrada en sacos.	0,100	59,50	5,95
mt09lec020b	m ³	Lechada de cemento 1/3 CEM II/B-P 32,5 N.	0,010	105,10	1,05
mt14gsa020d	m ²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 4,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 4,2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 15 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,8 kN y una masa superficial de 300 g/m ² , según UNE-EN 13252.	1,050	1,56	1,64

7. PRESUPUESTO
FabLab Coruña

mt15dan010j	m ²	Lámina impermeabilizante flexible, tipo PVC-P (fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, según UNE-EN 13956.	1,050	6,38	6,70
mt15dan020b	m	Perfil colaminado de chapa de acero y PVC-P, plano, para remate de impermeabilización con láminas de PVC-P, en los extremos de las láminas y en encuentros con elementos verticales.	0,400	2,80	1,12
mt14gsa020c	m ²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m ² , según UNE-EN 13252.	1,050	1,04	1,09
mt09mor010c	m ³	Pavimento de modulo de hormigón HA-25 prefabricado, de color gris	0,105	82,16	8.63
mt09mcr021g	kg	Adhesivo cementoso normal, C1 según UNE-EN 12004, color gris.	4,000	0,35	1,40
mt18bcr010pAa800	m ²	Baldosa cerámica de granito 4/3/-/E, 20x20 cm, 8,00€/m ² , según UNE-EN 14411.	1,050	8,00	8,40
mt18rcr010a300	m	Rodapié cerámico de gres rústico, 7 cm, 3,00€/m.	0,400	3,00	1,20
mt09mcr070a	kg	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta entre 3 y 15 mm, según UNE-EN 13888.	0,300	0,99	0,30
mo019	h	Oficial 1ª construcción.	0,333	17,24	5,74
mo111	h	Peón ordinario construcción.	0,333	15,92	5,30
mo028	h	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,182	17,24	3,14
mo065	h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,182	16,13	2,94
mo053	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,050	17,82	0,89
mo099	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,050	16,13	0,81
mo022	h	Oficial 1ª soldador.	0,404	17,24	6,96
mo059	h	Ayudante soldador.	0,202	16,13	3,26
	%	Medios auxiliares	2,000	81,81	1,64
	%	Costes indirectos	3,00	83,45	2,50

Coste de mantenimiento decenal: 28,36€ en los primeros 10 años.

Total

85,85

Referencia norma UNE y Título de la norma transposición de norma armonizada	Aplicabilidad (1)	Obligatoriedad (2)	Sistema (3)
-----------------------------------------------------------------------------	-------------------	--------------------	-------------

UNE-EN 771-1:2011	1.2.2012	1.2.2013	2+/4
Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida			
UNE-EN 13252:2001	1.10.2001	1.10.2002	2+/4
Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.			
UNE-EN 12004:2008/A1:2012	1.4.2013	1.7.2013	3
Adhesivos para baldosas cerámicas. Requisitos, evaluación de la conformidad, clasificación y designación.			
UNE-EN 14411:2013	1.7.2013	1.7.2013	3/4
Baldosas granito. Definiciones, clasificación, características, evaluación de la conformidad y marcado.			

(1) Fecha de aplicabilidad de la norma armonizada e inicio del período de coexistencia

(2) Fecha final del período de coexistencia / entrada en vigor marcado CE

(3) Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones

Pliego de condiciones

UNIDAD DE OBRA QAB012: CUBIERTA PLANA TRANSITABLE, NO VENTILADA, CON SOLADO FIJO, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINAS DE PVC.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se prestará especial atención a las incompatibilidades de uso que se especifican en las fichas técnicas de los diferentes elementos que pudieran componer la cubierta (soporte resistente, formación de pendientes, aislamiento térmico, impermeabilización y capas separadoras).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida, pendiente del 1%, para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de 10 cm de espesor medio a base de arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, proporcionando una resistencia a compresión de 1 MPa y con una conductividad térmica de 0,087 W/(mK); acabado con capa de regularización de mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor, fratasada y limpia; CAPA SEPARADORA BAJO IMPERMEABILIZACIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 4,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 4,2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 15 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,8 kN y una masa superficial de 300 g/m²; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, no adherida, formada por una lámina impermeabilizante flexible, tipo PVC-P(fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, colocada suelta sobre la

capa separadora, fijada en solapes mediante soldadura termoplástica, y en los bordes soldada a perfiles colaminados de chapa y PVC-P; CAPA SEPARADORA BAJO AISLAMIENTO: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 4,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 4,2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 15 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,8 kN y una masa superficial de 300 g/m²; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 160mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 1,5 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK); CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de gres rústico 4/0/-/E (pavimentos para tránsito peatonal medio, tipo 4; suelos exteriores y suelos con requisitos específicos, tipo 3; exterior, tipo -/E), 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero M-5 de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de crucetas de PVC, fajeado de juntas y puntos singulares, formación y sellado de juntas de pavimento y perimetrales, y limpieza final.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB SI Seguridad en caso de incendio.
- NTE-QAT. Cubiertas: Azoteas transitables.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra. Se comprobará que los paramentos verticales de casetones, petos perimetrales y otros elementos constructivos se encuentran terminados.

AMBIENTALES. Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, debiendo aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los puntos singulares. Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas. Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo. Relleno de juntas con

poliestireno expandido. Vertido en seco de la arcilla expandida hasta alcanzar el nivel de coronación de las maestras, y consolidación con lechada de cemento. Vertido, extendido y regleado del mortero de regularización. Colocación de la capa separadora bajo impermeabilización. Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina de PVC. Colocación de perfiles de fijación en los bordes. Colocación de la impermeabilización. Colocación de la capa separadora bajo aislamiento. Revisión de la superficie base en la que se realiza la fijación del aislamiento de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear. Corte, ajuste y colocación del aislamiento. Colocación de la capa separadora bajo protección. Vertido, extendido y regleado del material de agarre o nivelación. Replanteo de las juntas del pavimento. Replanteo del pavimento y fajeado de juntas y puntos singulares. Colocación de las baldosas con junta abierta. Sellado de juntas de pavimento y perimetrales. Rejuntado del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y libre dilatación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá la cubierta de cualquier acción mecánica no prevista en el cálculo, hasta que se proceda a la ejecución de su capa de protección, no recibíendose ningún elemento que pueda perforar la impermeabilización.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 02	Ladrillos.	1,520	1,216
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	0,525	0,328
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	2,079	1,386
17 02 03	Plástico.	0,085	0,142
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,392	0,261
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	3,124	2,499
	Residuos generados:	7,857	6,052
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,207	0,276
17 02 03	Plástico.	0,375	0,625
17 02 01	Madera	0,232	0,211
	Envases:	0,814	1,112

Total residuos:

8,671

7,164

7.4. Precios descompuestos | CAPÍTULO: Trasdosados

7.4.1. Trasdosado formado por dos placas de cartón yeso de 12,5mm de espesor atornilladas a una estructura de perfiles horizontales y verticales de acero galvanizado. Con aislamiento térmico intermedio de paneles flexibles de lana de roca

RRY015 m² Sistema "KNAUF" de trasdosado autoportante, de placas de yeso laminado. 19,90€

Trasdosado autoportante libre, W 625 "KNAUF" realizado con placa de yeso laminado - | 15 Standard (A) |, anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total, separación entre montantes 600 mm.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt12pik015	kg	Pasta de agarre Perfix "KNAUF", según UNE-EN 14496.	0,100	0,62	0,06
mt12pik020c	m	Canal 48/30 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	0,700	1,25	0,88
mt12pik010c	m	Montante 48/35 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	2,000	1,68	3,36
mt12pck020b	m	Banda acústica de dilatación "KNAUF" de 50 mm de anchura.	1,200	0,28	0,34
mt12ppk010b	m ²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, Standard "KNAUF".	1,050	5,58	5,86
mt12ptk010cd	Ud	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x25.	14,000	0,01	0,14
mt12psg220	Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	1,600	0,06	0,10
mt12pik010b	kg	Pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", según UNE-EN 13963.	0,300	1,45	0,44
mt12pck010a	m	Cinta de juntas "KNAUF" de 50 mm de anchura.	1,600	0,04	0,06
mo052	h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	0,329	17,82	5,86
mo098	h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	0,114	16,13	1,84
	%	Medios auxiliares	2,000	18,94	0,38
	%	Costes indirectos	3,000	19,32	0,58
Coste de mantenimiento decenal: 2,19€ en los primeros 10 años.				Total:	19,90

Referencia norma UNE y Título de la norma transposición de norma armonizada	Aplicabilidad (1)	Obligatoriedad (2)	Sistema (3)
UNE-EN 14496:2006 Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo.	1.9.2006	1.9.2007	3/4

UNE-EN 14195:2005 Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado. Definiciones requisitos y métodos de ensayo	1.1.2006	1.1.2007	3/4
UNE-EN 14195:2005/AC:2006	1.1.2007	1.1.2007	
UNE-EN 520:2005/A1:2010 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.	1.6.2010	1.12.2010	3/4
UNE-EN 13963:2006 Material de juntas para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.	1.3.2006	1.3.2007	3/4
EN 13963:2005/AC:2006	1.1.2007	1.1.2007	

- (1) Fecha de aplicabilidad de la norma armonizada e inicio del período de coexistencia
(2) Fecha final del período de coexistencia / entrada en vigor mercado CE
(3) Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones

Pliego de condiciones

<p>UNIDAD DE OBRA RRY015: SISTEMA "KNAUF" DE TRASDOSADO AUTOPORTANTE, DE PLACAS DE YESO LAMINADO.</p> <p>MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA. Todo elemento metálico que esté en contacto con el panel estará protegido contra la corrosión. Las tuberías que discurran entre paneles estarán debidamente aisladas para evitar condensaciones.</p> <p>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Suministro y montaje de trasdosado autoportante libre, W 625 "KNAUF", de 63 mm de espesor total, compuesto por placa de yeso laminado tipo Standard (A) de 15 mm de espesor, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 600 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical. Incluso p/p de replanteo de la perfilería, zonas de paso y huecos; colocación en todo su perímetro de cintas o bandas estancas, en la superficie de apoyo o contacto de la perfilería con los paramentos; anclajes de canales y montantes metálicos; corte y fijación de las placas mediante tornillería; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir (sin incluir en este precio el aislamiento a colocar entre paneles).</p> <p>NORMATIVA DE APLICACIÓN Montaje: UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.</p>

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305: para huecos de superficie mayor o igual a 5 m² e inferior o igual a 8 m², se deducirá la mitad del hueco y para huecos de superficie mayor a 8 m², se deducirá todo el hueco.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Antes de iniciar los trabajos de montaje, se comprobará que se encuentran terminados la estructura, los cerramientos y la cubierta del edificio. La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento. Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos. Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques. Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la perfilería. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Colocación de las placas mediante fijaciones mecánicas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305: para huecos de superficie mayor o igual a 5 m² e inferior o igual a 8 m², se deducirá la mitad del hueco y para huecos de superficie mayor a 8 m², se deducirá todo el hueco.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
------------	--------------------	-----------	-------------

17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	0,807	0,807
17 04 05	Hierro y acero.	0,112	0,053
	Residuos generados:	0,919	0,860
17 02 03	Plástico.	0,029	0,048
	Total residuos:	0,948	0,909

7.5. Precios descompuestos | CAPÍTULO: Carpinterías

7.5.1. Carpintería con rotura de puente térmico tipo Unicity de Technal o similar de paños fijos de aluminio extruído.

LCL065 Ud Carpintería de aluminio en cerramiento de fachada. 582,63€

Carpintería de aluminio lacado color blanco, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de (40+180+40)x210 cm, gama básica, con premarco.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt25pem015b	m	Premarco de aluminio de 40x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y provisto de patillas para la fijación del mismo a la obra.	9,400	3,52	33,09
mt25pfb020j	m ²	Carpintería de aluminio lacado color blanco en cerramiento de fachada compuesto por dos hojas centrales formadas por una parte fija y una parte practicable y dos hojas laterales fijas, gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, marca de calidad QUALICOAT. Incluso p/p de kit de herrajes de colgar, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios, utillajes de mecanizado homologados y elaboración en taller.	5,460	90,25	492,77
mt15sja100	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,162	3,13	0,51
mo017	h	Oficial 1º cerrajero.	0,897	17,52	15,72
mo057	h	Ayudante cerrajero.	0,771	16,19	12,48
	%	Medios auxiliares	2,000	554,57	11,09
	%	Costes indirectos	3,000	565,66	16,97

		0	
Coste de mantenimiento decenal: 81,57€ en los primeros 10 años.		Total:	582,63

Pliego de condiciones

UNIDAD DE OBRA LCL065: CARPINTERÍA DE ALUMINIO EN CERRAMIENTO DE FACHADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de (40+180+40)x210 cm, con premarco; certificado de conformidad marca de calidad QUALICOAT, gama básica; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de premarco de aluminio, garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará

totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 02	Aluminio.	0,178	0,119
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,007	0,005
	Residuos generados:	0,185	0,123
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,071	0,118
17 02 03	Plástico.	0,418	0,697
	Envases:	0,489	0,815
	Total residuos:	0,674	0,938